Memória de Cálculo de Projeto

Cliente: Prefeitura Municipal de Olinda-PE

Ref.: Relatório 4 da Rua Alegre, Caixa D´água - Setor ALE1 do PMRR.

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:25:12 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Responsável	Qualificação	Rubrica
Eng.° Elidio Nunes Vieira	Engenheiro Civil - CREA: 2608714773	

Código	Emissão	Revisão
MC-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038	Fevereiro/2020	R0

Sumário

1. OBJETIVO 4

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA 4

3.1 Caracterização Geológico-Geotécnica das Ocorrências 4

3.4.1 Anomalia 1 - Implantação do Muro A 7

3.4.2 Anomalia 2 - Implantação do Muro B 8

3.4.3 Anomalia 3 - Implantação do Muro C 9

3.4.4 Anomalia 4 - Implantação do Muro D 10

4. CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DO PROBLEMA 11

5. DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DAS SOLUÇÕES 12

5.1 Solo Grampeado - Muro A 12

5.1.1 Dados de Entrada do Software 13

5.1.2 Análise de Estabilidade do Talude 15

5.1.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos 15

5.1.4 Concreto Projetado 16

5.2 Solo Grampeado - Muro B 16

5.2.1 Dados de Entrada do Software 17

5.2.2 Análise de Estabilidade do Talude 19

5.2.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos 20

5.2.4 Concreto Projetado 20

5.3 Solo Grampeado - Muro C 21

5.3.1 Dados de Entrada do Software 22

5.3.2 Análise de Estabilidade do Talude 23

5.3.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos 24

5.3.4 Concreto Projetado 25

5.4 Solo Grampeado - Muro D 25

5.4.1 Dados de Entrada do Software 26

5.4.2 Análise de Estabilidade do Talude 28

5.4.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos 29

5.2.4 Concreto Projetado 29

5.5 Dimensionamento da Drenagem Superficial 29

5.5.1 Drenagem Superficial 29

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS 30

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 31

1. OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo apresentar a Memória de Cálculo e as considerações para elaboração e detalhamento do projeto geotécnico para estabilização da área de risco **Rua Alegre, Caixa D'água - Setor ALE1 do PMRR**, no Município de Olinda - PE.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Registros fotográficos do local;
- RT-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038 - Relatório de Vistoria Técnica Inicial;
- RL-SDG-OLD-PMO-810-TSE-2019.038 - Relatório Técnico de Sondagens à percussão SPT (Standard Penetration Test) executadas em campo;
- DES-TOP-RVG1-PMO-810-TSE-2019.001 a DES-TOP-RVG1-PMO-810-TSE-2019-003 - Levantamentos Topográficos realizados na área de risco;
- REV-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.08 - Relatório de Estudo de Viabilidade Técnica e Financeira, das soluções propostas;
- Normas Técnicas, Manuais Técnicos, Legislações Vigentes, Bibliografias Consagradas.

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Considerando que a caracterização das anomalias já fora apresentada e explorada através em relatórios anteriores, no presente documento será reapresentada apenas a caracterização geológico-geotécnica, que é de fundamental importância para escolha e adoção dos parâmetros adequados.

3.1 Caracterização Geológico-Geotécnica das Ocorrências

Conforme já mencionado, as áreas da encosta foram delimitadas pela Defesa Civil do Município, e a delimitação é composta por anomalias geológico-geotécnicas. Por entendimento e solicitação da fiscalização as obras aqui calculadas foram verificadas apenas quanto a fatores de segurança local, devendo o risco e a segurança global, ser objeto de nova análise.

Figura 1: Localização do objeto físico da inspeção, na Rua Alegre, bairro Caixa D´água, município de Olinda-PE.

Figura 2: Localização do objeto físico da inspeção, na Rua Alegre, bairro Caixa D´água, município de Olinda-PE.

Figura 3: Localização do objeto físico da inspeção, na Rua Alegre, bairro Caixa D´água, município de Olinda-PE.

Figura 4: Imagens da locação das anomalias e implantação dos muros.

a)

b)

Figura 5: Vista de encosta na Rua Alegre, com risco de queda e potencial para atingir casas e moradores.

a)

b)

Figura 6: Vista de encosta na Rua Alegre, com risco de queda e potencial para atingir casas e moradores.

São **"escavações"** de origem antrópica, provocada pela ocupação desordenada de área acidentada, causando intervenções no solo de forma irregulares, que, associado ao regime pluviométrico da região superior a 1.700mm anuais, características geológico-geotécnicas de solo erosivo e de baixa coesão, deficiência de sistema de drenagem pluvial e falta de rede pública de coleta de esgotos, causam a instabilidade da encosta, com potencial para atingir edificações e causar danos patrimoniais, ambientais e até de vidas humanas.

3.4.1 Anomalia 1 - Implantação do Muro A

Foram realizadas 2 (duas) perfurações de sondagens geotécnicas para reconhecimento e caracterização do solo (N_{spt}). As sondagens foram executadas em conformidade com a NBR 6484, sendo a descrição tátil visual e classificações realizadas com base na NBR 7250.

O furo de sondagem SP-06, foi realizado no topo do talude, indicando a primeira camada de Argila silto-Arenosa (Nspt 4) até 1,56m de profundidade, depois Areia média argilosa até 5,79m (Nspt 7 a 10), depois uma camada de Areia fina siltosa (Nspt 13 a 15) até o final da sondagem em 8,45m.

O furo de sondagem SP-03, foi realizado no pé, indicando uma primeira camada de Areia média à grossa siltosa até 5,29m (Nspt 7 a 12), depois uma camada de Argila siltosa até 6,54m (Nspt 13), depois uma camada de Areia fina argilosa (Nspt 12 a 13) até o final da sondagem, em 8,45m. O perfil geológico-geotécnico modelado a partida das sondagens é apresentado na **Figura 7**.

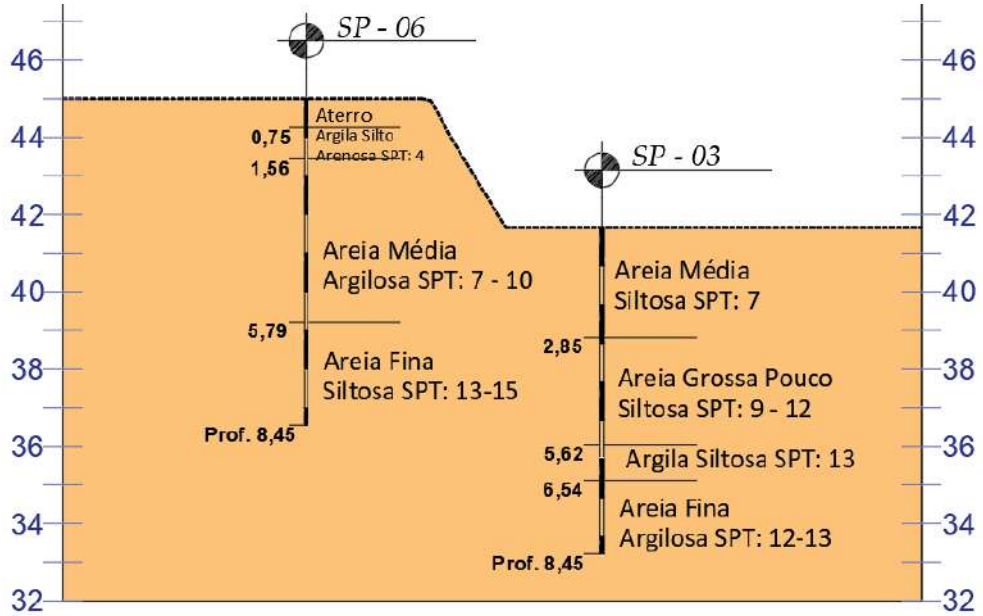


Figura 7: Perfil geológico-geotécnico estimado e modelado a partir das sondagens SP-06 e SP-03.

3.4.2 Anomalia 2 - Implantação do Muro B

Foram realizadas 2 (duas) perfurações de sondagens geotécnicas para reconhecimento e caracterização do solo (N_{spt}). As sondagens foram executadas em conformidade com a NBR 6484, sendo a descrição tátil visual e classificações realizadas com base na NBR 7250.

O furo de sondagem SP-05, foi realizado no topo do talude, indicando a primeira camada de Argila arenosa (Nspt<2) até 2,80m de profundidade, depois areia média pouco siltosa até 6,74m (Nspt 10 a 12), depois argila areno-siltosa até 6,74m (Nspt 14), depois uma camada de Areia fina pouco siltosa (Nspt 13) até o final da sondagem em 8,45m.

O furo de sondagem SP-04, foi realizado no pé, indicando uma primeira camada de Silte argiloso pouco arenoso até 2,90m (Nspt 6 a 7), depois uma camada de argila siltosa até 5,64m (Nspt 15 a 22), depois uma camada de areia fina a média pouco siltosa até 7,58m (Nspt 12 a 13) e por fim uma camada de Areia média à grossa siltosa (Nspt 15) até o final da sondagem, em 8,45m. O perfil geológico-geotécnico modelado a partida das sondagens é apresentado na **Figura 8**.

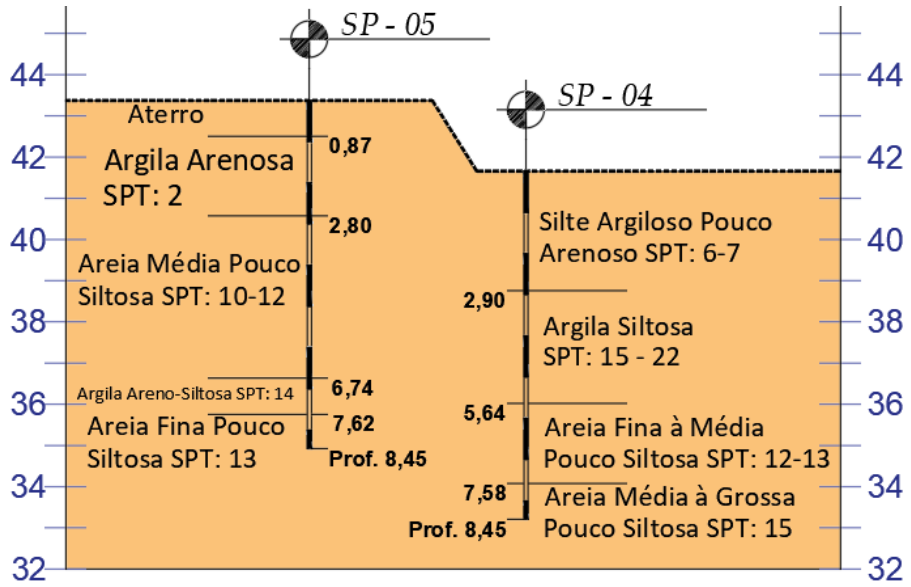


Figura 8: Perfil geológico-geotécnico estimado e modelado a partir das sondagens SP-04 e SP-05.

3.4.3 Anomalia 3 - Implantação do Muro C

Foram realizadas 2 (duas) perfurações de sondagens geotécnicas para reconhecimento e caracterização do solo (N_{spt}). As sondagens foram executadas em conformidade com a NBR 6484, sendo a descrição tátil visual e classificações realizadas com base na NBR 7250.

O furo de sondagem SP-03, foi realizado no topo, indicando uma primeira camada de Areia média à grossa siltosa até 5,29m (Nspt 7 a 12), depois uma camada de Argila siltosa até 6,54m (Nspt 13), depois uma camada de Areia fina argilosa (Nspt 12 a 13) até o final da sondagem, em 8,45m.

O furo de sondagem SP-02, foi realizado no pé, indicando uma primeira camada de Silte argiloso até 2,90m (Nspt 8 a 9), depois uma camada de Areia fina pouco siltosa até 4,70m (Nspt 7 a 8), depois uma camada de Areia média à grossa pouco siltosa (Nspt 12 a 15) até o final da sondagem, em 8,45m. O perfil geológico-geotécnico modelado a partida das sondagens é apresentado na **Figura 9**.

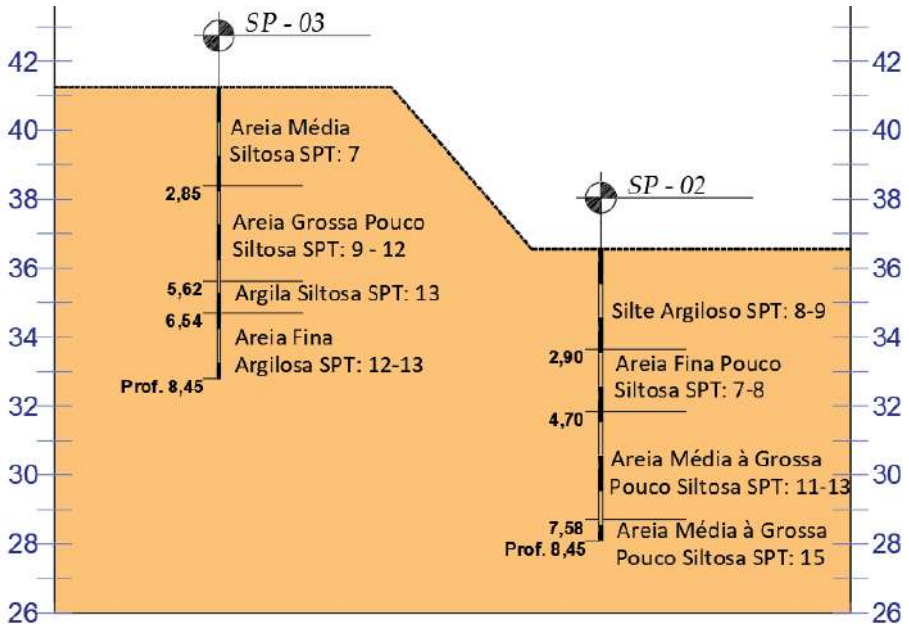


Figura 9: Perfil geológico-geotécnico estimado e modelado a partir das sondagens SP-03 e SP-02.

3.4.4 Anomalia 4 - Implantação do Muro D

Foram realizadas 2 (duas) perfurações de sondagens geotécnicas para reconhecimento e caracterização do solo (N_{spt}). As sondagens foram executadas em conformidade com a NBR 6484, sendo a descrição tátil visual e classificações realizadas com base na NBR 7250.

O furo de sondagem SP-04, foi realizado no topo, indicando uma primeira camada de silte argiloso pouco arenoso até 2,90m (Nspt 6 a 7), depois uma camada de argila siltosa até 5,64m (Nspt 15 a 22), depois uma camada de areia fina a média pouco siltosa até 7,58m (Nspt 12 a 13) e por fim uma camada de areia média à grossa siltosa (Nspt 15) até o final da sondagem, em 8,45m.

O furo de sondagem SP-01, foi realizado no pé, indicando uma primeira camada de silte pouco arenoso até 2,70m (Nspt 7 a 9), e por fim uma camada de silte pouco arenoso (Nspt 18 a 29) até o final da sondagem, em 8,45m.

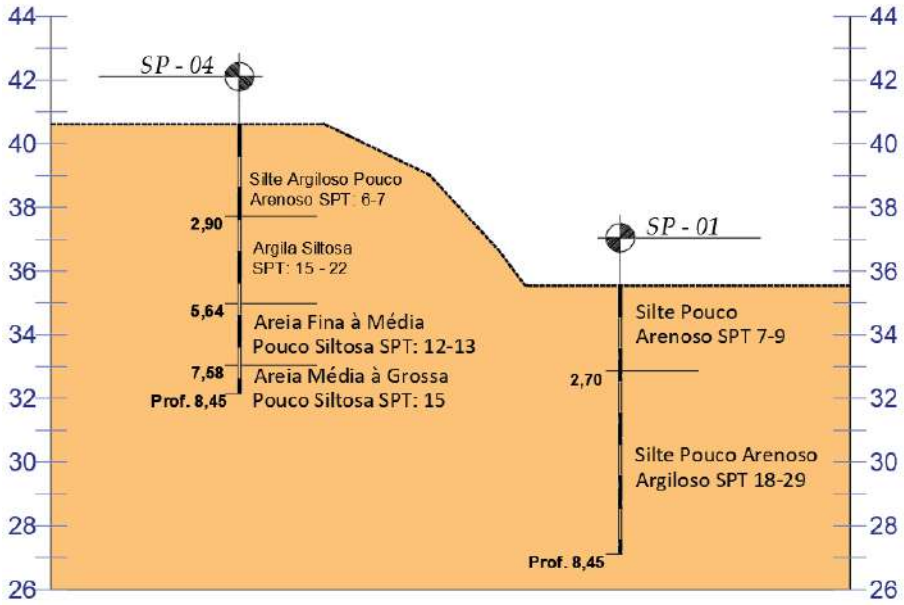


Figura 10: Perfil geológico-geotécnico estimado e modelado a partir das sondagens SP-01 e SP-04.

4. Critério de Dimensionamento do Problema

O fator de segurança mínimo para as análises foi escolhido de acordo com as recomendações da Norma Brasileira de Estabilidade de Encostas, NBR 11682/2009, em função dos níveis de segurança contra perda de vidas humanas e contra danos materiais e ambientais, critérios estabelecidos pelo cliente, conforme mostrado nas tabelas abaixo.

Tabela 1: Nível de segurança desejado contra perda de vidas humanas. (NBR 11682/2009).

Nível de Segurança	Critérios
Alto	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 Ferrovias e rodovias de tráfego intenso.
Médio	Áreas e edificações com movimentação e permanência restrita de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego moderado.
Baixo	Áreas e edificações com movimentação e permanência eventual de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego reduzido.

Tabela 2: Nível de segurança desejado contra danos materiais e ambientais. (NBR 11682/2009).

Nível de Segurança	Critérios
Alto	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de alto valor histórico, social ou patrimonial, obras de grande porte e áreas que afetem serviços essenciais. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais graves, tais como nas proximidades de oleodutos, barragens de rejeito e fábricas de produtos tóxicos.
Médio	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor moderado. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais moderados
Baixo	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor reduzido. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais reduzidos.

De acordo com a norma NBR 11682/2009 e critérios estabelecidos pelo cliente, a estabilização das anomalias em questão, possuem **alta** exigência de segurança em relação à possibilidade de perdas de vidas humanas, com proximidade de residências. Em relação à possibilidade de danos materiais e ambientais o grau de exigência de segurança é **baixo**. Logo o FS - Fator de Segurança adotado para estabilização desta anomalia é de 1,4.

Tabela 3: Nível de segurança desejado contra perda de vidas humanas. (NBR 11682/2009).

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

5. Dimensionamento e Verificações das Soluções

5.1 Solo Grampeado - Muro A

Foi considerada a seção mais crítica, a partir dos levantamentos topográficos. Tendo em vista as características já mencionadas, tais como dimensões do talude, proximidade de vias públicas e construções, e a experiência em ocorrências semelhantes anteriores, expectativa e critérios do cliente, foi adotada a solução de reforço do solo pela técnica de solo grampeado, com proteção superficial em tela soldada e concreto projetado. Vale ressaltar que a área estudada está localizada em uma região desprovida de sistema de drenagem, coleta de esgotos e de planejamento urbano, por esse motivo a solução aqui proposta está restrita a área modelada, nada garantido com relação as áreas adjacentes.

Foi utilizada a seção apresentada na **Figura 11** por se tratar da seção mais crítica, para dimensionamento dos grampos, já considerando a solução adotada (solo grampeado), e um valor de sobrecarga de 20kN/m na parte superior do talude, devido as edificações existentes.

Os cálculos de estabilidade foram efetuados pelo programa Slide 6.0® da Rocscience, Canadá, adotando ruptura circular através do método de Bishop Simplificado com uma busca automática da superfície crítica (de menor fator de segurança).

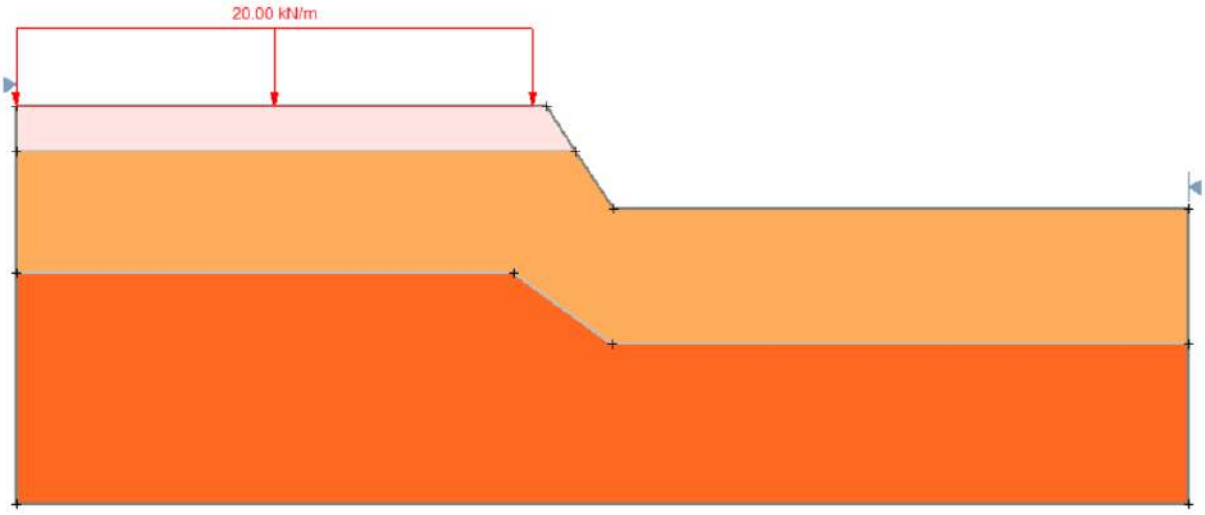


Figura 11: Seção crítica adotada para dimensionamento da solução.

Tabela 4: parâmetros geotécnicos adotados.

Camada	Descrição	Nspt	Peso Específico	Coesão	Ângulo de Atrito
Camada 1	Argila Silto-Arenosa	Nspt<4	18 kN/m³	7 kN/m²	20°
Camada 2	Areia Méd. à Grossa Siltosa	7<Nspt<9	18 kN/m³	0 kN/m²	30°
Camada 3	Areia Méd. a Grossa	12<Nspt<15	19 kN/m³	0 kN/m²	30º

5.1.1 Dados de Entrada do Software

O software foi alimentado com os seguintes dados de entrada:

- **Capacidade de tração máxima da barra de aço (tensile capacity)**

Foram adotadas barras de aço CA-50 com diâmetro de 16mm, já considerando perdas de seção do aço por efeitos da corrosão, com uma redução de raio de aproximadamente 1,5mm, resulta num diâmetro útil de 13mm. Logo:

$$T_{max} = \frac{\pi . 0,013^2}{4} x \frac{500.10^3}{1,15} = 57,7kN$$

- **Força normal à face (plate capacity)**

Foi considerada que toda a tração será resistida pelos grampos, não chegando carga ao paramento de concreto.

- **Reação solo-grampo (bond strength)**

A massa de solo grampeada é dividida em zona ativa, compreendida entre a face do talude e a superfície potencial de ruptura; e outra, chamada de zona passiva (ou resistente), onde os grampos são ancorados.

Os esforços nos grampos serão mobilizados caso ocorram deslocamentos da zona ativa em relação à zona passiva.

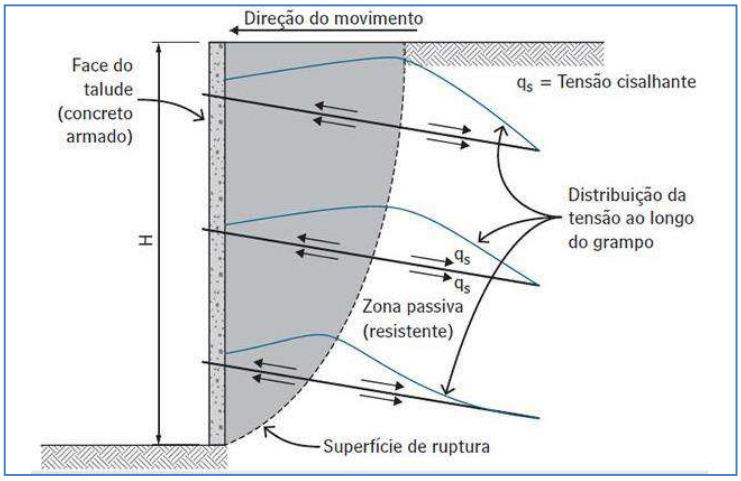


Figura 12: Representação de zona ativa e passiva (Feijó, 2007).

Devido à heterogeneidade das camadas que estão inseridos os grampos, e falta de informações adicionais tais como ensaios de arrancamento, considerou-se de forma conservadora a resistência ao cisalhamento unitária (q_s), como sendo o valor proposto por Ortigão e Sayao (2004), já considerando as camadas médias em que estão inseridos os grampos, com acréscimo de adesão devido a duas fases de injeção e minoração da aderência no valor de 1,2 (ver **Figura 13**). Permitindo assim o cálculo adesão solo-grampo.

Tabela 5: Valores estimados de q_s.

Camada	Descrição	Nspt	q_s estimado	T
Camada 1	Argila Silto-Arenosa	Nspt<4	150 kN/m²	39 kN/m
Camada 2	Areia Méd. à Grossa Siltosa	7<Nspt<9	191 kN/m²	50 kN/m
Camada 3	Areia Méd. a Grossa	12<Nspt<15	220 kN/m²	57 kN/m

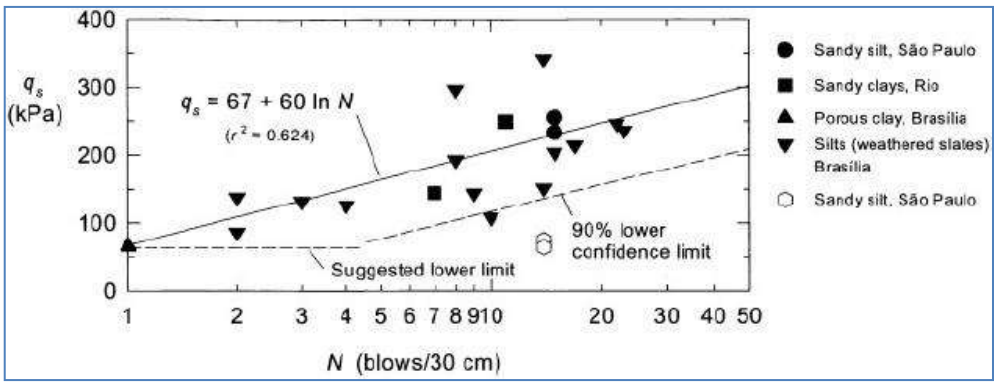


Figura 13: Valores de qs Ortigão e Sayao (2004).

$$T = \pi . \phi_{furo} . \frac{q_s}{1,2}$$

5.1.2 Análise de Estabilidade do Talude

Para a análise da estabilidade do talude foi estudado o modelo da seção mais crítica, apresentado na **Figura 14**, foram utilizados as seguintes características:

- L=4m;
- α = 15º
- Malha Vertical=1,5m;
- Malha Horizontal=1,5m;
- Ø= 16mm CA-50;
- Øperf = 100mm;

O modelo elaborado, com as características descritas, conduziu a um **Fator de Segurança Local** (**FS_l**) de **FS_l=1,668**, atendem ao critério de dimensionamento estabelecido pelo cliente.

Tabela 6: Comparativo de métodos.

Método	F.S.
Bishop Simplificado	1,668
Janbu Corrigido	1,565
Spencer	1,760

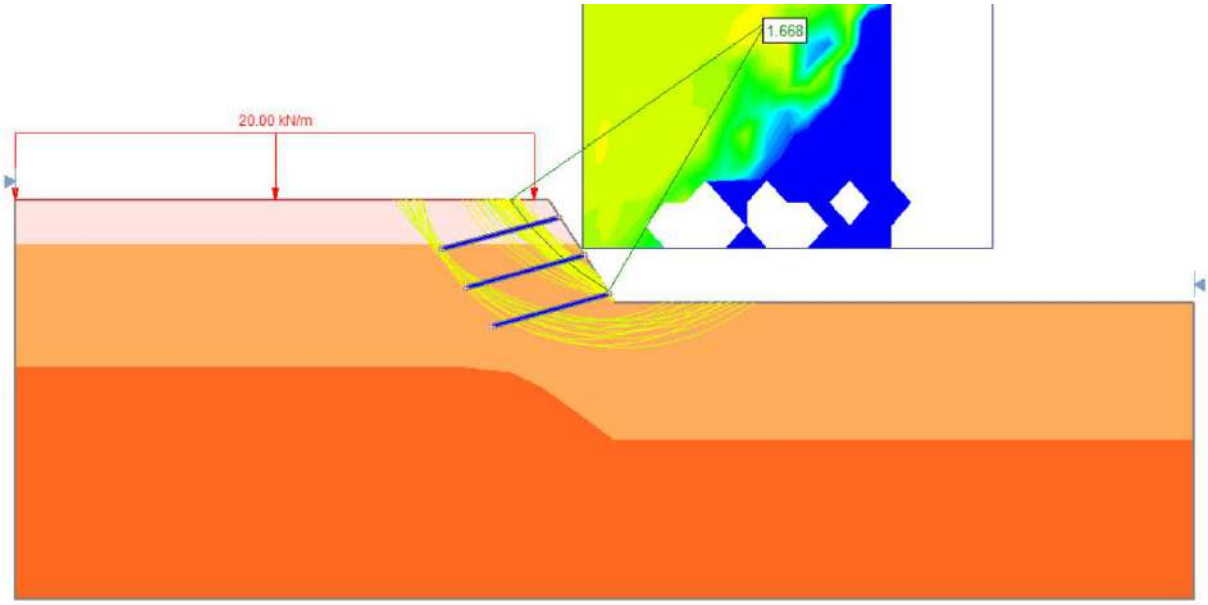
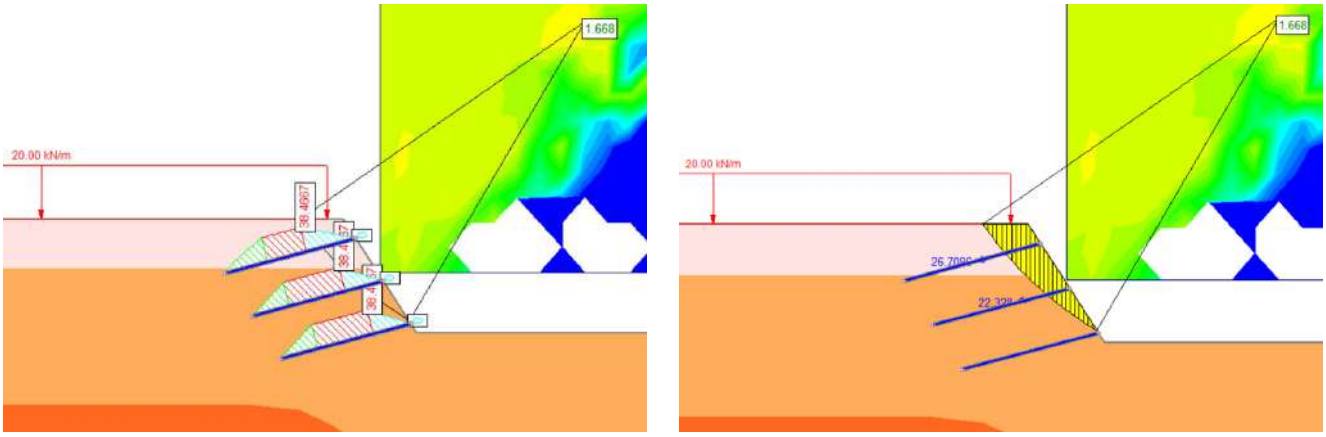


Figura 14: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.1.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos

Do software é dado às forças de tração atuantes nos grampos, são elas a força de tração do aço solicitada (T_{sol}=26,70kN) e a força de interação entre o solo e o grampo (T=38,46kN), ambas mobilizadas na

ruptura da superfície crítica. Percebe-se que tais forças são inferiores aos valores de reação solo-grampo e também são inferiores aos valores de tração máxima resistida pela barra (T_{max}=57,70kN), já considerado as perdas por corrosão nas barras, logo a solução com barras de 16mm mostra-se adequada para a solução, bem como o diâmetro da perfuração e a aderência solo-grampo.



a) Força de interação entre o solo e o grampo

b) Força de tração do aço solicitada.

Figura 15: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção do mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.1.4 Concreto Projetado

O dimensionamento foi feito considerando o paramento em concreto projetado de 25Mpa, armado com tela eletrossoldada Q196, resultando em uma espessura de 10,0 cm. A espessura de 10cm para o concreto projetado foi definida em função do espaçamento dos grampos e aproximadamente 10% do maior vão como sendo a mínima construtiva para permitir a utilização de telas soldadas leves, de fácil manuseio, lembrando que a colocação será feita de forma manual e em local de difícil acesso.

5.2 Solo Grampeado - Muro B

Foi considerada a seção mais crítica, a partir dos levantamentos topográficos. Tendo em vista as características já mencionadas, tais como dimensões do talude, proximidade de vias públicas e construções, e a experiência em ocorrências semelhantes anteriores, expectativa e critérios do cliente, foi adotada a solução de reforço do solo pela técnica de solo grampeado, com proteção superficial em tela soldada e concreto projetado. Vale ressaltar que a área estudada está localizada em uma região desprovida de sistema de drenagem, coleta de esgotos e de planejamento urbano, por esse motivo a solução aqui proposta está restrita a área modelada, nada garantido com relação as áreas adjacentes.

Foi utilizada a seção apresentada na **Figura 16** por se tratar da seção mais crítica, para dimensionamento dos grampos, já considerando a solução adotada (solo grampeado), e um valor de sobrecarga de 20kN/m na parte superior do talude, devido as edificações existentes.

Os cálculos de estabilidade foram efetuados pelo Slide 6.0® da Rocscience, adotando ruptura circular através do método de Bishop Simplificado com uma busca automática da superfície crítica.

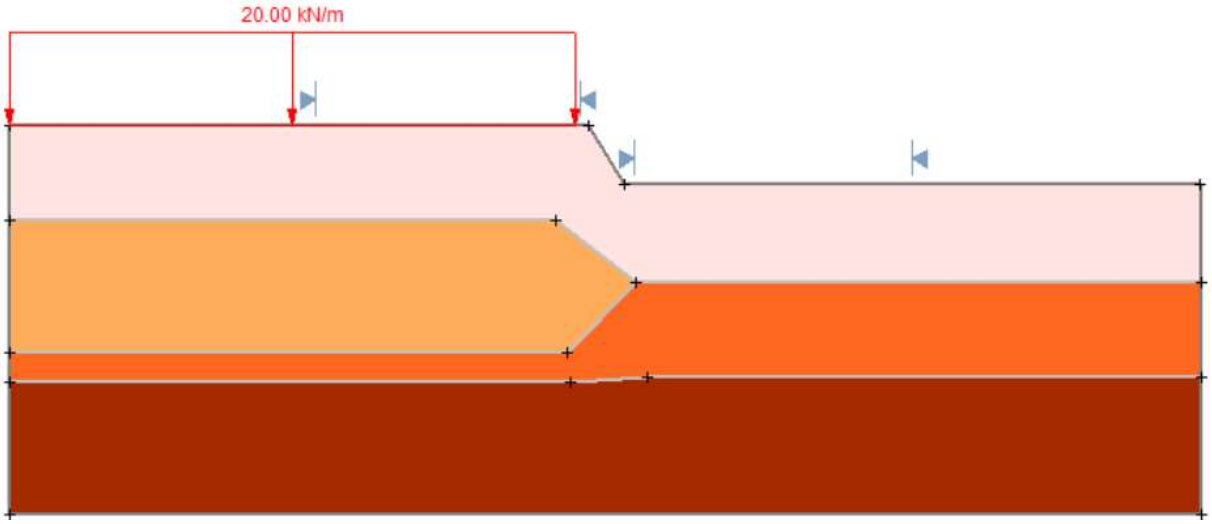


Figura 16: Seção crítica adotada para dimensionamento da solução.

Tabela 7: parâmetros geotécnicos adotados.

Camada	Descrição	Nspt	Peso Específico	Coesão	Ângulo de Atrito
Camada 1	Argila Arenosa	2<Nspt<7	18 kN/m³	2 kN/m²	25º
Camada 2	Areia Média Pouco Siltosa	10<Nspt<12	19 kN/m³	0 kN/m²	30º
Camada 3	Argila Areno-Siltosa	14<Nspt<22	19 kN/m³	20 kN/m²	32º
Camada 4	Areia Fina á Média Siltosa	12<Nspt<13	19 kN/m³	0 kN/m²	32º

5.2.1 Dados de Entrada do Software

O software foi alimentado com os seguintes dados de entrada:

- **Capacidade de tração máxima da barra de aço (tensile capacity)**

Foram adotadas barras de aço CA-50 com diâmetro de 16mm, já considerando perdas de seção do aço por efeitos da corrosão, com uma redução de raio de aproximadamente 1,5mm, resulta num diâmetro útil de 13mm. Logo:

$$T_{max} = \frac{\pi . 0{,}013^2}{4} x \frac{500.10^3}{1{,}15} = 57{,}7kN$$

- **Força normal à face (plate capacity)**

Foi considerada que toda a tração será resistida pelos grampos, não chegando carga ao paramento de concreto.

- **Reação solo-grampo (bond strength)**

A massa de solo grampeada é dividida em zona ativa, compreendida entre a face do talude e a superfície potencial de ruptura; e outra, chamada de zona passiva (ou resistente), onde os grampos são ancorados. Os esforços nos grampos serão mobilizados caso ocorram deslocamentos da zona ativa em relação à zona passiva.

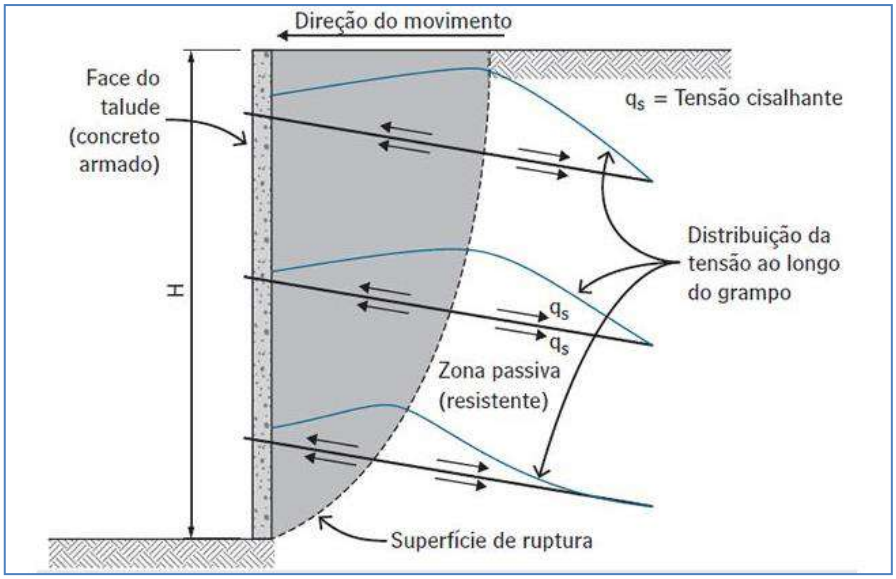


Figura 17: Representação de zona ativa e passiva (Feijó, 2007).

Devido à heterogeneidade das camadas que estão inseridos os grampos, e falta de informações adicionais tais como ensaios de arrancamento, considerou-se de forma conservadora a resistência ao cisalhamento unitária (q_s), como sendo o valor proposto por Ortigão e Sayao (2004), já considerando as camadas médias em que estão inseridos os grampos, com acréscimo de adesão devido a duas fases de injeção e minoração da aderência no valor de 1,2. Permitindo assim o cálculo adesão solo-grampo.

Tabela 8: Valores estimados de q_s.

Camada	Descrição	Nspt	q_s estimado	T
Camada 1	Argila Arenosa	2<Nspt<7	150 kN/m²	39 kN/m
Camada 2	Areia Média Pouco Siltosa	10<Nspt<12	210 kN/m²	55 kN/m
Camada 3	Argila Areno-Siltosa	14<Nspt<22	220 kN/m²	57 kN/m
Camada 4	Areia Fina á Média Siltosa	12<Nspt<13	216 kN/m²	56 kN/m

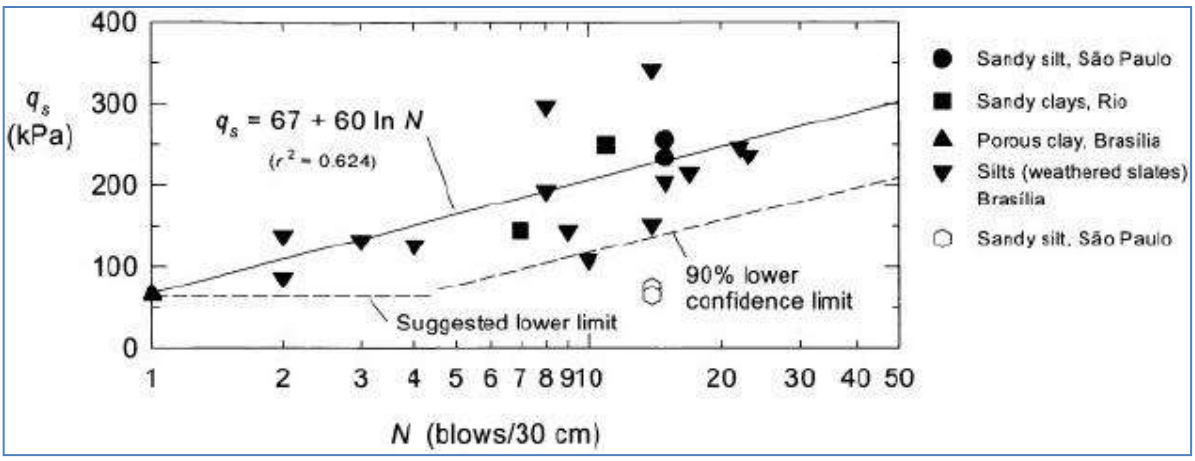


Figura 18: Valores de qs Ortigão e Sayao (2004).

$$T = \pi . \phi_{furo} . \frac{q_s}{1,2}$$

5.2.2 Análise de Estabilidade do Talude

Para a análise da estabilidade do talude foi estudado o modelo da seção mais crítica, foram utilizadas as seguintes características:

- L=4m;
- α = 15º
- Malha Vertical=1,5m;
- Malha Horizontal=1,5m;
- Ø= 16mm CA-50;
- Øperf = 100mm;

O modelo elaborado e as características descritas, conduziram a um **Fator de Segurança Local** (**FS_l**) de **FS_l=1,637** atendem ao critério de dimensionamento estabelecido pelo cliente.

Tabela 9: Comparativo de métodos.

Método	F.S.
Bishop Simplificado	1,637
Janbu Corrigido	1,469
Spencer	2,151

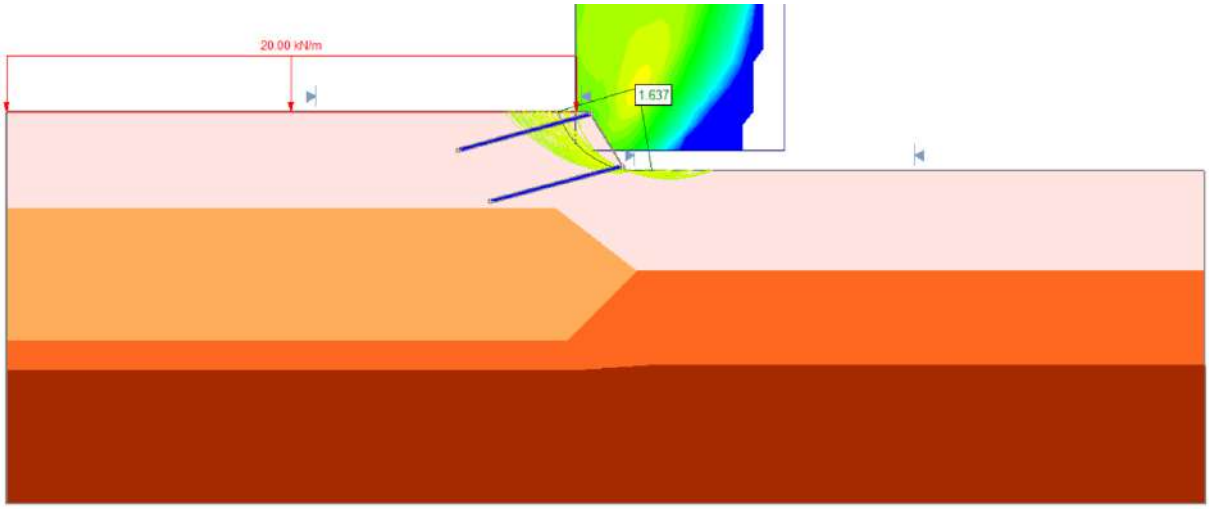
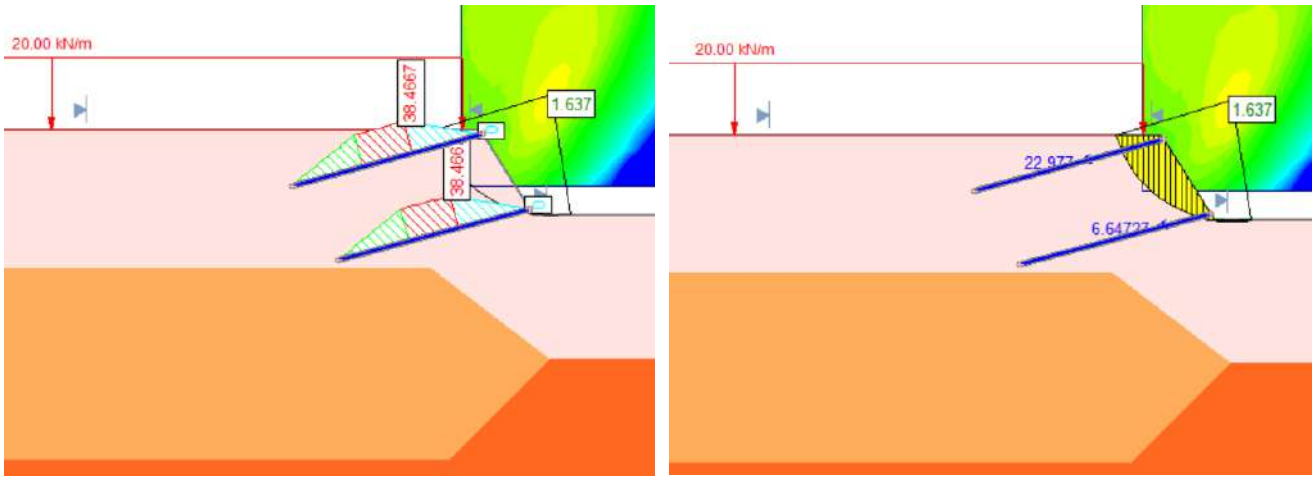


Figura 19: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.2.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos

Do software é dado às forças de tração atuantes nos grampos, são elas a força de tração do aço solicitada (T_{sol}=22,97kN) e a força de interação entre o solo e o grampo (T=38,46N), ambas mobilizadas na ruptura da superfície crítica. Percebe-se que tais forças são inferiores aos valores de reação solo-grampo e também são inferiores aos valores de tração máxima resistida pela barra (T_{max}=57,7kN), já considerado as perdas por corrosão nas barras, logo a solução com barras de 16mm mostra-se adequada para a solução, bem como o diâmetro da perfuração e a aderência solo-grampo.



a) Força de interação entre o solo e o grampo **b) Força de tração do aço solicitada.**

Figura 20: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.2.4 Concreto Projetado

O dimensionamento foi feito considerando o paramento em concreto projetado de 25Mpa, armado com tela eletrossoldada Q196, resultando em uma espessura de 10,0 cm. A espessura de 10cm para o concreto

projetado foi definida em função do espaçamento dos grampos e aproximadamente 10% do maior vão como sendo a mínima construtiva para permitir a utilização de telas soldadas leves, de fácil manuseio, lembrando que a colocação será feita de forma manual e em local de difícil acesso.

5.3 Solo Grampeado - Muro C

Foi considerada a seção mais crítica, a partir dos levantamentos topográficos. Tendo em vista as características já mencionadas, tais como dimensões do talude, proximidade de vias públicas e construções, e a experiência em ocorrências semelhantes anteriores, expectativa e critérios do cliente, foi adotada a solução de reforço do solo pela técnica de solo grampeado, com proteção superficial em tela soldada e concreto projetado. Vale ressaltar que a área estudada está localizada em uma região desprovida de sistema de drenagem, coleta de esgotos e de planejamento urbano, por esse motivo a solução aqui proposta está restrita a área modelada, nada garantido com relação as áreas adjacentes.

Foi utilizada a seção apresentada na **Figura 21** por se tratar da seção mais crítica, para dimensionamento dos grampos, já considerando a solução adotada (solo grampeado), e um valor de sobrecarga de 20kN/m na parte superior do talude, devido as edificações existentes.

Os cálculos de estabilidade foram efetuados pelo Slide 6.0® da Rocscience, adotando ruptura circular através do método de Bishop Simplificado com uma busca automática da superfície crítica.

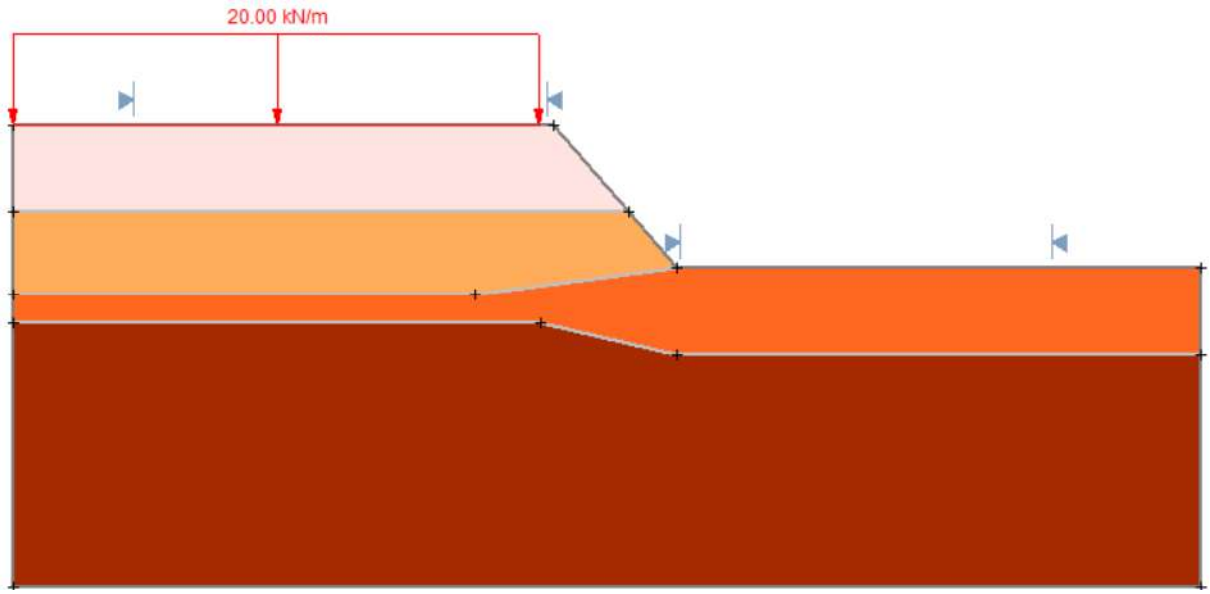


Figura 21: Seção crítica adotada para dimensionamento da solução.

Tabela 10: parâmetros geotécnicos adotados.

Camada	Descrição	Nspt	Peso Específico	Coesão	Ângulo de Atrito
Camada 1	Areia Média Siltosa	Nspt<7	18 kN/m³	0 kN/m²	25º
Camada 2	Areia Grossa Pouco Siltosa	9<Nspt<12	19 kN/m³	0 kN/m²	30º
Camada 3	Silte Argiloso	9<Nspt<13	19 kN/m³	15 kN/m²	25º
Camada 4	Areia Fina á Média Siltosa	7<Nspt<13	19 kN/m³	0 kN/m²	32º

5.3.1 Dados de Entrada do Software

O software foi alimentado com os seguintes dados de entrada:

- **Capacidade de tração máxima da barra de aço (tensile capacity)**

Foram adotadas barras de aço CA-50 com diâmetro de 16mm, já considerando perdas de seção do aço por efeitos da corrosão, com uma redução de raio de aproximadamente 1,5mm, resulta num diâmetro útil de 13mm. Logo:

$$T_{max} = \frac{\pi . 0{,}013^2}{4} x \frac{500.10^3}{1{,}15} = 57{,}7kN$$

- **Força normal à face (plate capacity)**

Foi considerada que toda a tração será resistida pelos grampos, não chegando carga ao paramento de concreto.

- **Reação solo-grampo (bond strength)**

A massa de solo grampeada é dividida em zona ativa, compreendida entre a face do talude e a superfície potencial de ruptura; e outra, chamada de zona passiva (ou resistente), onde os grampos são ancorados. Os esforços nos grampos serão mobilizados caso ocorram deslocamentos da zona ativa em relação à zona passiva.

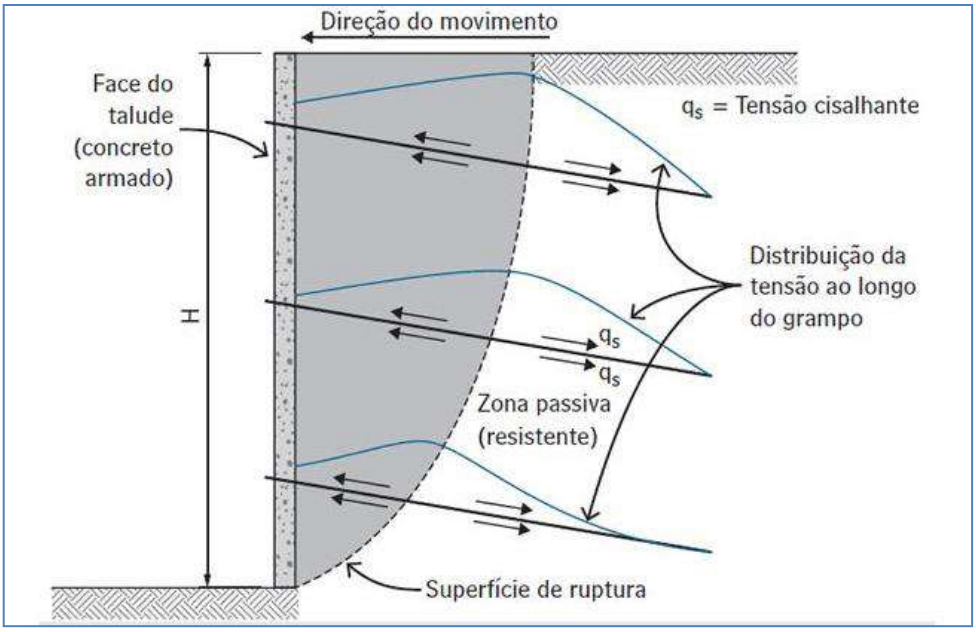


Figura 22: Representação de zona ativa e passiva (Feijó, 2007).

Devido à heterogeneidade das camadas que estão inseridos os grampos, e falta de informações adicionais tais como ensaios de arrancamento, considerou-se de forma conservadora a resistência ao cisalhamento unitária (q_s), como sendo o valor proposto por Ortigão e Sayao (2004), já considerando as camadas médias em que estão inseridos os grampos, com acréscimo de adesão devido a duas fases de injeção e minoração da aderência no valor de 1,2. Permitindo assim o cálculo adesão solo-grampo.

Tabela 11: Valores estimados de q_s.

Camada	Descrição	Nspt	q_s estimado	T
Camada 1	Areia Média Siltosa	Nspt<7	183 kN/m²	47 kN/m
Camada 2	Areia Grossa Pouco Siltosa	9<Nspt<12	205 kN/m²	53 kN/m
Camada 3	Silte Argiloso	9<Nspt<13	210 kN/m²	55 kN/m
Camada 4	Areia Fina á Média Siltosa	7<Nspt<13	205 kN/m²	53 kN/m

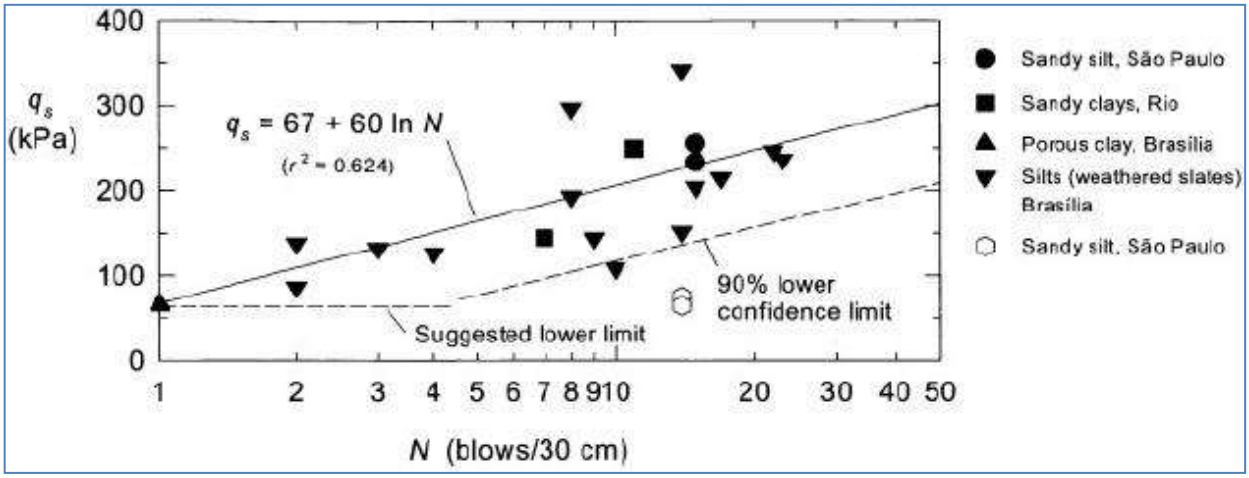


Figura 23: Valores de qs Ortigão e Sayao (2004).

$$T = \pi . \phi_{furo} . \frac{q_s}{1,2}$$

5.3.2 Análise de Estabilidade do Talude

Para a análise da estabilidade do talude foi estudado o modelo da seção mais crítica, foram utilizadas as seguintes características:

- L=4m;
- α = 15º
- Malha Vertical=1,5m;
- Malha Horizontal=1,5m;
- Ø= 16mm CA-50;
- Øperf = 100mm;

O modelo elaborado e as características descritas, conduziram a um **Fator de Segurança Local** (**FS_l**) de **FS_l=1,566** atendem ao critério de dimensionamento estabelecido pelo cliente.

Tabela 12: Comparativo de métodos.

Método	F.S.
Bishop Simplificado	1,566
Janbu Corrigido	1,482
Spencer	1,598

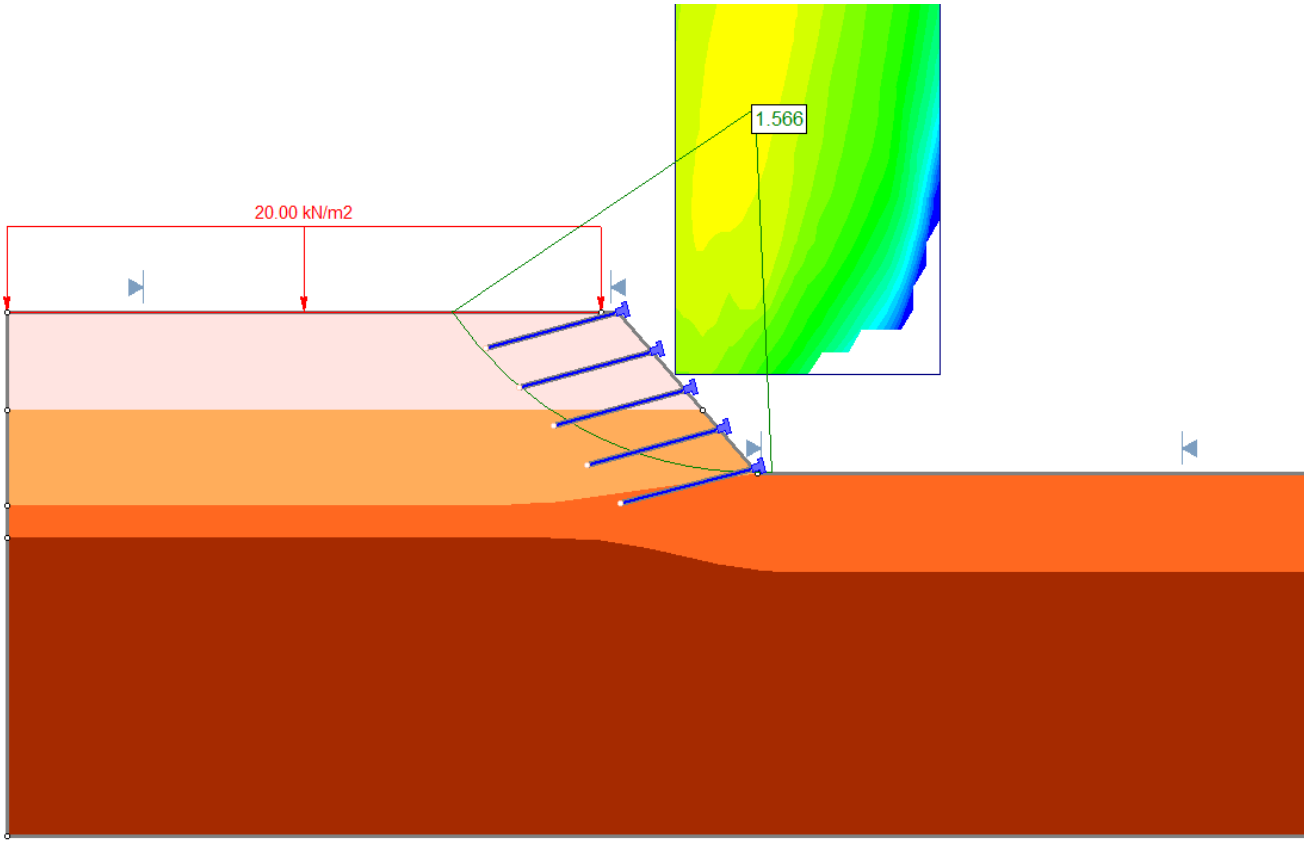
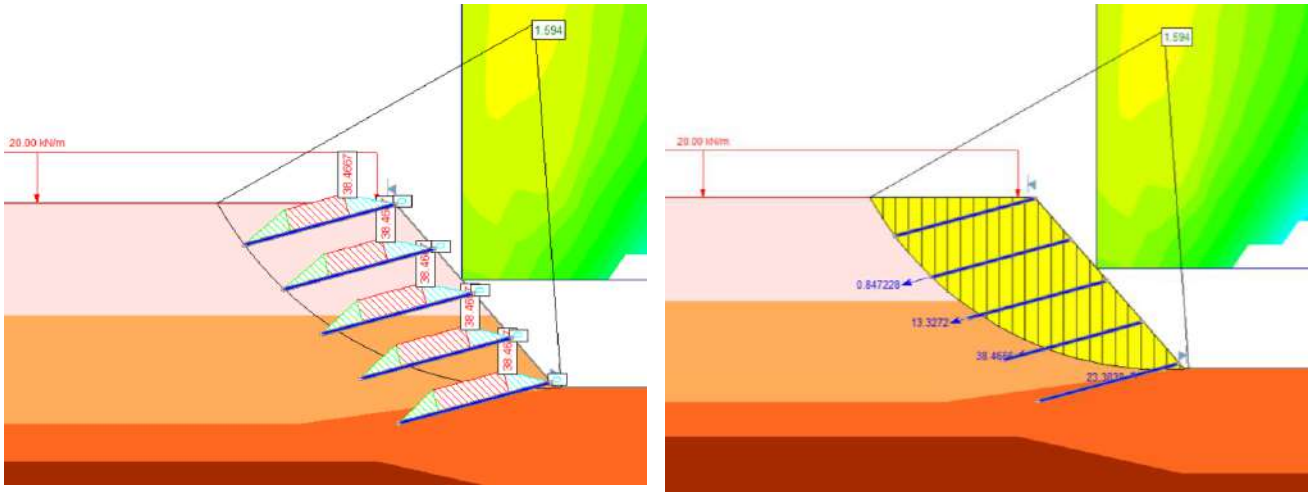


Figura 24: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.3.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos

Do software é dado às forças de tração atuantes nos grampos, são elas a força de tração do aço solicitada (T_{sol}=38,46kN) e a força de interação entre o solo e o grampo (T=38,46N), ambas mobilizadas na ruptura da superfície crítica. Percebe-se que tais forças são inferiores aos valores de reação solo-grampo e também são inferiores aos valores de tração máxima resistida pela barra (T_{max}=57,7kN), já considerado as perdas por corrosão nas barras, logo a solução com barras de 16mm mostra-se adequada para a solução, bem como o diâmetro da perfuração e a aderência solo-grampo.



a) Força de interação entre o solo e o grampo

b) Força de tração do aço solicitada.

Figura 25: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.3.4 Concreto Projetado

O dimensionamento foi feito considerando o paramento em concreto projetado de 25Mpa, armado com tela eletrossoldada Q196, resultando em uma espessura de 10,0 cm. A espessura de 10cm para o concreto projetado foi definida em função do espaçamento dos grampos e aproximadamente 10% do maior vão como sendo a mínima construtiva para permitir a utilização de telas soldadas leves, de fácil manuseio, lembrando que a colocação será feita de forma manual e em local de difícil acesso.

5.4 Solo Grampeado - Muro D

Foi considerada a seção mais crítica, a partir dos levantamentos topográficos. Tendo em vista as características já mencionadas, tais como dimensões do talude, proximidade de vias públicas e construções, e a experiência em ocorrências semelhantes anteriores, expectativa e critérios do cliente, foi adotada a solução de reforço do solo pela técnica de solo grampeado, com proteção superficial em tela soldada e concreto projetado. Vale ressaltar que a área estudada está localizada em uma região desprovida de sistema de drenagem, coleta de esgotos e de planejamento urbano, por esse motivo a solução aqui proposta está restrita a área modelada, nada garantido com relação as áreas adjacentes.

Foi utilizada a seção apresentada na **Figura 26** por se tratar da seção mais crítica, para dimensionamento dos grampos, já considerando a solução adotada (solo grampeado), e um valor de sobrecarga de 20kN/m na parte superior do talude, devido as edificações existentes.

Os cálculos de estabilidade foram efetuados pelo Slide 6.0® da Rocscience, adotando ruptura circular através do método de Bishop Simplificado com uma busca automática da superfície crítica.

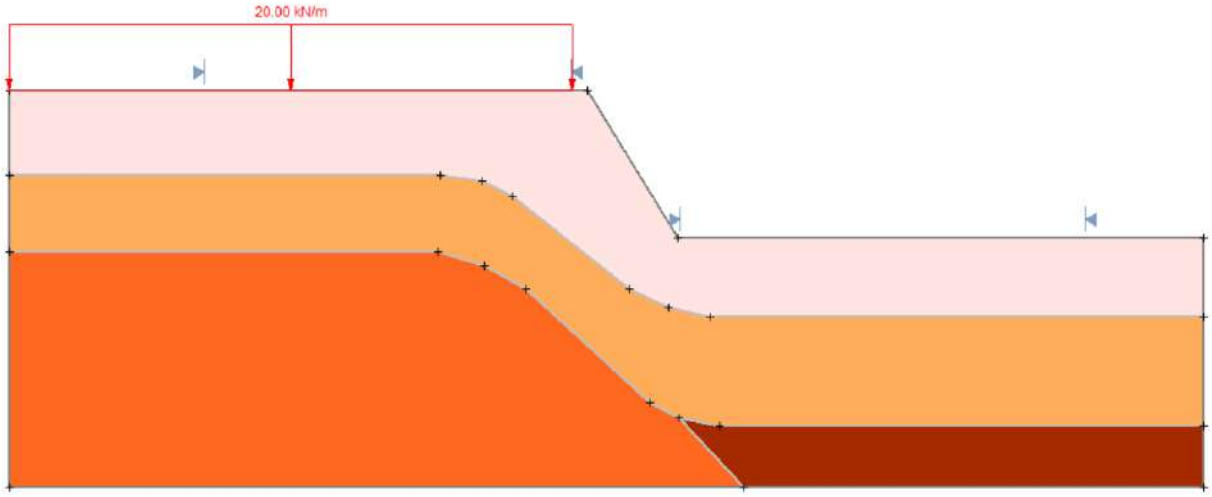


Figura 26: Seção crítica adotada para dimensionamento da solução.

Tabela 13: parâmetros geotécnicos adotados.

Camada	Descrição	Nspt	Peso Específico	Coesão	Ângulo de Atrito
Camada 1	Silte Pouco Arenoso	6<Nspt<7	18 kN/m³	10 kN/m²	25º
Camada 2	Silte Argiloso	15<Nspt<23	20 kN/m³	25 kN/m²	24º
Camada 3	Areia Fina á Média Siltosa	12<Nspt<15	19 kN/m³	0 kN/m²	32º
Camada 4	Silte Pouco Arenoso	26<Nspt<29	20 kN/m³	30 kN/m²	27º

5.4.1 Dados de Entrada do Software

O software foi alimentado com os seguintes dados de entrada:

- **Capacidade de tração máxima da barra de aço (tensile capacity)**

Foram adotadas barras de aço CA-50 com diâmetro de 16mm, já considerando perdas de seção do aço por efeitos da corrosão, com uma redução de raio de aproximadamente 1,5mm, resulta num diâmetro útil de 13mm. Logo:

$$T_{max} = \frac{\pi . 0{,}013^2}{4} x \frac{500.10^3}{1{,}15} = 57{,}7kN$$

- **Força normal à face (plate capacity)**

Foi considerada que toda a tração será resistida pelos grampos, não chegando carga ao paramento de concreto.

- **Reação solo-grampo (bond strength)**

A massa de solo grampeada é dividida em zona ativa, compreendida entre a face do talude e a superfície potencial de ruptura; e outra, chamada de zona passiva (ou resistente), onde os grampos são ancorados.

Os esforços nos grampos serão mobilizados caso ocorram deslocamentos da zona ativa em relação à zona passiva.

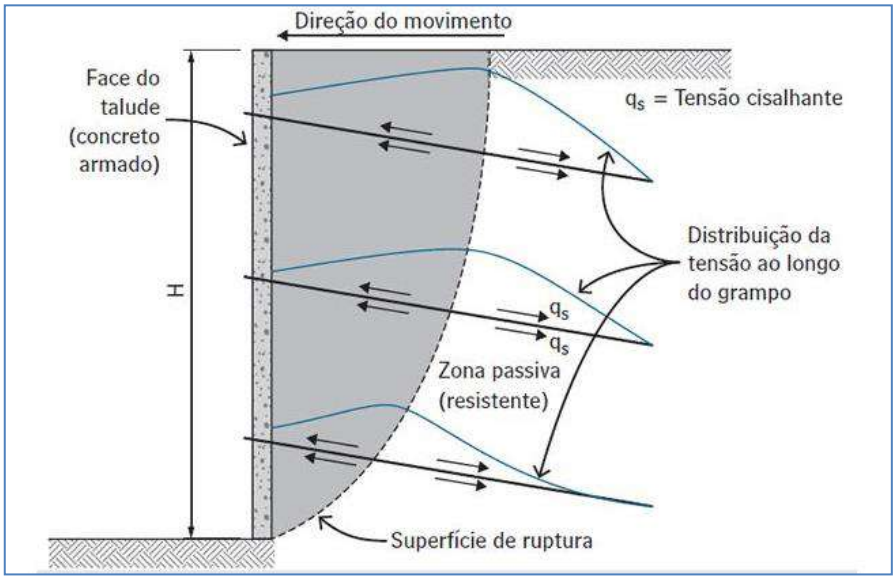


Figura 27: Representação de zona ativa e passiva (Feijó, 2007).

Devido à heterogeneidade das camadas que estão inseridos os grampos, e falta de informações adicionais tais como ensaios de arrancamento, considerou-se de forma conservadora a resistência ao cisalhamento unitária (q_s), como sendo o valor proposto por Ortigão e Sayao (2004), já considerando as camadas médias em que estão inseridos os grampos, com acréscimo de adesão devido a duas fases de injeção e minoração da aderência no valor de 1,2. Permitindo assim o cálculo adesão solo-grampo.

Tabela 14: Valores estimados de q_s.

Camada	Descrição	Nspt	q_s estimado	T
Camada 1	Silte Pouco Arenoso	6<Nspt<7	174 kN/m²	45 kN/m
Camada 2	Silte Argiloso	15<Nspt<23	243 kN/m²	63 kN/m
Camada 3	Areia Fina á Média Siltosa	12<Nspt<15	220 kN/m²	57 kN/m
Camada 4	Silte Pouco Arenoso	26<Nspt<29	288 kN/m²	75 kN/m

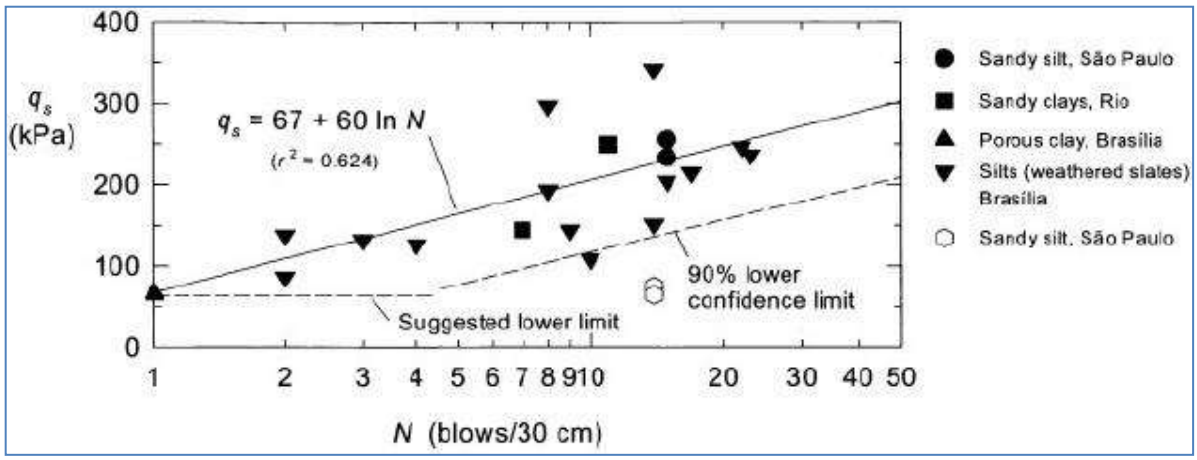


Figura 28: Valores de qs Ortigão e Sayao (2004).

$$T = \pi . \phi_{furo} . \frac{q_s}{1,2}$$

5.4.2 Análise de Estabilidade do Talude

Para a análise da estabilidade do talude foi estudado o modelo da seção mais crítica, foram utilizadas as seguintes características:

- L=5m;
- α = 15º
- Malha Vertical=1,5m;
- Malha Horizontal=1,5m;
- Ø= 16mm CA-50;
- Øperf = 100mm;

O modelo elaborado e as características descritas, conduziram a um **Fator de Segurança Local** (**FSl**) de **FSl=1,687** atendem ao critério de dimensionamento estabelecido pelo cliente.

Tabela 15: Comparativo de métodos.

Método	F.S.
Bishop Simplificado	1,687
Janbu Corrigido	1,571
Spencer	1,765

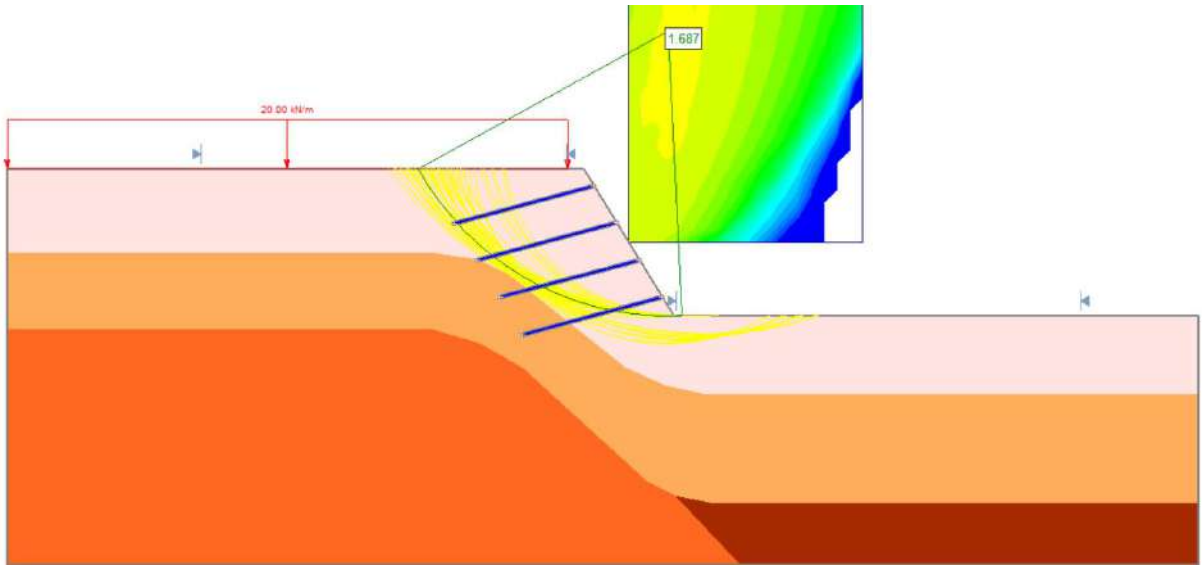
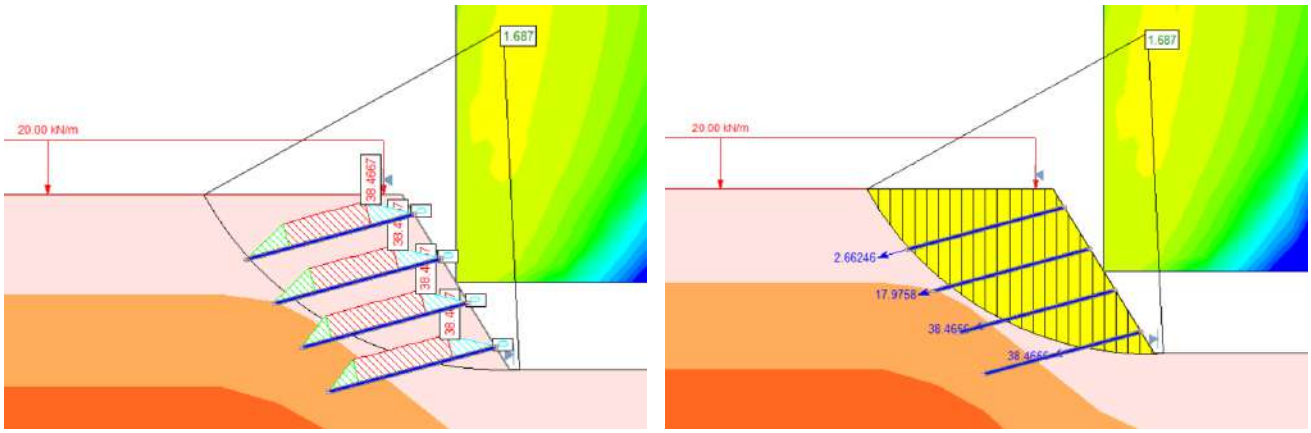


Figura 29: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.4.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos

Do software é dado às forças de tração atuantes nos grampos, são elas a força de tração do aço solicitada (T_{sol}=38,46kN) e a força de interação entre o solo e o grampo (T=38,46N), ambas mobilizadas na ruptura da superfície crítica. Percebe-se que tais forças são inferiores aos valores de reação solo-grampo e também são inferiores aos valores de tração máxima resistida pela barra (T_{max}=57,7kN), já considerado as perdas por corrosão nas barras, logo a solução com barras de 16mm mostra-se adequada para a solução, bem como o diâmetro da perfuração e a aderência solo-grampo.



a) Força de interação entre o solo e o grampo

b) Força de tração do aço solicitada.

Figura 30: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.2.4 Concreto Projetado

O dimensionamento foi feito considerando o paramento em concreto projetado de 25Mpa, armado com tela eletrossoldada Q196, resultando em uma espessura de 10,0 cm. A espessura de 10cm para o concreto projetado foi definida em função do espaçamento dos grampos e aproximadamente 10% do maior vão como sendo a mínima construtiva para permitir a utilização de telas soldadas leves, de fácil manuseio, lembrando que a colocação será feita de forma manual e em local de difícil acesso.

5.5 Dimensionamento da Drenagem Superficial

5.5.1 Drenagem Superficial

Os levantamentos e pesquisas de campo conduziram a estimativa de uma área de contribuição de aproximadamente 4.000m^2; conduzindo a uma vazão de projeto de 0,088m^3/s.

$$Q = \frac{C.i.2000}{1000x3600} = \frac{0{,}50x160x4000}{1000x3600} = 0{,}088m^3/s$$

Os parâmetros utilizados foram:

- Q - Vazão de projeto;
- C - Coeficiente de escoamento de run off (0,50);
- Ai - Área de Influência - 4.000m^2 ;
- i - Intensidade de chuva - 160mm/h - o que equivale a uma chuva com duração de 10min, para um período de retorno de 60 anos;

- **Canaleta de Crista**

Utilizando a fórmula de Strickler:

$$V = k.R^{2/3}.J^{1/2} \leq 5m/s$$

$$Q = A.k.R^{2/3}.J^{1/2} = 0{,}088m^3/s \text{ - Strickler}$$

Onde:

- Q - Vazão do canal;
- V - Velocidade da água;
- K - Coeficiente de rugosidade de Strickler; (60);
- R - Raio Hidráulico do canal;
- J - Declividade do canal - 4%;

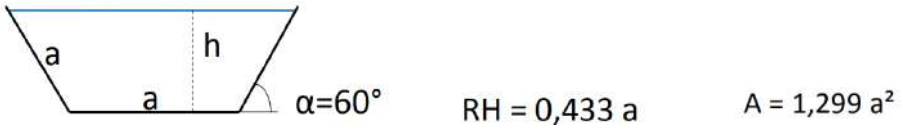


Figura 31: Seção da canaleta de topo.

$$0{,}088 = 1{,}3a^2.60(0{,}433a)^{\frac{2}{3}}.0{,}04^{\frac{1}{2}} \rightarrow$$

$$0{,}088 = 8{,}93a^2.a^{\frac{2}{3}} \rightarrow a^{8/3} = \frac{0{,}088}{8{,}93} \rightarrow a = 18cm$$

Por questões de segurança será adotado canaleta de 20 cm de fundo com 20 cm de abas.

$$V = 60.(0{,}433x0{,}20)^{2/3}.0{,}04^{1/2} = 2{,}34m/s \leq 5m/s$$

6. Conclusões e Considerações Finais

As condições geológicas e geotécnicas dos substratos podem não se manterem constantes. As interpretações feitas buscaram interpretar a geologia local de forma abrangente, sugerindo métodos executivos que procuram contemplar variações razoáveis ao longo do traçado, por esse motivo

recomenda-se que as considerações sejam confirmadas e/ou adaptadas às reais condições de campo, por engenheiro especializado em geotecnia.

Recomenda-se também a execução de drenos de paramento nesta obra e drenos profundos. Sua instalação bem como sua devida manutenção durante a vida útil da obra, para evitar a elevação do lençol freático e o surgimento da pressão neutra que comprometam a estabilidade global da contenção.

Foram considerados os critérios de projeto estabelecidos pelo cliente para elaboração do projeto executivo, em áreas estritamente indicadas pela Defesa Civil. É de suma importância que seja efetuada a supressão de indivíduos arbóreos localizados no topo e no corpo do talude, desativação de fossas, implantação de sistema de drenagem pluvial e rede de esgoto para o bairro como todo, evitando assim deposição de dejetos de matéria orgânica e água sobre o maciço estabilizado. Essas recomendações devem ser implementadas com brevidade, para não comprometer a estabilidade do talude estudado.

A manutenção do sistema de drenagem superficial deve acontecer de forma periódica, de modo a evitar obstrução e extravasamento de água e perda de eficiência do mesmo.

7. Referências Bibliográficas

[1]. NBR 6484/2001 – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
[2]. FEIJÓ, R. L. 2007, Monitoração de uma escavação experimental grampeada em solo residual gnáissico não saturado, Tese de D.Sc., COPPE, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3]. Elias,V. and I. Juran, 1991. Soil Niled Structures: Analysis of case Histories, ASCE Geotechnical Special Puplication No. 12.
[4]. PINTO, C.S., 2002, Curso básico de mecânica dos solos em 16 aulas. 2ª ed. Oficina de Textos. São Paulo/SP.
[5]. LACERDA, W.A. e SANTOS JR.,C.F.,1997. Efeitos das Variações de Poropressão sobre a Estabilidade de Encostas em Solos Residuais. In. 2ª Conferência Brasileira sobre Estabilidade de Encostas – COBRAE & 2nd Pan American Symposium on Landslides, vol 01. Rio de Janeiro/RJ.
[6]. ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas.NBR 11682/2007 - Estabilidade de encostas.

Terra Sol Engenharia
Eng.° Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:25:31 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Viera - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: MCQ-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

Memória de Cálculo de Quantitativos

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

		Und.	Qtde.
1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	4.00

Largura	2.0	m
Comprimento	2.0	m

		Und.	Qtde.
1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	2.50

Altura da Placa	1.25	m
Largura de Placa	2.00	m
Área de Placa	**2.50**	**m²**

		Und.	Qtde.
1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	130.00

Perímetro de Locação da obra	130.00	m

		Und.	Qtde.
1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1250.00

Área de intervenção de obra	1250.00	m²

2. MURO A - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	46.20

Altura Média	2.10	m
Comprimento	22.00	m
Área de Tapume	**46.20**	**m²**

		Und.	Qtde.
2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	88.49

Área de Projetado Muro A	88.49	m^2

		Und.	Qtde.
2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	160.00

Número de Chumbadores Horizontais	40.00	Und.		
Comprimento do Chumbador	4.00	m	**Comprimento Total**	**160.00 m**
Comprimento Total	**160.00**	**m**		

		Und.	Qtde.
2.4	BARBACÃS 50mm	m	16.00

Número Total	32.00	Und.		
Comprimento da Unidade	0.50	m	**Comprimento Total**	**16.00 m**

		Und.	Qtde.
2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	66.00

Comprimento médio do Muro	22.00	m	Montagem de 1x o comprimento	22.00	m
Largura Média	1.50	m			
Altura Média	3.00	m			
Volume Total de Andaime	99.00	m^3	**Total**	**66.00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1.50	m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	66.00	m			
Número de Meses	1	mês			

		Und.	Qtde.
2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	66.00

Comprimento médio do Muro	22.00	m	Montagem de 1x o comprimento	22.00	m
Largura Média	1.50	m			
Altura Média	3.00	m			
Volume Total de Andaime	99.00	m^3	**Total**	**66.00**	**m**
Volume de um "m" de torre	1.50	m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	66.00	m			
Número de Montagem e desmontagem	1	Vezes			

3. MURO B - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	33.60

Altura Média	2.10	m
Comprimento	16.00	m
Área de Tapume	**33.60**	**m²**

		Und.	Qtde.
3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	35.70

Área de Projetado Muro B	35.70	m²

		Und.	Qtde.
3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	72.00

Número de Chumbadores Horizontais	18.00	Und.		
Comprimento do Chumbador	4.00	m	**Comprimento Total**	**72.00 m**
Comprimento Total	**72.00**	**m**		

		Und.	Qtde.
3.4	BARBACÃS 50mm	m	5.00

Número Total	10.00	Und.		
Comprimento da Unidade	0.50	m	**Comprimento Total**	**5.00 m**

		Und.	Qtde.
3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	32.00

Comprimento médio do Muro	16.00	m	Montagem de 1x o comprimento	16.00	m
Largura Média	1.50	m			
Altura Média	2.00	m			
Volume Total de Andaime	48.00	m³	**Total**	**32.00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1.50	m³	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	32.00	m			
Número de Meses	1	mês			

		Und.	Qtde.
3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	32.00

Comprimento médio do Muro	16.00	m	Montagem de 1x o comprimento	16.00	m
Largura Média	1.50	m			
Altura Média	2.00	m			
Volume Total de Andaime	48.00	m³	**Total**	**32.00**	**m**
Volume de um "m" de torre	1.50	m³	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	32.00	m			
Número de Montagem e desmontagem	1	Vezes			

4. MURO C - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	56.70

Altura Média	2.10	m
Comprimento	27.00	m
Área de Tapume	**56.70**	**m²**

		Und.	Qtde.
4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	139.05

Área de Projetado Muro C	139.05	m²

		Und.	Qtde.
4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	200.00

Número de Chumbadores Horizontais	50.00	Und.		
Comprimento do Chumbador	4.00	m	**Comprimento Total**	**200.00 m**
Comprimento Total	**200.00**	**m**		

		Und.	Qtde.
4.4	BARBACÃS 50mm	m	23.00

Número Total	46.00	Und.		
Comprimento da Unidade	0.50	m	**Comprimento Total**	**23.00 m**

		Und.	Qtde.
4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	108.00

Comprimento médio do Muro	27.00	m	Montagem de 1x o comprimento	27.00	m
Largura Média	1.50	m			
Altura Média	4.00	m			
Volume Total de Andaime	162.00	m³	**Total**	**108.00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1.50	m³	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	108.00	m			
Número de Meses	1	mês			

		Und.	Qtde.
4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	108.00

Comprimento médio do Muro	27.00 m	Montagem de 1x o comprimento	27.00 m	
Largura Média	1.50 m			
Altura Média	4.00 m			
Volume Total de Andaime	162.00 m^3	**Total**	**108.00 m**	
Volume de um "m" de torre	1.50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	108.00 m			
Número de Montagem e desmontagem	1 Vezes			

5. MURO D - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	42.00

Altura Média	2.10 m
Comprimento	20.00 m
Área de Tapume	**42.00 m^2**

		Und.	Qtde.
5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	160.19

Área de Projetado Muro C	160.19 m^2

		Und.	Qtde.
5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	208.00

Número de Chumbadores Horizontais	52.00 Und.		
Comprimento do Chumbador	4.00 m	**Comprimento Total**	**208.00 m**
Comprimento Total	**208.00 m**		

		Und.	Qtde.
5.4	BARBACÃS 50mm	m	19.50

Número Total	39.00 Und.		
Comprimento da Unidade	0.50 m	**Comprimento Total**	**19.50 m**

		Und.	Qtde.
5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	80.00

Comprimento médio do Muro	20.00 m	Montagem de 1x o comprimento	20.00 m	
Largura Média	1.50 m			
Altura Média	4.00 m			
Volume Total de Andaime	120.00 m^3	**Total**	**80.00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1.50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	80.00 m			
Número de Meses	1 mês			

		Und.	Qtde.
5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	80.00

Comprimento médio do Muro	20.00 m	Montagem de 1x o comprimento	20.00 m
Largura Média	1.50 m		
Altura Média	4.00 m		
Volume Total de Andaime	120.00 m^3	**Total**	**80.00 m**
Volume de um "m" de torre	1.50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]	
Total de Andaimes Torre	80.00 m		
Número de Montagem e desmontagem	1 Vezes		

6. DRENAGEM

		Und.	Qtde.
6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	13.84

Canaleta			
Comprimento	117.4 m		
Área da Seção	0.1179 m²		
Volume de Escavação	**13.84 m³**	**Volume Total**	**13.84 m³**

		Und.	Qtde.
6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	13.84

Volume de Solo Escavado	13.84 m³
Volume Total	**13.84 m³**

		Und.	Qtde.
6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	83.05

Volume de Solo Escavado	13.84 m³
DMT	6 km
Volume Total x Km	**83.05 m³ x Km**

		Und.	Qtde.
6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0.61

Solo

Comprimento	117.4 m		
Área da Seção	0.1179 m²		
Volume de Escavação	**13.84 m³**	DMT	0.03 km
		Volume Total x Km	**0.61 m³ x Km**

Concreto 20 Mpa para Sistema de Drenagem

Concreto 20 Mpa	6.43 m³
Volume de Concreto	**6.43 m³**

		Und.	Qtde.
6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÃO 2X	m²	27.12

Canaleta

Comprimento	117.4 m	**Área Total de Forma**	**54.24 m²**
Cota das Abas x 2	0.462 m		
Área de Forma	**54.24 m²**	**Utilização 2X**	**27.12 m²**

		Und.	Qtde.
6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	6.43

Canaleta de Drenagem

Área em Corte	0.0548 m²		
Comprimento	117.4 m	**Volume**	**6.43 m³**

		Und.	Qtde.
6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	202.26

Canaleta de Drenagem		Área Total de Tela	91.94 m²		
Largura Desenvolvida	0.7831 m				
Comprimento	117.40 m				
Área de Tela	91.94 m²	Peso da Tela/M2	2.2 Kg/m²	**Peso Total de Tela**	**202.26 Kg**

		Und.	Qtde.
6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	6.43

Canaleta de Drenagem 6.43 m³

7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA

		Und.	Qtde.
7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR	horas	28.00

Quantidade de horas semanais	1.00 h
Quantidade total (7 meses)	**28.00 h**

		Und.	Qtde.
7.2	VIGIA NOTURNO	horas	616.00

Quantidade de horas semanais	22.00 h
Quantidade total (7 meses)	**616.00 h**

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Viera - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: MCQ-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

Memória de Cálculo de Quantitativos

8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS

		Und.	Qtde.
8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	3.74

Piso da Calçada Nova

Área Levantada	74.84	m²
Espessura	0.05	m
Volume	**3.74**	**m³**
Volume Total	**3.74**	**m³**

		Und.	Qtde.
8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0.11

Concreto 20 Mpa para Sistema de Drenagem

Concreto 20 Mpa	3.74	m³
Volume de Concreto	**3.74**	**m³**
DMT	0.03	km
Volume Total x Km	**0.11**	**m³ x Km**

		Und.	Qtde.
8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	164.65

		Área Total de Tela	74.84 m²
Área de Passeio	74.84 m²	Peso da Tela/M2	2.2 Kg/m²
Área Total	**74.84 m²**	**Peso Total de Tela**	**164.65 Kg**

		Und.	Qtde.
8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	3.74

Volume total levantado	3.74 m³	**Volume Total**	**3.74 m³**

		Und.	Qtde.
8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	129.28

Altura do guarda-corpo	1.25	m
Comprimento	103.42	m
Área Total	**129.28**	**m²**

9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

		Und.	Qtde.
9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	1250.00

Área de intervenção	1250.00	m²

Olinda, 13 de Março de 2021

Terra Sol Engenharia
Eng.° Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: PPU-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

PPU - PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS - ORÇAMENTO

FONTE*	COD. FONTE	COD.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	Valor Unitário (R$)	Valor Unitário com BDI (R$)	Valor Total com BDI (R$)
1. SERVIÇOS PRELIMINARES								**R$ 13,548.15**
SINAPI-PE-JAN/2021	93207	1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	4.00	R$ 785.60	R$ 1,019.47	R$ 4,077.89
COMPOSIÇÃO	6	1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	2.50	R$ 290.17	R$ 376.55	R$ 941.38
SINAPI-PE-JAN/2021	99059	1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	130.00	R$ 39.21	R$ 50.88	R$ 6,614.77
COMPOSIÇÃO	7	1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1250.00	R$ 1.18	R$ 1.53	R$ 1,914.11
2. MURO A - SOLO GRAMPEADO								**R$ 60,415.59**
COMPOSIÇÃO	3	2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	46.20	R$ 58.64	R$ 76.10	R$ 3,515.69
COMPOSIÇÃO	1	2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	88.49	R$ 129.64	R$ 168.23	R$ 14,887.01
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	160.00	R$ 190.06	R$ 246.64	R$ 39,462.54
COMPOSIÇÃO	4	2.4	BARBACÃS 50mm	m	16.00	R$ 15.25	R$ 19.79	R$ 316.64
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	66.00	R$ 8.50	R$ 11.03	R$ 728.01
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	66.00	R$ 17.58	R$ 22.81	R$ 1,505.70
3. MURO B - SOLO GRAMPEADO								**R$ 27,502.90**
COMPOSIÇÃO	3	3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	33.60	R$ 58.64	R$ 76.10	R$ 2,556.86
COMPOSIÇÃO	1	3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	35.70	R$ 129.64	R$ 168.23	R$ 6,005.95
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	72.00	R$ 190.06	R$ 246.64	R$ 17,758.14
COMPOSIÇÃO	4	3.4	BARBACÃS 50mm	m	5.00	R$ 15.25	R$ 19.79	R$ 98.95
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	32.00	R$ 8.50	R$ 11.03	R$ 352.97
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	32.00	R$ 17.58	R$ 22.81	R$ 730.03
4. MURO C - SOLO GRAMPEADO								**R$ 81,146.12**
COMPOSIÇÃO	3	4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	56.70	R$ 58.64	R$ 76.10	R$ 4,314.71
COMPOSIÇÃO	1	4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	139.05	R$ 129.64	R$ 168.23	R$ 23,392.91
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	200.00	R$ 190.06	R$ 246.64	R$ 49,328.17
COMPOSIÇÃO	4	4.4	BARBACÃS 50mm	m	23.00	R$ 15.25	R$ 19.79	R$ 455.17
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	108.00	R$ 8.50	R$ 11.03	R$ 1,191.29
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	108.00	R$ 17.58	R$ 22.81	R$ 2,463.87
5. MURO D - SOLO GRAMPEADO								**R$ 81,044.70**
COMPOSIÇÃO	3	5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	42.00	R$ 58.64	R$ 76.10	R$ 3,196.08
COMPOSIÇÃO	1	5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	160.19	R$ 129.64	R$ 168.23	R$ 26,949.38
SINAPI-PE-JAN/2021	93953	5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	208.00	R$ 177.11	R$ 229.84	R$ 47,805.81
COMPOSIÇÃO	4	5.4	BARBACÃS 50mm	m	19.50	R$ 15.25	R$ 19.79	R$ 385.90
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	80.00	R$ 8.50	R$ 11.03	R$ 882.44
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	80.00	R$ 17.58	R$ 22.81	R$ 1,825.09

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

OLINDA

Código: PPU-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

PPU - PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS - ORÇAMENTO

FONTE*	COD. FONTE	COD.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	Valor Unitário (R$)	Valor Unitário com BDI (R$)	Valor Total com BDI (R$)
6. DRENAGEM								**R$ 11,536.71**
SINAPI-PE-JAN/2021	93358	6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	13.84	R$ 58.54	R$ 75.97	R$ 1,051.50
COMPOSIÇÃO	5	6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	13.84	R$ 1.61	R$ 2.09	R$ 28.92
SINAPI-PE-JAN/2021	97913	6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	83.05	R$ 2.20	R$ 2.85	R$ 237.10
SINAPI-PE-JAN/2021	100206	6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0.61	R$ 730.73	R$ 948.27	R$ 576.78
SINAPI-PE-JAN/2021	96531	6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÃO 2X	m²	27.12	R$ 85.76	R$ 111.29	R$ 3,018.14
SINAPI-PE-JAN/2021	94964	6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	6.43	R$ 389.31	R$ 505.21	R$ 3,250.26
SINAPI-PE-JAN/2021	91593	6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	202.26	R$ 8.06	R$ 10.46	R$ 2,115.52
SINAPI-PE-JAN/2021	92873	6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	6.43	R$ 150.74	R$ 195.62	R$ 1,258.49
7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA								**R$ 15,979.31**
SINAPI-PE-JAN/2021	2708	7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR	horas	28.00	R$ 121.87	R$ 158.15	R$ 4,428.22
SINAPI-PE-JAN/2021	41776	7.2	VIGIA NOTURNO	horas	616.00	R$ 14.45	R$ 18.75	R$ 11,551.09
8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS								**R$ 62,652.09**
SINAPI-PE-JAN/2021	94964	8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PUBLICAS	m³	3.74	R$ 389.31	R$ 505.21	R$ 1,890.49
SINAPI-PE-JAN/2021	100206	8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0.11	R$ 730.73	R$ 948.27	R$ 106.45
SINAPI-PE-JAN/2021	91593	8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	164.65	R$ 8.06	R$ 10.46	R$ 1,722.13
SINAPI-PE-JAN/2021	92873	8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	3.74	R$ 150.74	R$ 195.62	R$ 731.99
COMPOSIÇÃO	02	8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	129.28	R$ 346.93	R$ 450.21	R$ 58,201.03
9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES								**R$ 6,034.31**
COMPESA - JAN/2021	02.07.01u	9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	1250.00	R$ 3.72	R$ 4.83	R$ 6,034.31
							Valor Total com BDI	**R$ 359,859.88**

Obs: *Valores de referência SINAPI e COMPESA são desonerados;

BDI = 29.77%

Olinda, 13 de Março de 2021

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: CRO-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

COD	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	TOTAL (R$)		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
1. SERVIÇOS PRELIMINARES											
1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	R$ 4,077.89	%	100.00%						
				Barra							
				Valor	R$ 4,077.89						
1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	R$ 941.38	%	100.00%						
				Barra							
				Valor	R$ 941.38						
1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	R$ 6,614.77	%	100.00%						
				Barra							
				Valor	R$ 6,614.77						
1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	R$ 1,914.11	%	100.00%						
				Barra							
				Valor	R$ 1,914.11						
2. MURO A - SOLO GRAMPEADO											
2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 3,515.69	%		50.00%	50.00%				
				Barra							
				Valor		R$ 1,757.85	R$ 1,757.85				
2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 14,887.01	%	33.33%	33.33%	33.33%				
				Barra							
				Valor	R$ 4,962.34	R$ 4,962.34	R$ 4,962.34				
2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 39,462.54	%		50.00%	50.00%				
				Barra							
				Valor		R$ 19,731.27	R$ 19,731.27				
2.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 316.64	%		50.00%	50.00%				
				Barra							
				Valor		R$ 158.32	R$ 158.32				
2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 728.01	%	33.33%	33.33%	33.33%				
				Barra							
				Valor	R$ 242.67	R$ 242.67	R$ 242.67				
2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 1,505.70	%	33.33%	33.33%	33.33%				
				Barra							
				Valor	R$ 501.90	R$ 501.90	R$ 501.90				
3. MURO B - SOLO GRAMPEADO											
3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 2,556.86	%			50.00%	50.00%			
				Barra							
				Valor			R$ 1,278.43	R$ 1,278.43			
3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 6,005.95	%		33.33%	33.33%	33.33%			
				Barra							
				Valor		R$ 2,001.98	R$ 2,001.98	R$ 2,001.98			
3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 17,758.14	%			50.00%	50.00%			
				Barra							
				Valor			R$ 8,879.07	R$ 8,879.07			
3.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 98.95	%			50.00%	50.00%			
				Barra							
				Valor			R$ 49.48	R$ 49.48			
3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 352.97	%		33.33%	33.33%	33.33%			
				Barra							
				Valor		R$ 117.66	R$ 117.66	R$ 117.66			
3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 730.03	%		33.33%	33.33%	33.33%			
				Barra							
				Valor		R$ 243.34	R$ 243.34	R$ 243.34			
4. MURO C - SOLO GRAMPEADO											
4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 4,314.71	%				50.00%	50.00%		
				Barra							
				Valor				R$ 2,157.36	R$ 2,157.36		
4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 23,392.91	%			33.33%	33.33%	33.33%		
				Barra							
				Valor			R$ 7,797.64	R$ 7,797.64	R$ 7,797.64		
4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 49,328.17	%				50.00%	50.00%		
				Barra							
				Valor				R$ 24,664.09	R$ 24,664.09		
4.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 455.17	%				50.00%	50.00%		
				Barra							
				Valor				R$ 227.59	R$ 227.59		
4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 1,191.29	%			33.33%	33.33%	33.33%		
				Barra							
				Valor			R$ 397.10	R$ 397.10	R$ 397.10		
4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 2,463.87	%			33.33%	33.33%	33.33%		
				Barra							
				Valor			R$ 821.29	R$ 821.29	R$ 821.29		
5. MURO D - SOLO GRAMPEADO											
5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 3,196.08	%					50.00%	50.00%	
				Barra							
				Valor					R$ 1,598.04	R$ 1,598.04	
5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 26,949.38	%				33.33%	33.33%	33.33%	
				Barra							
				Valor				R$ 8,983.13	R$ 8,983.13	R$ 8,983.13	
5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	R$ 47,805.81	%					50.00%	50.00%	
				Barra							
				Valor					R$ 23,902.91	R$ 23,902.91	
5.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 385.90	%					50.00%	50.00%	
				Barra							
				Valor					R$ 192.95	R$ 192.95	
5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 882.44	%				33.33%	33.33%	33.33%	
				Barra							
				Valor				R$ 294.15	R$ 294.15	R$ 294.15	
5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 1,825.09	%				33.33%	33.33%	33.33%	
				Barra							
				Valor				R$ 608.36	R$ 608.36	R$ 608.36	
6. DRENAGEM											
6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	R$ 1,051.50	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 210.30	R$ 210.30	R$ 210.30	R$ 210.30	R$ 210.30
6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	R$ 28.92	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 5.78	R$ 5.78	R$ 5.78	R$ 5.78	R$ 5.78
6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	R$ 237.10	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 47.42	R$ 47.42	R$ 47.42	R$ 47.42	R$ 47.42
6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	R$ 576.78	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 115.36	R$ 115.36	R$ 115.36	R$ 115.36	R$ 115.36
6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÃO 2X	m²	R$ 3,018.14	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 603.63	R$ 603.63	R$ 603.63	R$ 603.63	R$ 603.63
6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	R$ 3,250.26	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 650.05	R$ 650.05	R$ 650.05	R$ 650.05	R$ 650.05
6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	R$ 2,115.52	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 423.10	R$ 423.10	R$ 423.10	R$ 423.10	R$ 423.10
6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	R$ 1,258.49	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 251.70	R$ 251.70	R$ 251.70	R$ 251.70	R$ 251.70
7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA											
7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR	horas	R$ 4,428.22	%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%
				Barra							
				Valor	R$ 632.60	R$ 632.60	R$ 632.60	R$ 632.60	R$ 632.60	R$ 632.60	R$ 632.60
7.2	VIGIA NOTURNO	horas	R$ 11,551.09	%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%
				Barra							
				Valor	R$ 1,650.16	R$ 1,650.16	R$ 1,650.16	R$ 1,650.16	R$ 1,650.16	R$ 1,650.16	R$ 1,650.16
8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS											
8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	R$ 1,890.49	%						50.00%	50.00%
				Barra							
				Valor						R$ 945.25	R$ 945.25
8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	R$ 106.45	%						50.00%	50.00%
				Barra							
				Valor						R$ 53.23	R$ 53.23
8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	R$ 1,722.13	%						50.00%	50.00%
				Barra							
				Valor						R$ 861.07	R$ 861.07
8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	R$ 731.99	%						50.00%	50.00%
				Barra							
				Valor						R$ 366.00	R$ 366.00
8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	R$ 58,201.03	%						50.00%	50.00%
				Barra							
				Valor						R$ 29,100.52	R$ 29,100.52
9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES											
9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	R$ 6,034.31	%							100.00%
				Barra							
				Valor							R$ 6,034.31
TOTAL			**R$ 359,859.88**	%	5.99%	8.89%	14.88%	17.54%	21.18%	19.87%	11.66%
				Barra							
				Valor	R$ 21,537.82	R$ 32,000.08	R$ 53,530.42	R$ 63,110.74	R$ 76,234.68	R$ 71,495.68	R$ 41,950.46
				% Acumulado	5.99%	14.88%	29.75%	47.29%	68.47%	88.34%	100.00%
				Valor Acumulado	R$ 21,537.82	R$ 53,537.90	R$ 107,068.32	R$ 170,179.07	R$ 246,413.75	R$ 317,909.42	R$ 359,859.88

Olinda, 13 de Março de 2021

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.

Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.

Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elídio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: COMP-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038
Revisão R4

COMPOSIÇÕES

	COD.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	CUSTO UNIT.	COEF.	UNID.	VALOR
COMP 01	**CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 91074**			**M²**	**R$ 129.64**
SINAPI-PE-JAN/2021	00370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	Mº	90.00	0.120600		10.85
SINAPI-PE-JAN/2021	01379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	0.65	51.220200		33.29
SINAPI-PE-JAN/2021	04720	PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	Mº	67.91	0.078800		5.35
SINAPI-PE-JAN/2021	07156	TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M²	21.60	1.184500		25.59
SINAPI-PE-JAN/2021	88297	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	27.82	0.670300		18.65
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.80	1.005500		14.88
SINAPI-PE-JAN/2021	88377	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	23.70	0.335200		7.94
SINAPI-PE-JAN/2021	88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	1.57	0.061000		0.10
SINAPI-PE-JAN/2021	88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	0.24	0.274100		0.07
SINAPI-PE-JAN/2021	89509	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	M	21.93	0.125000		2.74
SINAPI-PE-JAN/2021	90650	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	10.05	0.092900		0.93
SINAPI-PE-JAN/2021	90651	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0.61	0.242200		0.15
SINAPI-PE-JAN/2021	90656	BOMBA DE PROJEÇÃO DE CONCRETO SECO, POTÊNCIA 10 CV, VAZÃO 3 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	11.85	0.092900		1.10
SINAPI-PE-JAN/2021	90657	BOMBA DE PROJEÇÃO DE CONCRETO SECO, POTÊNCIA 10 CV, VAZÃO 3 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHI	3.05	0.242200		0.74
SINAPI-PE-JAN/2021	90999	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZÃO 400 PCM, PRESSAO DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR A DIESEL POTÊNCIA 110 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	64.38	0.092900		5.98
SINAPI-PE-JAN/2021	91001	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZÃO 400 PCM, PRESSAO DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR A DIESEL POTÊNCIA 110 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHI	5.3	0.242200		1.28
COMP 02	**GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-MAR/2019 Cod. 73631**			**M²**	**R$ 346.93**
SINAPI-PE-JAN/2021	7697	TUBO ACO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MEDIA, DN 1.1/2", E = *3,25* MM, PESO *3,61* KG/M (NBR 5580)	M	38.71	4.16560		161.25
SINAPI-PE-JAN/2021	88315	SERRALHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18.21	9.89160		180.13
SINAPI-PE-JAN/2021	88631	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	479.39	0.00025		0.12
SINAPI-PE-JAN/2021	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18.3	0.17780		3.25
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.8	0.14730		2.18
COMP 03	**TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M²**	**R$ 58.64**
SINAPI-PE-JAN/2021	1106	CAL HIDRATADA CH-I PARA ARGAMASSAS	KG	0.75	0.60000		0.45
SINAPI-PE-JAN/2021	1351	CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE *2,2 X 1,1* M, E = 6 MM	UN	34.37	0.22727		7.81
SINAPI-PE-JAN/2021	4491	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	8.45	1.58000		13.35
SINAPI-PE-JAN/2021	5061	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	KG	15.00	0.15000		2.25
SINAPI-PE-JAN/2021	5333	OLEO DE LINHACA	L	20.06	0.02200		0.44
SINAPI-PE-JAN/2021	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18.11	0.80000		14.49
SINAPI-PE-JAN/2021	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	19.31	0.30000		5.79
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.80	0.95000		14.06
COMP 04	**BARBACÃS 50mm**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M**	**R$ 15.25**
SINAPI-PE-JAN/2021	4722	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	55.56	0.00100		0.06
SINAPI-PE-JAN/2021	9838	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	7.42	1.05000		7.79
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.80	0.50000		7.40
COMP 05	**CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M²**	**R$ 1.61**
SINAPI-PE-JAN/2021	5811	CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA UTIL MÁXIMA 13.071 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	141.17	0.00300		0.42
SINAPI-PE-JAN/2021	5940	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	H	133.16	0.00800		1.07
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.8	0.00800		0.12
COMP 06	**PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74209/1**			**M²**	**R$ 290.17**
SINAPI-PE-JAN/2021	04417	SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	3.81	1.000000		3.81
SINAPI-PE-JAN/2021	04491	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	8.45	4.000000		33.80
SINAPI-PE-JAN/2021	04813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,0 X 1,125* M	M²	200.00	1.000000		200.00
SINAPI-PE-JAN/2021	05075	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	KG	15.26	0.110000		1.68
SINAPI-PE-JAN/2021	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18.11	1.000000		18.11
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.8	2.000000		29.60
SINAPI-PE-JAN/2021	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	Mº	317.29	0.010000		3.17
COMP 07	**CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 73859/2**			**M²**	**R$ 1.18**
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.8	0.080000		1.18

Olinda, 13 de Março de 2021

_____

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elídio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Viera - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: MCQ-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R5

Memória de Cálculo de Quantitativos

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

		Und.	Qtde.
1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	4.00

Largura	2.0	m
Comprimento	2.0	m

		Und.	Qtde.
1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	2.50

Altura da Placa	1.25	m
Largura de Placa	2.00	m
Área de Placa	**2.50**	**m²**

		Und.	Qtde.
1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	130.00

Perímetro de Locação da obra	130.00	m

		Und.	Qtde.
1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1250.00

Área de intervenção de obra	1250.00	m²

2. MURO A - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	46.20

Altura Média	2.10	m
Comprimento	22.00	m
Área de Tapume	**46.20**	**m²**

		Und.	Qtde.
2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	88.49

Área de Projetado Muro A	88.49	m^2

		Und.	Qtde.
2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	160.00

Número de Chumbadores Horizontais	40.00	Und.		
Comprimento do Chumbador	4.00	m	**Comprimento Total**	**160.00 m**
Comprimento Total	**160.00**	**m**		

		Und.	Qtde.
2.4	BARBACÃS 50mm	m	16.00

Número Total	32.00	Und.		
Comprimento da Unidade	0.50	m	**Comprimento Total**	**16.00 m**

		Und.	Qtde.
2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	66.00

Comprimento médio do Muro	22.00	m	Montagem de 1x o comprimento	22.00	m
Largura Média	1.50	m			
Altura Média	3.00	m			
Volume Total de Andaime	99.00	m^3	**Total**	**66.00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1.50	m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	66.00	m			
Número de Meses	1	mês			

		Und.	Qtde.
2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	66.00

Comprimento médio do Muro	22.00	m	Montagem de 1x o comprimento	22.00	m
Largura Média	1.50	m			
Altura Média	3.00	m			
Volume Total de Andaime	99.00	m^3	**Total**	**66.00**	**m**
Volume de um "m" de torre	1.50	m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	66.00	m			
Número de Montagem e desmontagem	1	Vezes			

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Viera - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: MCQ-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R5

Memória de Cálculo de Quantitativos

3. MURO B - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	33.60

Altura Média	2.10	m
Comprimento	16.00	m
Área de Tapume	**33.60**	**m²**

		Und.	Qtde.
3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	35.70

Área de Projetado Muro B	35.70	m²

		Und.	Qtde.
3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	72.00

Número de Chumbadores Horizontais	18.00	Und.		
Comprimento do Chumbador	4.00	m	**Comprimento Total**	**72.00 m**
Comprimento Total	**72.00**	**m**		

		Und.	Qtde.
3.4	BARBACÃS 50mm	m	5.00

Número Total	10.00	Und.		
Comprimento da Unidade	0.50	m	**Comprimento Total**	**5.00 m**

		Und.	Qtde.
3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	32.00

Comprimento médio do Muro	16.00	m	Montagem de 1x o comprimento	16.00	m
Largura Média	1.50	m			
Altura Média	2.00	m			
Volume Total de Andaime	48.00	m³	**Total**	**32.00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1.50	m³	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	32.00	m			
Número de Meses	1	mês			

		Und.	Qtde.
3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	32.00

Comprimento médio do Muro	16.00	m	Montagem de 1x o comprimento	16.00	m
Largura Média	1.50	m			
Altura Média	2.00	m			
Volume Total de Andaime	48.00	m³	**Total**	**32.00**	**m**
Volume de um "m" de torre	1.50	m³	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	32.00	m			
Número de Montagem e desmontagem	1	Vezes			

4. MURO C - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	56.70

Altura Média	2.10	m
Comprimento	27.00	m
Área de Tapume	**56.70**	**m²**

		Und.	Qtde.
4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	139.05

Área de Projetado Muro C	139.05	m²

		Und.	Qtde.
4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	200.00

Número de Chumbadores Horizontais	50.00	Und.		
Comprimento do Chumbador	4.00	m	**Comprimento Total**	**200.00 m**
Comprimento Total	**200.00**	**m**		

		Und.	Qtde.
4.4	BARBACÃS 50mm	m	23.00

Número Total	46.00	Und.		
Comprimento da Unidade	0.50	m	**Comprimento Total**	**23.00 m**

		Und.	Qtde.
4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	108.00

Comprimento médio do Muro	27.00	m	Montagem de 1x o comprimento	27.00	m
Largura Média	1.50	m			
Altura Média	4.00	m			
Volume Total de Andaime	162.00	m³	**Total**	**108.00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1.50	m³	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	108.00	m			
Número de Meses	1	mês			

		Und.	Qtde.
4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	108.00

Comprimento médio do Muro	27.00 m	Montagem de 1x o comprimento		27.00 m
Largura Média	1.50 m			
Altura Média	4.00 m			
Volume Total de Andaime	162.00 m^3		**Total**	**108.00 m**
Volume de um "m" de torre	1.50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	108.00 m			
Número de Montagem e desmontagem	1 Vezes			

5. MURO D - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	42.00

Altura Média	2.10 m
Comprimento	20.00 m
Área de Tapume	**42.00 m^2**

	Und.	Qtde.
5.2 CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	160.19

Área de Projetado Muro C	160.19 m^2

	Und.	Qtde.
5.3 FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	208.00

Número de Chumbadores Horizontais	52.00 Und.		
Comprimento do Chumbador	4.00 m	**Comprimento Total**	**208.00 m**
Comprimento Total	**208.00 m**		

	Und.	Qtde.
5.4 BARBACÃS 50mm	m	19.50

Número Total	39.00 Und.		
Comprimento da Unidade	0.50 m	**Comprimento Total**	**19.50 m**

	Und.	Qtde.
5.5 ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	80.00

Comprimento médio do Muro	20.00 m	Montagem de 1x o comprimento		20.00 m
Largura Média	1.50 m			
Altura Média	4.00 m			
Volume Total de Andaime	120.00 m^3		**Total**	**80.00 m x mês**
Volume de um "m" de torre	1.50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	80.00 m			
Número de Meses	1 mês			

	Und.	Qtde.
5.6 ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	80.00

Comprimento médio do Muro	20.00 m	Montagem de 1x o comprimento		20.00 m
Largura Média	1.50 m			
Altura Média	4.00 m			
Volume Total de Andaime	120.00 m^3		**Total**	**80.00 m**
Volume de um "m" de torre	1.50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	80.00 m			
Número de Montagem e desmontagem	1 Vezes			

6. DRENAGEM

		Und.	Qtde.
6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	13.84

Canaleta			
Comprimento	117.4 m		
Área da Seção	0.1179 m²		
Volume de Escavação	**13.84 m³**	**Volume Total**	**13.84 m³**

	Und.	Qtde.
6.2 CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	13.84

Volume de Solo Escavado	13.84 m³
Volume Total	**13.84 m³**

	Und.	Qtde.
6.3 TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	83.05

Volume de Solo Escavado	13.84 m³
DMT	6 km
Volume Total x Km	**83.05 m³ x Km**

	Und.	Qtde.
6.4 TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0.61

Solo

Comprimento	117.4 m		
Área da Seção	0.1179 m²		
Volume de Escavação	**13.84 m³**	DMT	0.03 km
		Volume Total x Km	**0.61 m³ x Km**

Concreto 20 Mpa para Sistema de Drenagem

Concreto 20 Mpa	6.43 m³
Volume de Concreto	**6.43 m³**

		Und.	Qtde.
6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÃO 2X	m²	27.12

Canaleta

Comprimento	117.4 m	**Área Total de Forma**	**54.24 m²**
Cota das Abas x 2	0.462 m		
Área de Forma	**54.24 m²**	**Utilização 2X**	**27.12 m²**

		Und.	Qtde.
6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	6.43

Canaleta de Drenagem

Área em Corte	0.0548 m²		
Comprimento	117.4 m	**Volume**	**6.43 m³**

		Und.	Qtde.
6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	202.26

Canaleta de Drenagem		Área Total de Tela	91.94 m²		
Largura Desenvolvida	0.7831 m				
Comprimento	117.40 m				
Área de Tela	91.94 m²	Peso da Tela/M2	2.2 Kg/m²	**Peso Total de Tela**	**202.26 Kg**

		Und.	Qtde.
6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	6.43

Canaleta de Drenagem 6.43 m³

7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA

		Und.	Qtde.
7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	horas	28.00

Quantidade de horas semanais	1.00 h
Quantidade total (7 meses)	**28.00 h**

		Und.	Qtde.
7.2	VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	horas	616.00

Quantidade de horas semanais	22.00 h
Quantidade total (7 meses)	**616.00 h**

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Viera - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: MCQ-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R5

Memória de Cálculo de Quantitativos

8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS

		Und.	Qtde.
8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	3.74

Piso da Calçada Nova

Área Levantada	74.84 m²
Espessura	0.05 m
Volume	**3.74 m³**
Volume Total	**3.74 m³**

		Und.	Qtde.
8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0.11

Concreto 20 Mpa para Sistema de Drenagem

Concreto 20 Mpa	3.74 m³
Volume de Concreto	**3.74 m³**
DMT	0.03 km
Volume Total x Km	**0.11 m³ x Km**

		Und.	Qtde.
8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	164.65

		Área Total de Tela	74.84 m²
Área de Passeio	74.84 m²	Peso da Tela/M2	2.2 Kg/m²
Área Total	**74.84 m²**	**Peso Total de Tela**	**164.65 Kg**

		Und.	Qtde.
8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	3.74

Volume total levantado	3.74 m³	**Volume Total**	**3.74 m³**

		Und.	Qtde.
8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	129.28

Altura do guarda-corpo	1.25 m
Comprimento	103.42 m
Área Total	**129.28 m²**

9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

		Und.	Qtde.
9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	1250.00

Área de intervenção	1250.00 m²

Olinda, 30 de Abril de 2021

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: PPU-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R5

PPU - PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS - ORÇAMENTO

FONTE*	COD. FONTE	COD.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	Valor Unitário (R$)	Valor Unitário com BDI (R$)	Valor Total com BDI (R$)
1. SERVIÇOS PRELIMINARES								**R$ 13,548.15**
SINAPI-PE-JAN/2021	93207	1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	4.00	R$ 785.60	R$ 1,019.47	R$ 4,077.89
COMPOSIÇÃO	6	1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	2.50	R$ 290.17	R$ 376.55	R$ 941.38
SINAPI-PE-JAN/2021	99059	1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	130.00	R$ 39.21	R$ 50.88	R$ 6,614.77
COMPOSIÇÃO	7	1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1250.00	R$ 1.18	R$ 1.53	R$ 1,914.11
2. MURO A - SOLO GRAMPEADO								**R$ 60,415.59**
COMPOSIÇÃO	3	2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	46.20	R$ 58.64	R$ 76.10	R$ 3,515.69
COMPOSIÇÃO	1	2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	88.49	R$ 129.64	R$ 168.23	R$ 14,887.01
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	160.00	R$ 190.06	R$ 246.64	R$ 39,462.54
COMPOSIÇÃO	4	2.4	BARBACÃS 50mm	m	16.00	R$ 15.25	R$ 19.79	R$ 316.64
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	66.00	R$ 8.50	R$ 11.03	R$ 728.01
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	66.00	R$ 17.58	R$ 22.81	R$ 1,505.70
3. MURO B - SOLO GRAMPEADO								**R$ 27,502.90**
COMPOSIÇÃO	3	3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	33.60	R$ 58.64	R$ 76.10	R$ 2,556.86
COMPOSIÇÃO	1	3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	35.70	R$ 129.64	R$ 168.23	R$ 6,005.95
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	72.00	R$ 190.06	R$ 246.64	R$ 17,758.14
COMPOSIÇÃO	4	3.4	BARBACÃS 50mm	m	5.00	R$ 15.25	R$ 19.79	R$ 98.95
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	32.00	R$ 8.50	R$ 11.03	R$ 352.97
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	32.00	R$ 17.58	R$ 22.81	R$ 730.03
4. MURO C - SOLO GRAMPEADO								**R$ 81,146.12**
COMPOSIÇÃO	3	4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	56.70	R$ 58.64	R$ 76.10	R$ 4,314.71
COMPOSIÇÃO	1	4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	139.05	R$ 129.64	R$ 168.23	R$ 23,392.91
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	200.00	R$ 190.06	R$ 246.64	R$ 49,328.17
COMPOSIÇÃO	4	4.4	BARBACÃS 50mm	m	23.00	R$ 15.25	R$ 19.79	R$ 455.17
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	108.00	R$ 8.50	R$ 11.03	R$ 1,191.29
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	108.00	R$ 17.58	R$ 22.81	R$ 2,463.87
5. MURO D - SOLO GRAMPEADO								**R$ 81,044.70**
COMPOSIÇÃO	3	5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	42.00	R$ 58.64	R$ 76.10	R$ 3,196.08
COMPOSIÇÃO	1	5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	160.19	R$ 129.64	R$ 168.23	R$ 26,949.38
SINAPI-PE-JAN/2021	93953	5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	208.00	R$ 177.11	R$ 229.84	R$ 47,805.81
COMPOSIÇÃO	4	5.4	BARBACÃS 50mm	m	19.50	R$ 15.25	R$ 19.79	R$ 385.90
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	80.00	R$ 8.50	R$ 11.03	R$ 882.44
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	80.00	R$ 17.58	R$ 22.81	R$ 1,825.09

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

OLINDA

Código: PPU-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R5

PPU - PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS - ORÇAMENTO

FONTE*	COD. FONTE	COD.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	Valor Unitário (R$)	Valor Unitário com BDI (R$)	Valor Total com BDI (R$)
6. DRENAGEM								**R$ 11,536.71**
SINAPI-PE-JAN/2021	93358	6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	13.84	R$ 58.54	R$ 75.97	R$ 1,051.50
COMPOSIÇÃO	5	6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	13.84	R$ 1.61	R$ 2.09	R$ 28.92
SINAPI-PE-JAN/2021	97913	6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	83.05	R$ 2.20	R$ 2.85	R$ 237.10
SINAPI-PE-JAN/2021	100206	6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0.61	R$ 730.73	R$ 948.27	R$ 576.78
SINAPI-PE-JAN/2021	96531	6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÃO 2X	m²	27.12	R$ 85.76	R$ 111.29	R$ 3,018.14
SINAPI-PE-JAN/2021	94964	6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	6.43	R$ 389.31	R$ 505.21	R$ 3,250.26
SINAPI-PE-JAN/2021	91593	6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	202.26	R$ 8.06	R$ 10.46	R$ 2,115.52
SINAPI-PE-JAN/2021	92873	6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	6.43	R$ 150.74	R$ 195.62	R$ 1,258.49
7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA								**R$ 19,735.32**
SINAPI-PE-JAN/2021	90779	7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	horas	28.00	R$ 124.26	R$ 161.25	R$ 4,515.06
SINAPI-PE-JAN/2021	88326	7.2	VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	horas	616.00	R$ 19.04	R$ 24.71	R$ 15,220.26
8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS								**R$ 62,652.09**
SINAPI-PE-JAN/2021	94964	8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PUBLICAS	m³	3.74	R$ 389.31	R$ 505.21	R$ 1,890.49
SINAPI-PE-JAN/2021	100206	8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0.11	R$ 730.73	R$ 948.27	R$ 106.45
SINAPI-PE-JAN/2021	91593	8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	164.65	R$ 8.06	R$ 10.46	R$ 1,722.13
SINAPI-PE-JAN/2021	92873	8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	3.74	R$ 150.74	R$ 195.62	R$ 731.99
COMPOSIÇÃO	02	8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	129.28	R$ 346.93	R$ 450.21	R$ 58,201.03
9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES								**R$ 6,034.31**
COMPESA - JAN/2021	02.07.01u	9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	1250.00	R$ 3.72	R$ 4.83	R$ 6,034.31
							Valor Total com BDI	**R$ 363,615.89**

Obs: *Valores de referência SINAPI e COMPESA são desonerados.

BDI = 29.77%

Olinda, 30 de Abril de 2021

Elidio Nunes Vieira

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

OLINDA

Código: CRO-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R$

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

COD	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	TOTAL (R$)		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
1. SERVIÇOS PRELIMINARES											
1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	R$ 4,077.89	%	100.00%						
				Barra							
				Valor	R$ 4,077.89						
1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	R$ 941.38	%	100.00%						
				Barra							
				Valor	R$ 941.38						
1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	R$ 6,614.77	%	100.00%						
				Barra							
				Valor	R$ 6,614.77						
1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	R$ 1,914.11	%	100.00%						
				Barra							
				Valor	R$ 1,914.11						
2. MURO A - SOLO GRAMPEADO											
2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 3,515.69	%		50.00%	50.00%				
				Barra							
				Valor		R$ 1,757.85	R$ 1,757.85				
2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 14,887.01	%	33.33%	33.33%	33.33%				
				Barra							
				Valor	R$ 4,962.34	R$ 4,962.34	R$ 4,962.34				
2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 39,462.54	%		50.00%	50.00%				
				Barra							
				Valor		R$ 19,731.27	R$ 19,731.27				
2.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 316.64	%		50.00%	50.00%				
				Barra							
				Valor		R$ 158.32	R$ 158.32				
2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 728.01	%	33.33%	33.33%	33.33%				
				Barra							
				Valor	R$ 242.67	R$ 242.67	R$ 242.67				
2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 1,505.70	%	33.33%	33.33%	33.33%				
				Barra							
				Valor	R$ 501.90	R$ 501.90	R$ 501.90				
3. MURO B - SOLO GRAMPEADO											
3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 2,556.86	%			50.00%	50.00%			
				Barra							
				Valor			R$ 1,278.43	R$ 1,278.43			
3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 6,005.95	%		33.33%	33.33%	33.33%			
				Barra							
				Valor		R$ 2,001.98	R$ 2,001.98	R$ 2,001.98			
3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 17,758.14	%			50.00%	50.00%			
				Barra							
				Valor			R$ 8,879.07	R$ 8,879.07			
3.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 98.95	%			50.00%	50.00%			
				Barra							
				Valor			R$ 49.48	R$ 49.48			
3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 352.97	%		33.33%	33.33%	33.33%			
				Barra							
				Valor		R$ 117.66	R$ 117.66	R$ 117.66			
3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 730.03	%		33.33%	33.33%	33.33%			
				Barra							
				Valor		R$ 243.34	R$ 243.34	R$ 243.34			
4. MURO C - SOLO GRAMPEADO											
4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 4,314.71	%				50.00%	50.00%		
				Barra							
				Valor				R$ 2,157.36	R$ 2,157.36		
4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 23,392.91	%			33.33%	33.33%	33.33%		
				Barra							
				Valor			R$ 7,797.64	R$ 7,797.64	R$ 7,797.64		
4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 49,328.17	%				50.00%	50.00%		
				Barra							
				Valor				R$ 24,664.09	R$ 24,664.09		
4.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 455.17	%				50.00%	50.00%		
				Barra							
				Valor				R$ 227.59	R$ 227.59		
4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 1,191.29	%			33.33%	33.33%	33.33%		
				Barra							
				Valor			R$ 397.10	R$ 397.10	R$ 397.10		
4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 2,463.87	%			33.33%	33.33%	33.33%		
				Barra							
				Valor			R$ 821.29	R$ 821.29	R$ 821.29		
5. MURO D - SOLO GRAMPEADO											
5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 3,196.08	%					50.00%	50.00%	
				Barra							
				Valor					R$ 1,598.04	R$ 1,598.04	
5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 26,949.38	%				33.33%	33.33%	33.33%	
				Barra							
				Valor				R$ 8,983.13	R$ 8,983.13	R$ 8,983.13	
5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	R$ 47,805.81	%					50.00%	50.00%	
				Barra							
				Valor					R$ 23,902.91	R$ 23,902.91	
5.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 385.90	%					50.00%	50.00%	
				Barra							
				Valor					R$ 192.95	R$ 192.95	
5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 882.44	%				33.33%	33.33%	33.33%	
				Barra							
				Valor				R$ 294.15	R$ 294.15	R$ 294.15	
5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 1,825.09	%				33.33%	33.33%	33.33%	
				Barra							
				Valor				R$ 608.36	R$ 608.36	R$ 608.36	
6. DRENAGEM											
6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	R$ 1,051.50	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 210.30	R$ 210.30	R$ 210.30	R$ 210.30	R$ 210.30
6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	R$ 28.92	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 5.78	R$ 5.78	R$ 5.78	R$ 5.78	R$ 5.78
6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	R$ 237.10	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 47.42	R$ 47.42	R$ 47.42	R$ 47.42	R$ 47.42
6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	R$ 576.78	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 115.36	R$ 115.36	R$ 115.36	R$ 115.36	R$ 115.36
6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÃO 2X	m²	R$ 3,018.14	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 603.63	R$ 603.63	R$ 603.63	R$ 603.63	R$ 603.63
6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	R$ 3,250.26	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 650.05	R$ 650.05	R$ 650.05	R$ 650.05	R$ 650.05
6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	R$ 2,115.52	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 423.10	R$ 423.10	R$ 423.10	R$ 423.10	R$ 423.10
6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	R$ 1,258.49	%			20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
				Barra							
				Valor			R$ 251.70	R$ 251.70	R$ 251.70	R$ 251.70	R$ 251.70
7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA											
7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	horas	R$ 4,515.06	%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%
				Barra							
				Valor	R$ 645.01	R$ 645.01	R$ 645.01	R$ 645.01	R$ 645.01	R$ 645.01	R$ 645.01
7.2	VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	horas	R$ 15,220.26	%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%
				Barra							
				Valor	R$ 2,174.32	R$ 2,174.32	R$ 2,174.32	R$ 2,174.32	R$ 2,174.32	R$ 2,174.32	R$ 2,174.32
8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS											
8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	R$ 1,890.49	%						50.00%	50.00%
				Barra							
				Valor						R$ 945.25	R$ 945.25
8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	R$ 106.45	%						50.00%	50.00%
				Barra							
				Valor						R$ 53.23	R$ 53.23
8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	R$ 1,722.13	%						50.00%	50.00%
				Barra							
				Valor						R$ 861.07	R$ 861.07
8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	R$ 731.99	%						50.00%	50.00%
				Barra							
				Valor						R$ 366.00	R$ 366.00
8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	R$ 58,201.03	%						50.00%	50.00%
				Barra							
				Valor						R$ 29,100.52	R$ 29,100.52
9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES											
9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	R$ 6,034.31	%							100.00%
				Barra							
				Valor							R$ 6,034.31
TOTAL			**R$ 363,615.89**	%	**6.07%**	**8.95%**	**14.87%**	**17.50%**	**21.11%**	**19.81%**	**11.68%**
				Barra							
				Valor	**R$ 22,074.39**	**R$ 32,536.66**	**R$ 54,067.00**	**R$ 63,647.32**	**R$ 76,771.25**	**R$ 72,032.25**	**R$ 42,487.03**
				% Acumulado	**6.07%**	**15.02%**	**29.89%**	**47.39%**	**68.51%**	**88.32%**	**100.00%**
				Valor Acumulado	**R$ 22,074.39**	**R$ 54,611.04**	**R$ 108,678.04**	**R$ 172,325.36**	**R$ 249,096.61**	**R$ 321,128.86**	**R$ 363,615.89**

Olinda, 30 de Abril de 2021

Elidio Nunes Vieira

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.

Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.

Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elídio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: COMP-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038
Revisão R5

COMPOSIÇÕES

	COD.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	CUSTO UNIT.	COEF.	UNID.	VALOR
COMP 01	**CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 91074**			**M²**	**R$ 129.64**
SINAPI-PE-JAN/2021	00370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	Mº	90.00	0.120600		10.85
SINAPI-PE-JAN/2021	01379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	0.65	51.220200		33.29
SINAPI-PE-JAN/2021	04720	PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	Mº	67.91	0.078800		5.35
SINAPI-PE-JAN/2021	07156	TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M²	21.60	1.184500		25.59
SINAPI-PE-JAN/2021	88297	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	27.82	0.670300		18.65
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.80	1.005500		14.88
SINAPI-PE-JAN/2021	88377	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	23.70	0.335200		7.94
SINAPI-PE-JAN/2021	88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	1.57	0.061000		0.10
SINAPI-PE-JAN/2021	88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	0.24	0.274100		0.07
SINAPI-PE-JAN/2021	89509	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	M	21.93	0.125000		2.74
SINAPI-PE-JAN/2021	90650	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	10.05	0.092900		0.93
SINAPI-PE-JAN/2021	90651	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0.61	0.242200		0.15
SINAPI-PE-JAN/2021	90656	BOMBA DE PROJEÇÃO DE CONCRETO SECO, POTÊNCIA 10 CV, VAZÃO 3 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	11.85	0.092900		1.10
SINAPI-PE-JAN/2021	90657	BOMBA DE PROJEÇÃO DE CONCRETO SECO, POTÊNCIA 10 CV, VAZÃO 3 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHI	3.05	0.242200		0.74
SINAPI-PE-JAN/2021	90999	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZÃO 400 PCM, PRESSAO DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR A DIESEL POTÊNCIA 110 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	64.38	0.092900		5.98
SINAPI-PE-JAN/2021	91001	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZÃO 400 PCM, PRESSAO DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR A DIESEL POTÊNCIA 110 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHI	5.3	0.242200		1.28
COMP 02	**GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-MAR/2019 Cod. 73631**			**M²**	**R$ 346.93**
SINAPI-PE-JAN/2021	7697	TUBO ACO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MEDIA, DN 1.1/2", E = *3,25* MM, PESO *3,61* KG/M (NBR 5580)	M	38.71	4.16560		161.25
SINAPI-PE-JAN/2021	88315	SERRALHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18.21	9.89160		180.13
SINAPI-PE-JAN/2021	88631	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	479.39	0.00025		0.12
SINAPI-PE-JAN/2021	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18.3	0.17780		3.25
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.8	0.14730		2.18
COMP 03	**TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M²**	**R$ 58.64**
SINAPI-PE-JAN/2021	1106	CAL HIDRATADA CH-I PARA ARGAMASSAS	KG	0.75	0.60000		0.45
SINAPI-PE-JAN/2021	1351	CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE *2,2 X 1,1* M, E = 6 MM	UN	34.37	0.22727		7.81
SINAPI-PE-JAN/2021	4491	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	8.45	1.58000		13.35
SINAPI-PE-JAN/2021	5061	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	KG	15.00	0.15000		2.25
SINAPI-PE-JAN/2021	5333	OLEO DE LINHACA	L	20.06	0.02200		0.44
SINAPI-PE-JAN/2021	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18.11	0.80000		14.49
SINAPI-PE-JAN/2021	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	19.31	0.30000		5.79
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.80	0.95000		14.06
COMP 04	**BARBACÃS 50mm**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M**	**R$ 15.25**
SINAPI-PE-JAN/2021	4722	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	55.56	0.00100		0.06
SINAPI-PE-JAN/2021	9838	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	7.42	1.05000		7.79
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.80	0.50000		7.40
COMP 05	**CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M²**	**R$ 1.61**
SINAPI-PE-JAN/2021	5811	CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA UTIL MÁXIMA 13.071 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	141.17	0.00300		0.42
SINAPI-PE-JAN/2021	5940	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	H	133.16	0.00800		1.07
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.8	0.00800		0.12
COMP 06	**PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74209/1**			**M²**	**R$ 290.17**
SINAPI-PE-JAN/2021	04417	SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	3.81	1.000000		3.81
SINAPI-PE-JAN/2021	04491	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	8.45	4.000000		33.80
SINAPI-PE-JAN/2021	04813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,0 X 1,125* M	M²	200.00	1.000000		200.00
SINAPI-PE-JAN/2021	05075	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	KG	15.26	0.110000		1.68
SINAPI-PE-JAN/2021	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18.11	1.000000		18.11
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.8	2.000000		29.60
SINAPI-PE-JAN/2021	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	Mº	317.29	0.010000		3.17
COMP 07	**CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 73859/2**			**M²**	**R$ 1.18**
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14.8	0.080000		1.18

Olinda, 30 de Abril de 2021

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elídio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Viera - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: MCQ-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R5

Memória de Cálculo de Quantitativos

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

		Und.	Qtde.
1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	4,00

Largura	2,0	m
Comprimento	2,0	m

		Und.	Qtde.
1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	2,50

Altura da Placa	1,25	m
Largura de Placa	2,00	m
Área de Placa	**2,50**	**m²**

		Und.	Qtde.
1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	130,00

Perímetro de Locação da obra	130,00	m

		Und.	Qtde.
1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1250,00

Área de intervenção de obra	1250,00	m²

2. MURO A - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	46,20

Altura Média	2,10	m
Comprimento	22,00	m
Área de Tapume	**46,20**	**m²**

		Und.	Qtde.
2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	88,49

Área de Projetado Muro A	88,49	m²

		Und.	Qtde.
2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	160,00

Número de Chumbadores Horizontais	40,00	Und.			
Comprimento do Chumbador	4,00	m	**Comprimento Total**	**160,00**	**m**
Comprimento Total	**160,00**	**m**			

		Und.	Qtde.
2.4	BARBACÃS 50mm	m	16,00

Número Total	32,00	Und.			
Comprimento da Unidade	0,50	m	**Comprimento Total**	**16,00**	**m**

		Und.	Qtde.
2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	66,00

Comprimento médio do Muro	22,00	m	Montagem de 1x o comprimento	22,00	m
Largura Média	1,50	m			
Altura Média	3,00	m			
Volume Total de Andaime	99,00	m³	**Total**	**66,00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1,50	m³	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	66,00	m			
Número de Meses	1	mês			

		Und.	Qtde.
2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	66,00

Comprimento médio do Muro	22,00	m	Montagem de 1x o comprimento	22,00	m
Largura Média	1,50	m			
Altura Média	3,00	m			
Volume Total de Andaime	99,00	m³	**Total**	**66,00**	**m**
Volume de um "m" de torre	1,50	m³	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	66,00	m			
Número de Montagem e desmontagen	1	Vezes			

3. MURO B - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	33,60

Altura Média	2,10	m
Comprimento	16,00	m
Área de Tapume	**33,60**	**m²**

		Und.	Qtde.
3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	35,70

Área de Projetado Muro B	35,70	m²

		Und.	Qtde.
3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	72,00

Número de Chumbadores Horizontais	18,00	Und.			
Comprimento do Chumbador	4,00	m	**Comprimento Total**	**72,00**	**m**
Comprimento Total	**72,00**	**m**			

		Und.	Qtde.
3.4	BARBACÃS 50mm	m	5,00

Número Total	10,00	Und.			
Comprimento da Unidade	0,50	m	**Comprimento Total**	**5,00**	**m**

		Und.	Qtde.
3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	32,00

Comprimento médio do Muro	16,00	m	Montagem de 1x o comprimento	16,00	m
Largura Média	1,50	m			
Altura Média	2,00	m			
Volume Total de Andaime	48,00	m³	**Total**	**32,00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1,50	m³	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	32,00	m			
Número de Meses	1	mês			

		Und.	Qtde.
3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	32,00

Comprimento médio do Muro	16,00 m	Montagem de 1x o comprimento	16,00 m	
Largura Média	1,50 m			
Altura Média	2,00 m			
Volume Total de Andaime	48,00 m^3	**Total**	**32,00 m**	
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	32,00 m			
Número de Montagem e desmontagen	1 Vezes			

4. MURO C - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	56,70

Altura Média	2,10 m
Comprimento	27,00 m
Área de Tapume	**56,70 m^2**

		Und.	Qtde.
4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	139,05

Área de Projetado Muro C 139,05 m^2

		Und.	Qtde.
4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	200,00

Número de Chumbadores Horizontais	50,00 Und.		
Comprimento do Chumbador	4,00 m	**Comprimento Total**	**200,00 m**
Comprimento Total	**200,00 m**		

		Und.	Qtde.
4.4	BARBACÃS 50mm	m	23,00

Número Total	46,00 Und.		
Comprimento da Unidade	0,50 m	**Comprimento Total**	**23,00 m**

		Und.	Qtde.
4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	108,00

Comprimento médio do Muro	27,00 m	Montagem de 1x o comprimento	27,00 m	
Largura Média	1,50 m			
Altura Média	4,00 m			
Volume Total de Andaime	162,00 m^3	**Total**	**108,00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	108,00 m			
Número de Meses	1 mês			

		Und.	Qtde.
4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	108,00

Comprimento médio do Muro	27,00 m	Montagem de 1x o comprimento	27,00 m
Largura Média	1,50 m		
Altura Média	4,00 m		
Volume Total de Andaime	162,00 m^3	**Total**	**108,00 m**
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]	
Total de Andaimes Torre	108,00 m		
Número de Montagem e desmontagen	1 Vezes		

5. MURO D - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	42,00

Altura Média	2,10 m
Comprimento	20,00 m
Área de Tapume	**42,00 m^2**

		Und.	Qtde.
5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	160,19

Área de Projetado Muro C 160,19 m^2

		Und.	Qtde.
5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	208,00

Número de Chumbadores Horizontais	52,00 Und.		
Comprimento do Chumbador	4,00 m	**Comprimento Total**	**208,00 m**
Comprimento Total	**208,00 m**		

		Und.	Qtde.
5.4	BARBACÃS 50mm	m	19,50

Número Total	39,00 Und.		
Comprimento da Unidade	0,50 m	**Comprimento Total**	**19,50 m**

		Und.	Qtde.
5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	80,00

Comprimento médio do Muro	20,00 m	Montagem de 1x o comprimento	20,00 m	
Largura Média	1,50 m			
Altura Média	4,00 m			
Volume Total de Andaime	120,00 m^3	**Total**	**80,00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	80,00 m			
Número de Meses	1 mês			

		Und.	Qtde.
5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	80,00

Comprimento médio do Muro	20,00 m	Montagem de 1x o comprimento	20,00 m
Largura Média	1,50 m		
Altura Média	4,00 m		
Volume Total de Andaime	120,00 m^3	**Total**	**80,00 m**
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]	
Total de Andaimes Torre	80,00 m		
Número de Montagem e desmontagen	1 Vezes		

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Viera - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: MCQ-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R5

Memória de Cálculo de Quantitativos

6. DRENAGEM

		Und.	Qtde.
6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	13,84

Canaleta
Comprimento 117,4 m
Área da Seção 0,1179 m²
Volume de Escavação 13,84 m³ **Volume Total 13,84 m³**

		Und.	Qtde.
6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	13,84

Volume de Solo Escavado 13,84 m³
Volume Total 13,84 m³

		Und.	Qtde.
6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	83,05

Volume de Solo Escavado 13,84 m³
DMT 6 km
Volume Total x Km 83,05 m³ x Km

		Und.	Qtde.
6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0,61

Solo
Comprimento 117,4 m
Área da Seção 0,1179 m²
Volume de Escavação 13,84 m³ DMT 0,03 km
Volume Total x Km 0,61 m³ x Km

Concreto 20 Mpa para Sistema de Drenagem
Concreto 20 Mpa 6,43 m³
Volume de Concreto 6,43 m³

		Und.	Qtde.
6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÂO 2X	m²	27,12

Canaleta
Comprimento 117,4 m **Área Total de Forma 54,24 m²**
Cota das Abas x 2 0,462 m
Área de Forma 54,24 m² **Utilização 2X 27,12 m²**

		Und.	Qtde.
6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	6,43

Canaleta de Drenagem
Área em Corte 0,0548 m²
Comprimento 117,4 m **Volume 6,43 m³**

		Und.	Qtde.
6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	202,26

Canaleta de Drenagem Área Total de Tela 91,94 m²
Largura Desenvolvida 0,7831 m
Comprimento 117,40 m
Área de Tela 91,94 m² Peso da Tela/M2 2,2 Kg/m² **Peso Total de Tela 202,26 Kg**

		Und.	Qtde.
6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	6,43

Canaleta de Drenagem 6,43 m³

7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA

		Und.	Qtde.
7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	horas	28,00

Quantidade de horas semanais 1,00 h
Quantidade total (7 meses) 28,00 h

		Und.	Qtde.
7.2	VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	horas	616,00

Quantidade de horas semanais 22,00 h
Quantidade total (7 meses) 616,00 h

8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS

		Und.	Qtde.
8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	3,74

Piso da Calçada Nova
Área Levantada 74,84 m²
Espessura 0,05 m
Volume 3,74 m³

Volume Total 3,74 m³

		Und.	Qtde.
8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0,11

Concreto 20 Mpa para Sistema de Drenagem
Concreto 20 Mpa 3,74 m³
Volume de Concreto 3,74 m³

DMT	0,03 km
Volume Total x Km	**0,11 m³ x Km**

		Und.	Qtde.
8.3	**FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138**	Kg	164,65

		Área Total de Tela	74,84 m^2
Área de Passeio	74,84 m^2	Peso da Tela/M2	2,2 Kg/m^2
Área Total	**74,84 m^2**	**Peso Total de Tela**	**164,65 Kg**

		Und.	Qtde.
8.4	**LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS**	m³	3,74

Volume total levantado	3,74 m³	**Volume Total**	**3,74 m^3**

		Und.	Qtde.
8.5	**GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"**	m²	129,28

Altura do guarda-corpo	1,25 m
Comprimento	103,42 m
Área Total	**129,28 m²**

9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

		Und.	Qtde.
9.1	**LIMPEZA FINAL DE OBRA**	m²	1250,00

Área de intervenção	1250,00 m²

Olinda, 30 de Abril de 2021

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.05.07 16:00:35 -03'00'

Terra Sol Engenharia
Eng.° Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: PPU-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R5

PPU - PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS - ORÇAMENTO

FONTE*	COD. FONTE	COD.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	Valor Unitário (R$)	Valor Unitário com BDI (R$)	Valor Total com BDI (R$)
1. SERVIÇOS PRELIMINARES								**R$ 13.548,15**
SINAPI-PE-JAN/2021	93207	1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	4,00	R$ 785,60	R$ 1.019,47	R$ 4.077,89
COMPOSIÇÃO	6	1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	2,50	R$ 290,17	R$ 376,55	R$ 941,38
SINAPI-PE-JAN/2021	99059	1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	130,00	R$ 39,21	R$ 50,88	R$ 6.614,77
COMPOSIÇÃO	7	1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1250,00	R$ 1,18	R$ 1,53	R$ 1.914,11
2. MURO A - SOLO GRAMPEADO								**R$ 60.415,59**
COMPOSIÇÃO	3	2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	46,20	R$ 58,64	R$ 76,10	R$ 3.515,69
COMPOSIÇÃO	1	2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	88,49	R$ 129,64	R$ 168,23	R$ 14.887,01
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	160,00	R$ 190,06	R$ 246,64	R$ 39.462,54
COMPOSIÇÃO	4	2.4	BARBACÃS 50mm	m	16,00	R$ 15,25	R$ 19,79	R$ 316,64
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	66,00	R$ 8,50	R$ 11,03	R$ 728,01
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	66,00	R$ 17,58	R$ 22,81	R$ 1.505,70
3. MURO B - SOLO GRAMPEADO								**R$ 27.502,90**
COMPOSIÇÃO	3	3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	33,60	R$ 58,64	R$ 76,10	R$ 2.556,86
COMPOSIÇÃO	1	3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	35,70	R$ 129,64	R$ 168,23	R$ 6.005,95
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	72,00	R$ 190,06	R$ 246,64	R$ 17.758,14
COMPOSIÇÃO	4	3.4	BARBACÃS 50mm	m	5,00	R$ 15,25	R$ 19,79	R$ 98,95
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	32,00	R$ 8,50	R$ 11,03	R$ 352,97
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	32,00	R$ 17,58	R$ 22,81	R$ 730,03
4. MURO C - SOLO GRAMPEADO								**R$ 81.146,12**
COMPOSIÇÃO	3	4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	56,70	R$ 58,64	R$ 76,10	R$ 4.314,71
COMPOSIÇÃO	1	4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	139,05	R$ 129,64	R$ 168,23	R$ 23.392,91
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	200,00	R$ 190,06	R$ 246,64	R$ 49.328,17
COMPOSIÇÃO	4	4.4	BARBACÃS 50mm	m	23,00	R$ 15,25	R$ 19,79	R$ 455,17
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	108,00	R$ 8,50	R$ 11,03	R$ 1.191,29
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	108,00	R$ 17,58	R$ 22,81	R$ 2.463,87
5. MURO D - SOLO GRAMPEADO								**R$ 81.044,70**
COMPOSIÇÃO	3	5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	42,00	R$ 58,64	R$ 76,10	R$ 3.196,08
COMPOSIÇÃO	1	5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	160,19	R$ 129,64	R$ 168,23	R$ 26.949,38
SINAPI-PE-JAN/2021	93953	5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	208,00	R$ 177,11	R$ 229,84	R$ 47.805,81
COMPOSIÇÃO	4	5.4	BARBACÃS 50mm	m	19,50	R$ 15,25	R$ 19,79	R$ 385,90
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	80,00	R$ 8,50	R$ 11,03	R$ 882,44
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	80,00	R$ 17,58	R$ 22,81	R$ 1.825,09
6. DRENAGEM								**R$ 11.536,71**
SINAPI-PE-JAN/2021	93358	6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	13,84	R$ 58,54	R$ 75,97	R$ 1.051,50
COMPOSIÇÃO	5	6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	13,84	R$ 1,61	R$ 2,09	R$ 28,92
SINAPI-PE-JAN/2021	97913	6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	83,05	R$ 2,20	R$ 2,85	R$ 237,10
SINAPI-PE-JAN/2021	100206	6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0,61	R$ 730,73	R$ 948,27	R$ 576,78
SINAPI-PE-JAN/2021	96531	6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÃO 2X	m²	27,12	R$ 85,76	R$ 111,29	R$ 3.018,14
SINAPI-PE-JAN/2021	94964	6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	6,43	R$ 389,31	R$ 505,21	R$ 3.250,26
SINAPI-PE-JAN/2021	91593	6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	202,26	R$ 8,06	R$ 10,46	R$ 2.115,52
SINAPI-PE-JAN/2021	92873	6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	6,43	R$ 150,74	R$ 195,62	R$ 1.258,49

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: PPU-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R5

PPU - PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS - ORÇAMENTO

FONTE*	COD. FONTE	COD.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	Valor Unitário (R$)	Valor Unitário com BDI (R$)	Valor Total com BDI (R$)
7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA								**R$ 19.735,32**
SINAPI-PE-JAN/2021	90779	7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	horas	28,00	R$ 124,26	R$ 161,25	R$ 4.515,06
SINAPI-PE-JAN/2021	88326	7.2	VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	horas	616,00	R$ 19,04	R$ 24,71	R$ 15.220,26
8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS								**R$ 62.652,09**
SINAPI-PE-JAN/2021	94964	8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	3,74	R$ 389,31	R$ 505,21	R$ 1.890,49
SINAPI-PE-JAN/2021	100206	8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0,11	R$ 730,73	R$ 948,27	R$ 106,45
SINAPI-PE-JAN/2021	91593	8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	164,65	R$ 8,06	R$ 10,46	R$ 1.722,13
SINAPI-PE-JAN/2021	92873	8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	3,74	R$ 150,74	R$ 195,62	R$ 731,99
COMPOSIÇÃO	02	8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	129,28	R$ 346,93	R$ 450,21	R$ 58.201,03
9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES								**R$ 6.034,31**
COMPESA - JAN/2021	02.07.01u	9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	1250,00	R$ 3,72	R$ 4,83	R$ 6.034,31
							Valor Total com BDI	**R$ 363.615,89**

Obs: *Valores de referência SINAPI e COMPESA são desonerados;

BDI = 29,77%

ELIDIO NUNES VIERA:05425145403

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIERA:05425145403
Dados: 2021.05.07 16:00:50 -03'00'

Olinda, 30 de Abril de 2021

Terra Sol Engenharia
Eng.° Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

OLINDA

Código: CRO-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R5

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

COD	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	TOTAL (R$)		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
1. SERVIÇOS PRELIMINARES											
1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	R$ 4.077,89	%	100,00%						
				Barra							
				Valor	R$ 4.077,89						
1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	R$ 941,38	%	100,00%						
				Barra							
				Valor	R$ 941,38						
1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	R$ 6.614,77	%	100,00%						
				Barra							
				Valor	R$ 6.614,77						
1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	R$ 1.914,11	%	100,00%						
				Barra							
				Valor	R$ 1.914,11						
2. MURO A - SOLO GRAMPEADO											
2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 3.515,69	%		50,00%	50,00%				
				Barra							
				Valor		R$ 1.757,85	R$ 1.757,85				
2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 14.887,01	%	33,33%	33,33%	33,33%				
				Barra							
				Valor	R$ 4.962,34	R$ 4.962,34	R$ 4.962,34				
2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 39.462,54	%		50,00%	50,00%				
				Barra							
				Valor		R$ 19.731,27	R$ 19.731,27				
2.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 316,64	%		50,00%	50,00%				
				Barra							
				Valor		R$ 158,32	R$ 158,32				
2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 728,01	%	33,33%	33,33%	33,33%				
				Barra							
				Valor	R$ 242,67	R$ 242,67	R$ 242,67				
2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 1.505,70	%	33,33%	33,33%	33,33%				
				Barra							
				Valor	R$ 501,90	R$ 501,90	R$ 501,90				
3. MURO B - SOLO GRAMPEADO											
3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 2.556,86	%			50,00%	50,00%			
				Barra							
				Valor			R$ 1.278,43	R$ 1.278,43			
3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 6.005,95	%		33,33%	33,33%	33,33%			
				Barra							
				Valor		R$ 2.001,98	R$ 2.001,98	R$ 2.001,98			
3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 17.758,14	%			50,00%	50,00%			
				Barra							
				Valor			R$ 8.879,07	R$ 8.879,07			
3.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 98,95	%			50,00%	50,00%			
				Barra							
				Valor			R$ 49,48	R$ 49,48			
3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 352,97	%		33,33%	33,33%	33,33%			
				Barra							
				Valor		R$ 117,66	R$ 117,66	R$ 117,66			
3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 730,03	%		33,33%	33,33%	33,33%			
				Barra							
				Valor		R$ 243,34	R$ 243,34	R$ 243,34			
4. MURO C - SOLO GRAMPEADO											
4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 4.314,71	%				50,00%	50,00%		
				Barra							
				Valor				R$ 2.157,36	R$ 2.157,36		
4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 23.392,91	%			33,33%	33,33%	33,33%		
				Barra							
				Valor			R$ 7.797,64	R$ 7.797,64	R$ 7.797,64		
4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 49.328,17	%				50,00%	50,00%		
				Barra							
				Valor				R$ 24.664,09	R$ 24.664,09		
4.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 455,17	%				50,00%	50,00%		
				Barra							
				Valor				R$ 227,59	R$ 227,59		
4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 1.191,29	%			33,33%	33,33%	33,33%		
				Barra							
				Valor			R$ 397,10	R$ 397,10	R$ 397,10		
4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 2.463,87	%			33,33%	33,33%	33,33%		
				Barra							
				Valor			R$ 821,29	R$ 821,29	R$ 821,29		
5. MURO D - SOLO GRAMPEADO											
5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 3.196,08	%					50,00%	50,00%	
				Barra							
				Valor					R$ 1.598,04	R$ 1.598,04	
5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 26.949,38	%				33,33%	33,33%	33,33%	
				Barra							
				Valor				R$ 8.983,13	R$ 8.983,13	R$ 8.983,13	
5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	R$ 47.805,81	%					50,00%	50,00%	
				Barra							
				Valor					R$ 23.902,91	R$ 23.902,91	
5.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 385,90	%					50,00%	50,00%	
				Barra							
				Valor					R$ 192,95	R$ 192,95	
5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 882,44	%				33,33%	33,33%	33,33%	
				Barra							
				Valor				R$ 294,15	R$ 294,15	R$ 294,15	
5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 1.825,09	%				33,33%	33,33%	33,33%	
				Barra							
				Valor				R$ 608,36	R$ 608,36	R$ 608,36	
6. DRENAGEM											
6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	R$ 1.051,50	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 210,30	R$ 210,30	R$ 210,30	R$ 210,30	R$ 210,30
6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	R$ 28,92	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 5,78	R$ 5,78	R$ 5,78	R$ 5,78	R$ 5,78
6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	R$ 237,10	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 47,42	R$ 47,42	R$ 47,42	R$ 47,42	R$ 47,42
6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	R$ 576,78	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 115,36	R$ 115,36	R$ 115,36	R$ 115,36	R$ 115,36
6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÃO 2X	m²	R$ 3.018,14	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 603,63	R$ 603,63	R$ 603,63	R$ 603,63	R$ 603,63
6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	R$ 3.250,26	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 650,05	R$ 650,05	R$ 650,05	R$ 650,05	R$ 650,05
6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	R$ 2.115,52	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 423,10	R$ 423,10	R$ 423,10	R$ 423,10	R$ 423,10
6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	R$ 1.258,49	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 251,70	R$ 251,70	R$ 251,70	R$ 251,70	R$ 251,70
7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA											
7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	horas	R$ 4.515,06	%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
				Barra							

COD	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	TOTAL (R$)		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
	ENCARGOS COMPLEMENTARES			Valor	R$ 645,01	R$ 645,01	R$ 645,01	R$ 645,01	R$ 645,01	R$ 645,01	R$ 645,01
7.2	VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	horas	R$ 15.220,26	%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
				Barra							
				Valor	R$ 2.174,32	R$ 2.174,32	R$ 2.174,32	R$ 2.174,32	R$ 2.174,32	R$ 2.174,32	R$ 2.174,32
8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS											
8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	R$ 1.890,49	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 945,25	R$ 945,25
8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	R$ 106,45	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 53,23	R$ 53,23
8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	R$ 1.722,13	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 861,07	R$ 861,07
8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	R$ 731,99	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 366,00	R$ 366,00
8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	R$ 58.201,03	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 29.100,52	R$ 29.100,52
9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES											
9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	R$ 6.034,31	%							100,00%
				Barra							
				Valor							R$ 6.034,31
TOTAL			**R$ 363.615,89**	%	**6,07%**	**8,95%**	**14,87%**	**17,50%**	**21,11%**	**19,81%**	**11,68%**
				Barra							
				Valor	**R$ 22.074,39**	**R$ 32.536,66**	**R$ 54.067,00**	**R$ 63.647,32**	**R$ 76.771,25**	**R$ 72.032,25**	**R$ 42.487,03**
				% Acumulado	**6,07%**	**15,02%**	**29,89%**	**47,39%**	**68,51%**	**88,32%**	**100,00%**
				Valor Acumulado	**R$ 22.074,39**	**R$ 54.611,04**	**R$ 108.678,04**	**R$ 172.325,36**	**R$ 249.096,61**	**R$ 321.128,86**	**R$ 363.615,89**

Olinda, 30 de Abril de 2021

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.05.07 16:01:04 -03'00'

Terra Sol Engenharia

Eng.º Elidio Nunes Vieira

CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.

Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.

Contrato: 211/18

Local: Rua Alegre, Caixa D'água

Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773

Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: COMP-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038

Revisão R5

COMPOSIÇÕES

	COD.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	CUSTO UNIT.	COEF.	UNID.	VALOR
COMP 01	**CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 91074**			**M²**	**R$ 129,64**
SINAPI-PE-JAN/2021	00370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	90,00	0,120600		10,85
SINAPI-PE-JAN/2021	01379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	0,65	51,220200		33,29
SINAPI-PE-JAN/2021	04720	PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	67,91	0,078800		5,35
SINAPI-PE-JAN/2021	07156	TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M²	21,60	1,184500		25,59
SINAPI-PE-JAN/2021	88297	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	27,82	0,670300		18,65
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,80	1,005500		14,88
SINAPI-PE-JAN/2021	88377	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	23,70	0,335200		7,94
SINAPI-PE-JAN/2021	88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	1,57	0,061000		0,10
SINAPI-PE-JAN/2021	88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	0,24	0,274100		0,07
SINAPI-PE-JAN/2021	89509	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	M	21,93	0,125000		2,74
SINAPI-PE-JAN/2021	90650	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	10,05	0,092900		0,93
SINAPI-PE-JAN/2021	90651	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0,61	0,242200		0,15
SINAPI-PE-JAN/2021	90656	BOMBA DE PROJEÇÃO DE CONCRETO SECO, POTÊNCIA 10 CV, VAZÃO 3 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	11,85	0,092900		1,10
SINAPI-PE-JAN/2021	90657	BOMBA DE PROJEÇÃO DE CONCRETO SECO, POTÊNCIA 10 CV, VAZÃO 3 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHI	3,05	0,242200		0,74
SINAPI-PE-JAN/2021	90999	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZÃO 400 PCM, PRESSAO DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR A DIESEL POTÊNCIA 110 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	64,38	0,092900		5,98
SINAPI-PE-JAN/2021	91001	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZÃO 400 PCM, PRESSAO DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR A DIESEL POTÊNCIA 110 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHI	5,3	0,242200		1,28
COMP 02	**GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-MAR/2019 Cod. 73631**			**M²**	**R$ 346,93**
SINAPI-PE-JAN/2021	7697	TUBO ACO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MEDIA, DN 1.1/2", E = *3,25* MM, PESO *3,61* KG/M (NBR 5580)	M	38,71	4,16560		161,25
SINAPI-PE-JAN/2021	88315	SERRALHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18,21	9,89160		180,13
SINAPI-PE-JAN/2021	88631	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	479,39	0,00025		0,12
SINAPI-PE-JAN/2021	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18,3	0,17780		3,25
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,8	0,14730		2,18
COMP 03	**TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M²**	**R$ 58,64**
SINAPI-PE-JAN/2021	1106	CAL HIDRATADA CH-I PARA ARGAMASSAS	KG	0,75	0,60000		0,45
SINAPI-PE-JAN/2021	1351	CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE *2,2 X 1,1* M, E = 6 MM	UN	34,37	0,22727		7,81
SINAPI-PE-JAN/2021	4491	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	8,45	1,58000		13,35
SINAPI-PE-JAN/2021	5061	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	KG	15,00	0,15000		2,25
SINAPI-PE-JAN/2021	5333	OLEO DE LINHACA	L	20,06	0,02200		0,44
SINAPI-PE-JAN/2021	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18,11	0,80000		14,49
SINAPI-PE-JAN/2021	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	19,31	0,30000		5,79
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,80	0,95000		14,06
COMP 04	**BARBACÃS 50mm**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M**	**R$ 15,25**
SINAPI-PE-JAN/2021	4722	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	55,56	0,00100		0,06
SINAPI-PE-JAN/2021	9838	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	7,42	1,05000		7,79
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,80	0,50000		7,40
COMP 05	**CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M²**	**R$ 1,61**
SINAPI-PE-JAN/2021	5811	CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 13.071 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	141,17	0,00300		0,42
SINAPI-PE-JAN/2021	5940	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	H	133,16	0,00800		1,07
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,8	0,00800		0,12
COMP 06	**PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74209/1**			**M²**	**R$ 290,17**
SINAPI-PE-JAN/2021	04417	SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	3,81	1,000000		3,81
SINAPI-PE-JAN/2021	04491	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	8,45	4,000000		33,80
SINAPI-PE-JAN/2021	04813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,0 X 1,125* M	M²	200,00	1,000000		200,00
SINAPI-PE-JAN/2021	05075	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	KG	15,26	0,110000		1,68

SINAPI-PE-JAN/2021	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18,11	1,000000		18,11
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,8	2,000000		29,60
SINAPI-PE-JAN/2021	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M³	317,29	0,010000		3,17

COMP 07	**CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 73859/2**			**M²**	**R$ 1,18**
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,8	0,080000		1,18

Olinda, 30 de Abril de 2021

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.05.07 16:01:16 -03'00'

Terra Sol Engenharia

Eng.º Elidio Nunes Vieira

CREA: 2608714773

Memória de Cálculo de Projeto

Cliente: Prefeitura Municipal de Olinda-PE

Ref.: Relatório 4 da Rua Alegre, Caixa D´água - Setor ALE1 do PMRR.

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:25:12 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Responsável	Qualificação	Rubrica
Eng.° Elidio Nunes Vieira	Engenheiro Civil - CREA: 2608714773	

Código	Emissão	Revisão
MC-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038	Fevereiro/2020	R0

Sumário

1. OBJETIVO 4

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA 4

3.1 Caracterização Geológico-Geotécnica das Ocorrências 4

3.4.1 Anomalia 1 - Implantação do Muro A 7

3.4.2 Anomalia 2 - Implantação do Muro B 8

3.4.3 Anomalia 3 - Implantação do Muro C 9

3.4.4 Anomalia 4 - Implantação do Muro D 10

4. CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DO PROBLEMA 11

5. DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES DAS SOLUÇÕES 12

5.1 Solo Grampeado - Muro A 12

5.1.1 Dados de Entrada do Software 13

5.1.2 Análise de Estabilidade do Talude 15

5.1.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos 15

5.1.4 Concreto Projetado 16

5.2 Solo Grampeado - Muro B 16

5.2.1 Dados de Entrada do Software 17

5.2.2 Análise de Estabilidade do Talude 19

5.2.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos 20

5.2.4 Concreto Projetado 20

5.3 Solo Grampeado - Muro C 21

5.3.1 Dados de Entrada do Software 22

5.3.2 Análise de Estabilidade do Talude 23

5.3.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos 24

5.3.4 Concreto Projetado 25

5.4 Solo Grampeado - Muro D 25

5.4.1 Dados de Entrada do Software 26

5.4.2 Análise de Estabilidade do Talude 28

5.4.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos 29

5.2.4 Concreto Projetado 29

5.5 Dimensionamento da Drenagem Superficial 29

5.5.1 Drenagem Superficial 29

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS 30

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 31

1. OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo apresentar a Memória de Cálculo e as considerações para elaboração e detalhamento do projeto geotécnico para estabilização da área de risco **Rua Alegre, Caixa D'água - Setor ALE1 do PMRR**, no Município de Olinda - PE.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Registros fotográficos do local;
- RT-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038 - Relatório de Vistoria Técnica Inicial;
- RL-SDG-OLD-PMO-810-TSE-2019.038 - Relatório Técnico de Sondagens à percussão SPT (Standard Penetration Test) executadas em campo;
- DES-TOP-RVG1-PMO-810-TSE-2019.001 a DES-TOP-RVG1-PMO-810-TSE-2019-003 - Levantamentos Topográficos realizados na área de risco;
- REV-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.08 - Relatório de Estudo de Viabilidade Técnica e Financeira, das soluções propostas;
- Normas Técnicas, Manuais Técnicos, Legislações Vigentes, Bibliografias Consagradas.

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Considerando que a caracterização das anomalias já fora apresentada e explorada através em relatórios anteriores, no presente documento será reapresentada apenas a caracterização geológico-geotécnica, que é de fundamental importância para escolha e adoção dos parâmetros adequados.

3.1 Caracterização Geológico-Geotécnica das Ocorrências

Conforme já mencionado, as áreas da encosta foram delimitadas pela Defesa Civil do Município, e a delimitação é composta por anomalias geológico-geotécnicas. Por entendimento e solicitação da fiscalização as obras aqui calculadas foram verificadas apenas quanto a fatores de segurança local, devendo o risco e a segurança global, ser objeto de nova análise.

Figura 1: Localização do objeto físico da inspeção, na Rua Alegre, bairro Caixa D´água, município de Olinda-PE.

Figura 2: Localização do objeto físico da inspeção, na Rua Alegre, bairro Caixa D´água, município de Olinda-PE.

Figura 3: Localização do objeto físico da inspeção, na Rua Alegre, bairro Caixa D´água, município de Olinda-PE.

Figura 4: Imagens da locação das anomalias e implantação dos muros.

a)

b)

Figura 5: Vista de encosta na Rua Alegre, com risco de queda e potencial para atingir casas e moradores.

a)

b)

Figura 6: Vista de encosta na Rua Alegre, com risco de queda e potencial para atingir casas e moradores.

São **"escavações"** de origem antrópica, provocada pela ocupação desordenada de área acidentada, causando intervenções no solo de forma irregulares, que, associado ao regime pluviométrico da região superior a 1.700mm anuais, características geológico-geotécnicas de solo erosivo e de baixa coesão, deficiência de sistema de drenagem pluvial e falta de rede pública de coleta de esgotos, causam a instabilidade da encosta, com potencial para atingir edificações e causar danos patrimoniais, ambientais e até de vidas humanas.

3.4.1 Anomalia 1 - Implantação do Muro A

Foram realizadas 2 (duas) perfurações de sondagens geotécnicas para reconhecimento e caracterização do solo (N_{spt}). As sondagens foram executadas em conformidade com a NBR 6484, sendo a descrição tátil visual e classificações realizadas com base na NBR 7250.

O furo de sondagem SP-06, foi realizado no topo do talude, indicando a primeira camada de Argila silto-Arenosa (Nspt 4) até 1,56m de profundidade, depois Areia média argilosa até 5,79m (Nspt 7 a 10), depois uma camada de Areia fina siltosa (Nspt 13 a 15) até o final da sondagem em 8,45m.

O furo de sondagem SP-03, foi realizado no pé, indicando uma primeira camada de Areia média à grossa siltosa até 5,29m (Nspt 7 a 12), depois uma camada de Argila siltosa até 6,54m (Nspt 13), depois uma camada de Areia fina argilosa (Nspt 12 a 13) até o final da sondagem, em 8,45m. O perfil geológico-geotécnico modelado a partida das sondagens é apresentado na **Figura 7**.

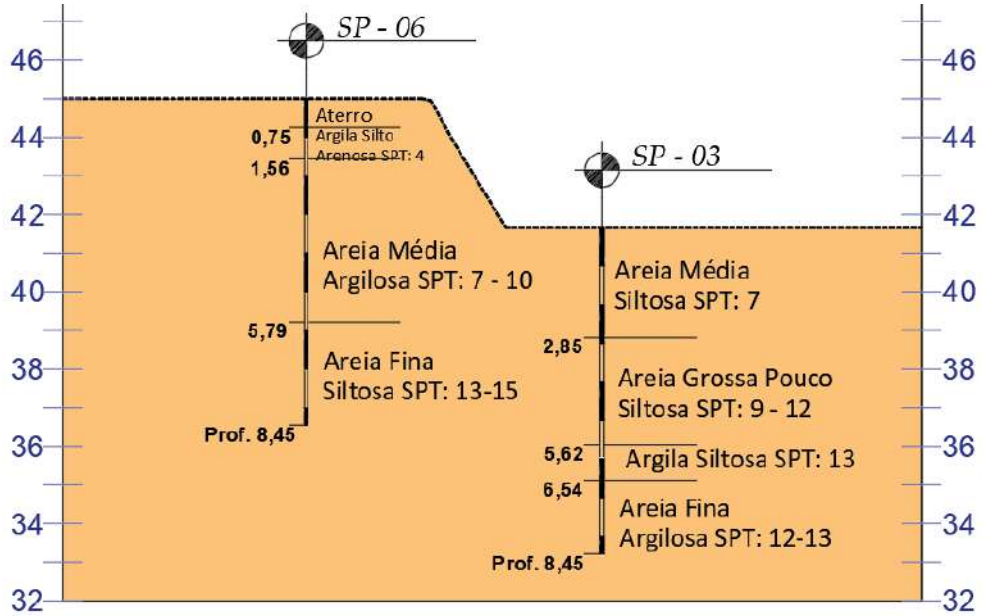


Figura 7: Perfil geológico-geotécnico estimado e modelado a partir das sondagens SP-06 e SP-03.

3.4.2 Anomalia 2 - Implantação do Muro B

Foram realizadas 2 (duas) perfurações de sondagens geotécnicas para reconhecimento e caracterização do solo (N_{spt}). As sondagens foram executadas em conformidade com a NBR 6484, sendo a descrição tátil visual e classificações realizadas com base na NBR 7250.

O furo de sondagem SP-05, foi realizado no topo do talude, indicando a primeira camada de Argila arenosa (Nspt<2) até 2,80m de profundidade, depois areia média pouco siltosa até 6,74m (Nspt 10 a 12), depois argila areno-siltosa até 6,74m (Nspt 14), depois uma camada de Areia fina pouco siltosa (Nspt 13) até o final da sondagem em 8,45m.

O furo de sondagem SP-04, foi realizado no pé, indicando uma primeira camada de Silte argiloso pouco arenoso até 2,90m (Nspt 6 a 7), depois uma camada de argila siltosa até 5,64m (Nspt 15 a 22), depois uma camada de areia fina a média pouco siltosa até 7,58m (Nspt 12 a 13) e por fim uma camada de Areia média à grossa siltosa (Nspt 15) até o final da sondagem, em 8,45m. O perfil geológico-geotécnico modelado a partida das sondagens é apresentado na **Figura 8**.

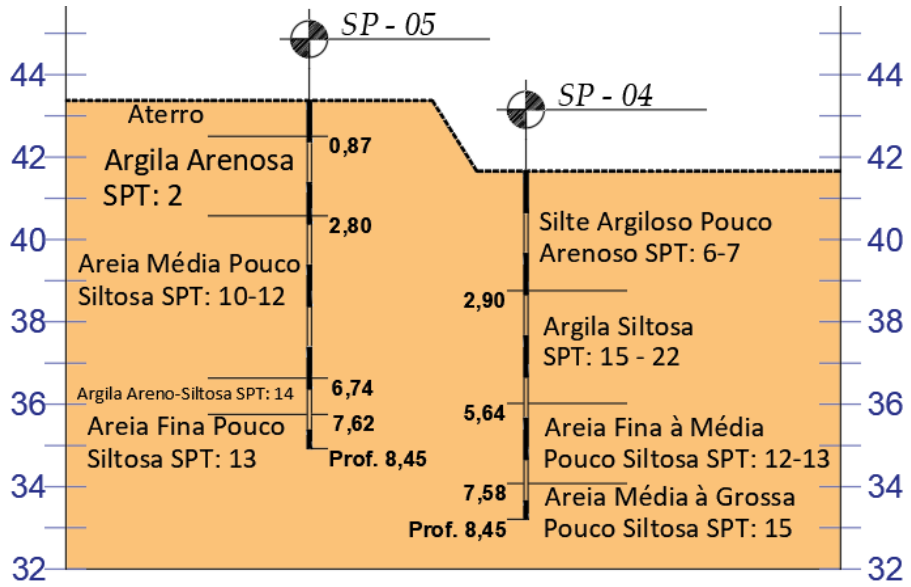


Figura 8: Perfil geológico-geotécnico estimado e modelado a partir das sondagens SP-04 e SP-05.

3.4.3 Anomalia 3 - Implantação do Muro C

Foram realizadas 2 (duas) perfurações de sondagens geotécnicas para reconhecimento e caracterização do solo (N_{spt}). As sondagens foram executadas em conformidade com a NBR 6484, sendo a descrição tátil visual e classificações realizadas com base na NBR 7250.

O furo de sondagem SP-03, foi realizado no topo, indicando uma primeira camada de Areia média à grossa siltosa até 5,29m (Nspt 7 a 12), depois uma camada de Argila siltosa até 6,54m (Nspt 13), depois uma camada de Areia fina argilosa (Nspt 12 a 13) até o final da sondagem, em 8,45m.

O furo de sondagem SP-02, foi realizado no pé, indicando uma primeira camada de Silte argiloso até 2,90m (Nspt 8 a 9), depois uma camada de Areia fina pouco siltosa até 4,70m (Nspt 7 a 8), depois uma camada de Areia média à grossa pouco siltosa (Nspt 12 a 15) até o final da sondagem, em 8,45m. O perfil geológico-geotécnico modelado a partida das sondagens é apresentado na **Figura 9**.

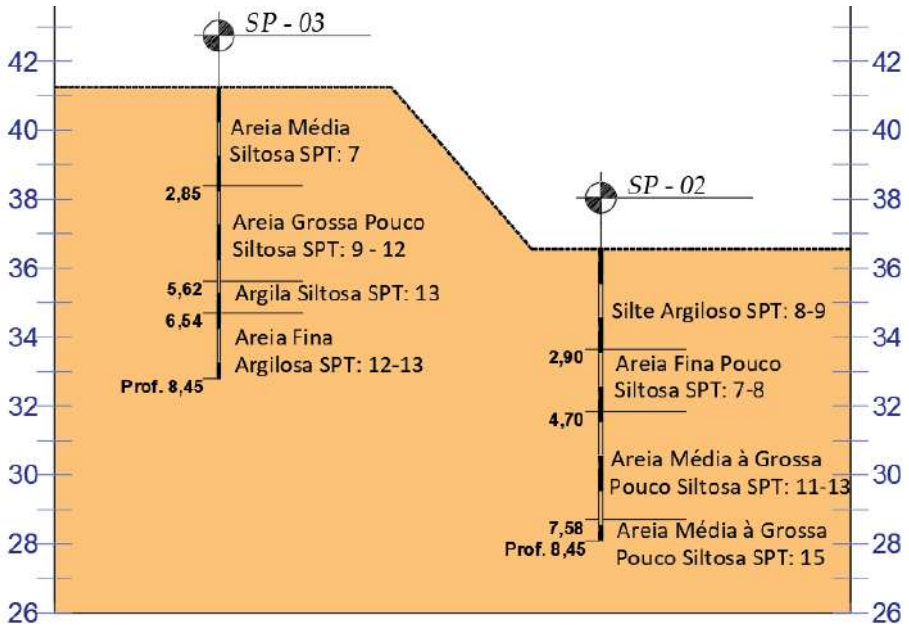


Figura 9: Perfil geológico-geotécnico estimado e modelado a partir das sondagens SP-03 e SP-02.

3.4.4 Anomalia 4 - Implantação do Muro D

Foram realizadas 2 (duas) perfurações de sondagens geotécnicas para reconhecimento e caracterização do solo (N_{spt}). As sondagens foram executadas em conformidade com a NBR 6484, sendo a descrição tátil visual e classificações realizadas com base na NBR 7250.

O furo de sondagem SP-04, foi realizado no topo, indicando uma primeira camada de silte argiloso pouco arenoso até 2,90m (Nspt 6 a 7), depois uma camada de argila siltosa até 5,64m (Nspt 15 a 22), depois uma camada de areia fina a média pouco siltosa até 7,58m (Nspt 12 a 13) e por fim uma camada de areia média à grossa siltosa (Nspt 15) até o final da sondagem, em 8,45m.

O furo de sondagem SP-01, foi realizado no pé, indicando uma primeira camada de silte pouco arenoso até 2,70m (Nspt 7 a 9), e por fim uma camada de silte pouco arenoso (Nspt 18 a 29) até o final da sondagem, em 8,45m.

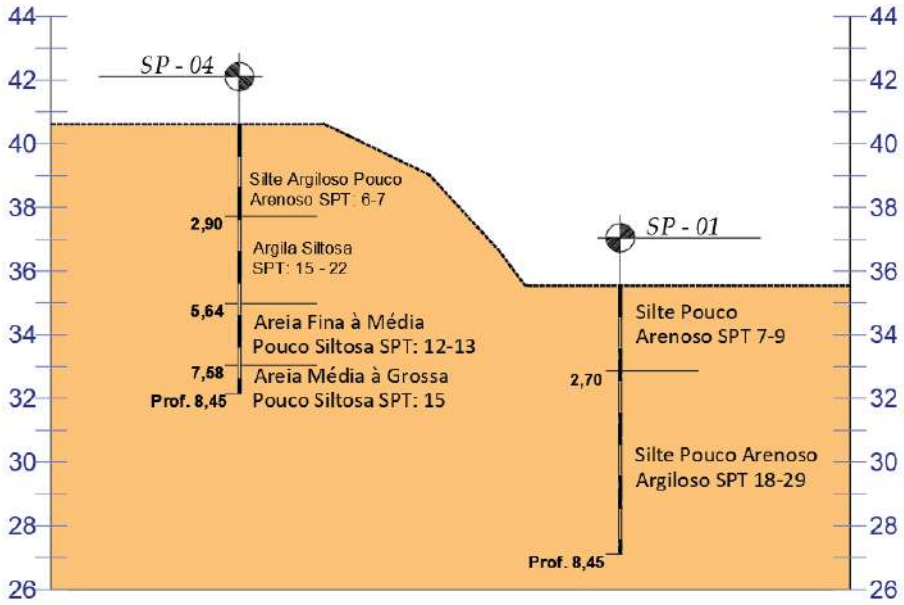


Figura 10: Perfil geológico-geotécnico estimado e modelado a partir das sondagens SP-01 e SP-04.

4. Critério de Dimensionamento do Problema

O fator de segurança mínimo para as análises foi escolhido de acordo com as recomendações da Norma Brasileira de Estabilidade de Encostas, NBR 11682/2009, em função dos níveis de segurança contra perda de vidas humanas e contra danos materiais e ambientais, critérios estabelecidos pelo cliente, conforme mostrado nas tabelas abaixo.

Tabela 1: Nível de segurança desejado contra perda de vidas humanas. (NBR 11682/2009).

Nível de Segurança	Critérios
Alto	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 Ferrovias e rodovias de tráfego intenso.
Médio	Áreas e edificações com movimentação e permanência restrita de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego moderado.
Baixo	Áreas e edificações com movimentação e permanência eventual de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego reduzido.

Tabela 2: Nível de segurança desejado contra danos materiais e ambientais. (NBR 11682/2009).

Nível de Segurança	Critérios
Alto	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de alto valor histórico, social ou patrimonial, obras de grande porte e áreas que afetem serviços essenciais. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais graves, tais como nas proximidades de oleodutos, barragens de rejeito e fábricas de produtos tóxicos.
Médio	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor moderado. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais moderados
Baixo	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor reduzido. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais reduzidos.

De acordo com a norma NBR 11682/2009 e critérios estabelecidos pelo cliente, a estabilização das anomalias em questão, possuem **alta** exigência de segurança em relação à possibilidade de perdas de vidas humanas, com proximidade de residências. Em relação à possibilidade de danos materiais e ambientais o grau de exigência de segurança é **baixo**. Logo o FS - Fator de Segurança adotado para estabilização desta anomalia é de 1,4.

Tabela 3: Nível de segurança desejado contra perda de vidas humanas. (NBR 11682/2009).

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

5. Dimensionamento e Verificações das Soluções

5.1 Solo Grampeado - Muro A

Foi considerada a seção mais crítica, a partir dos levantamentos topográficos. Tendo em vista as características já mencionadas, tais como dimensões do talude, proximidade de vias públicas e construções, e a experiência em ocorrências semelhantes anteriores, expectativa e critérios do cliente, foi adotada a solução de reforço do solo pela técnica de solo grampeado, com proteção superficial em tela soldada e concreto projetado. Vale ressaltar que a área estudada está localizada em uma região desprovida de sistema de drenagem, coleta de esgotos e de planejamento urbano, por esse motivo a solução aqui proposta está restrita a área modelada, nada garantido com relação as áreas adjacentes.

Foi utilizada a seção apresentada na **Figura 11** por se tratar da seção mais crítica, para dimensionamento dos grampos, já considerando a solução adotada (solo grampeado), e um valor de sobrecarga de 20kN/m na parte superior do talude, devido as edificações existentes.

Os cálculos de estabilidade foram efetuados pelo programa Slide 6.0® da Rocscience, Canadá, adotando ruptura circular através do método de Bishop Simplificado com uma busca automática da superfície crítica (de menor fator de segurança).

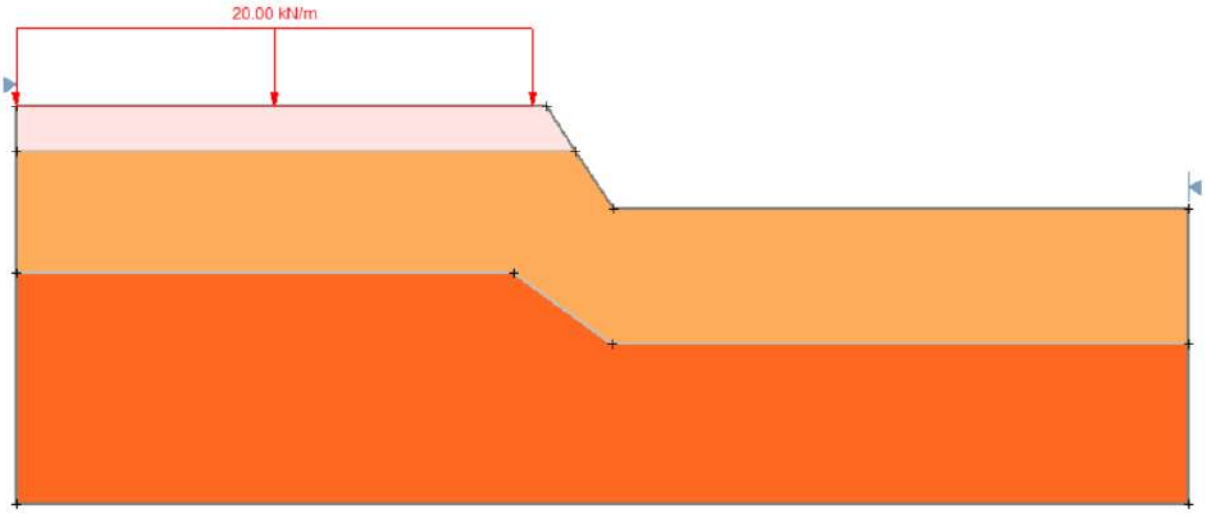


Figura 11: Seção crítica adotada para dimensionamento da solução.

Tabela 4: parâmetros geotécnicos adotados.

Camada	Descrição	Nspt	Peso Específico	Coesão	Ângulo de Atrito
Camada 1	Argila Silto-Arenosa	Nspt<4	18 kN/m³	7 kN/m²	20°
Camada 2	Areia Méd. à Grossa Siltosa	7<Nspt<9	18 kN/m³	0 kN/m²	30°
Camada 3	Areia Méd. a Grossa	12<Nspt<15	19 kN/m³	0 kN/m²	30º

5.1.1 Dados de Entrada do Software

O software foi alimentado com os seguintes dados de entrada:

- **Capacidade de tração máxima da barra de aço (tensile capacity)**

Foram adotadas barras de aço CA-50 com diâmetro de 16mm, já considerando perdas de seção do aço por efeitos da corrosão, com uma redução de raio de aproximadamente 1,5mm, resulta num diâmetro útil de 13mm. Logo:

$$T_{max} = \frac{\pi . 0,013^2}{4} x \frac{500.10^3}{1,15} = 57,7kN$$

- **Força normal à face (plate capacity)**

Foi considerada que toda a tração será resistida pelos grampos, não chegando carga ao paramento de concreto.

- **Reação solo-grampo (bond strength)**

A massa de solo grampeada é dividida em zona ativa, compreendida entre a face do talude e a superfície potencial de ruptura; e outra, chamada de zona passiva (ou resistente), onde os grampos são ancorados.

Os esforços nos grampos serão mobilizados caso ocorram deslocamentos da zona ativa em relação à zona passiva.

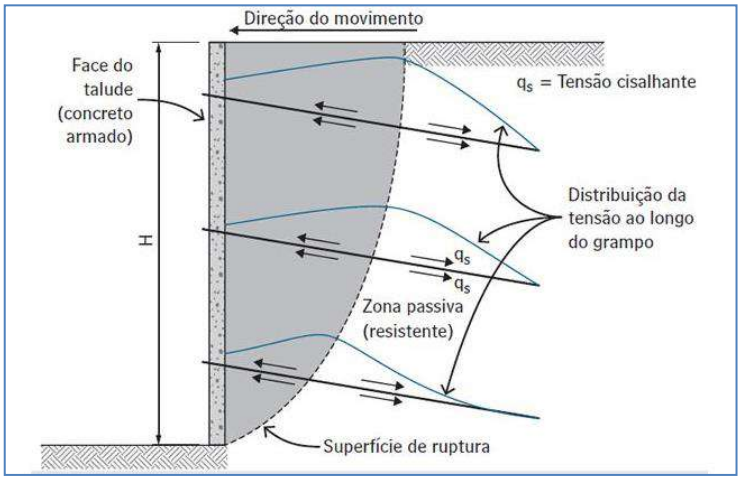


Figura 12: Representação de zona ativa e passiva (Feijó, 2007).

Devido à heterogeneidade das camadas que estão inseridos os grampos, e falta de informações adicionais tais como ensaios de arrancamento, considerou-se de forma conservadora a resistência ao cisalhamento unitária (q_s), como sendo o valor proposto por Ortigão e Sayao (2004), já considerando as camadas médias em que estão inseridos os grampos, com acréscimo de adesão devido a duas fases de injeção e minoração da aderência no valor de 1,2 (ver **Figura 13**). Permitindo assim o cálculo adesão solo-grampo.

Tabela 5: Valores estimados de q_s.

Camada	Descrição	Nspt	q_s estimado	T
Camada 1	Argila Silto-Arenosa	Nspt<4	150 kN/m²	39 kN/m
Camada 2	Areia Méd. à Grossa Siltosa	7<Nspt<9	191 kN/m²	50 kN/m
Camada 3	Areia Méd. a Grossa	12<Nspt<15	220 kN/m²	57 kN/m

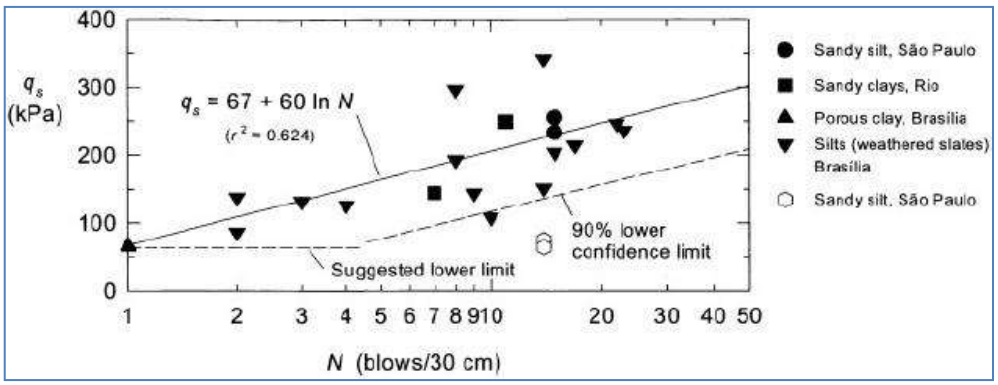


Figura 13: Valores de qs Ortigão e Sayao (2004).

$$T = \pi . \phi_{furo} . \frac{q_s}{1,2}$$

5.1.2 Análise de Estabilidade do Talude

Para a análise da estabilidade do talude foi estudado o modelo da seção mais crítica, apresentado na **Figura 14**, foram utilizados as seguintes características:

- L=4m;
- α = 15º
- Malha Vertical=1,5m;
- Malha Horizontal=1,5m;
- Ø= 16mm CA-50;
- Øperf = 100mm;

O modelo elaborado, com as características descritas, conduziu a um **Fator de Segurança Local** (**FS_l**) de **FS_l=1,668**, atendem ao critério de dimensionamento estabelecido pelo cliente.

Tabela 6: Comparativo de métodos.

Método	F.S.
Bishop Simplificado	1,668
Janbu Corrigido	1,565
Spencer	1,760

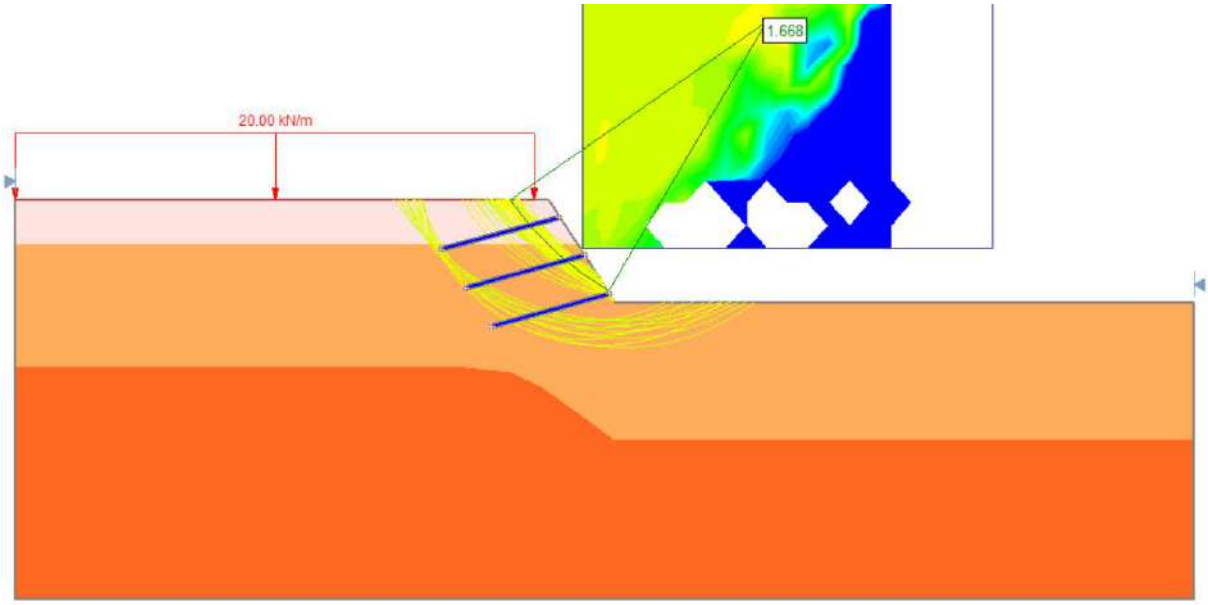
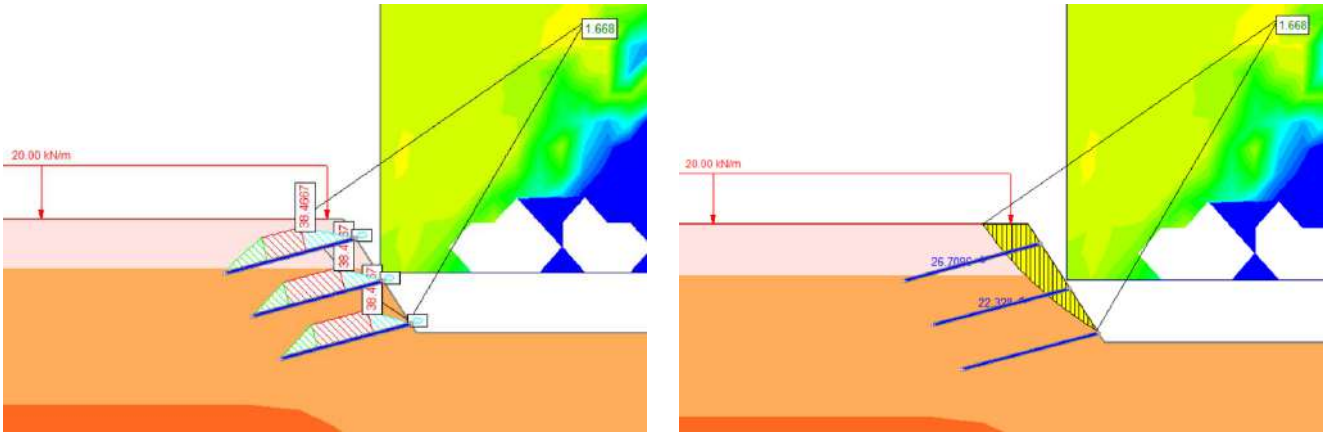


Figura 14: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.1.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos

Do software é dado às forças de tração atuantes nos grampos, são elas a força de tração do aço solicitada (T_{sol}=26,70kN) e a força de interação entre o solo e o grampo (T=38,46kN), ambas mobilizadas na

ruptura da superfície crítica. Percebe-se que tais forças são inferiores aos valores de reação solo-grampo e também são inferiores aos valores de tração máxima resistida pela barra (T_{max}=57,70kN), já considerado as perdas por corrosão nas barras, logo a solução com barras de 16mm mostra-se adequada para a solução, bem como o diâmetro da perfuração e a aderência solo-grampo.



a) Força de interação entre o solo e o grampo

b) Força de tração do aço solicitada.

Figura 15: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção do mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.1.4 Concreto Projetado

O dimensionamento foi feito considerando o paramento em concreto projetado de 25Mpa, armado com tela eletrossoldada Q196, resultando em uma espessura de 10,0 cm. A espessura de 10cm para o concreto projetado foi definida em função do espaçamento dos grampos e aproximadamente 10% do maior vão como sendo a mínima construtiva para permitir a utilização de telas soldadas leves, de fácil manuseio, lembrando que a colocação será feita de forma manual e em local de difícil acesso.

5.2 Solo Grampeado - Muro B

Foi considerada a seção mais crítica, a partir dos levantamentos topográficos. Tendo em vista as características já mencionadas, tais como dimensões do talude, proximidade de vias públicas e construções, e a experiência em ocorrências semelhantes anteriores, expectativa e critérios do cliente, foi adotada a solução de reforço do solo pela técnica de solo grampeado, com proteção superficial em tela soldada e concreto projetado. Vale ressaltar que a área estudada está localizada em uma região desprovida de sistema de drenagem, coleta de esgotos e de planejamento urbano, por esse motivo a solução aqui proposta está restrita a área modelada, nada garantido com relação as áreas adjacentes.

Foi utilizada a seção apresentada na **Figura 16** por se tratar da seção mais crítica, para dimensionamento dos grampos, já considerando a solução adotada (solo grampeado), e um valor de sobrecarga de 20kN/m na parte superior do talude, devido as edificações existentes.

Os cálculos de estabilidade foram efetuados pelo Slide 6.0® da Rocscience, adotando ruptura circular através do método de Bishop Simplificado com uma busca automática da superfície crítica.

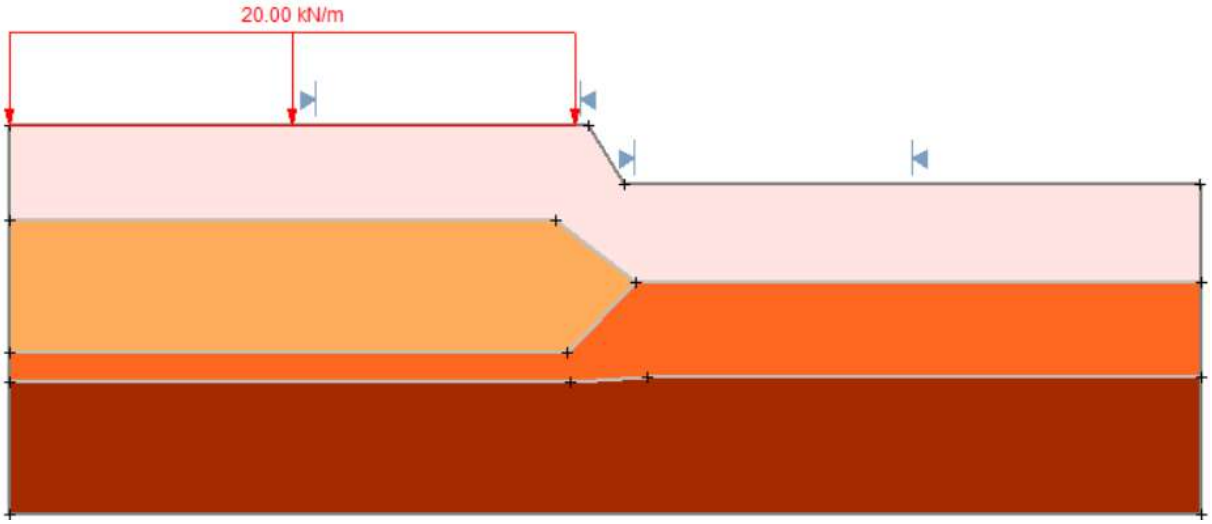


Figura 16: Seção crítica adotada para dimensionamento da solução.

Tabela 7: parâmetros geotécnicos adotados.

Camada	Descrição	Nspt	Peso Específico	Coesão	Ângulo de Atrito
Camada 1	Argila Arenosa	2<Nspt<7	18 kN/m³	2 kN/m²	25º
Camada 2	Areia Média Pouco Siltosa	10<Nspt<12	19 kN/m³	0 kN/m²	30º
Camada 3	Argila Areno-Siltosa	14<Nspt<22	19 kN/m³	20 kN/m²	32º
Camada 4	Areia Fina á Média Siltosa	12<Nspt<13	19 kN/m³	0 kN/m²	32º

5.2.1 Dados de Entrada do Software

O software foi alimentado com os seguintes dados de entrada:

- **Capacidade de tração máxima da barra de aço (tensile capacity)**

Foram adotadas barras de aço CA-50 com diâmetro de 16mm, já considerando perdas de seção do aço por efeitos da corrosão, com uma redução de raio de aproximadamente 1,5mm, resulta num diâmetro útil de 13mm. Logo:

$$T_{max} = \frac{\pi . 0{,}013^2}{4} x \frac{500.10^3}{1{,}15} = 57{,}7kN$$

- **Força normal à face (plate capacity)**

Foi considerada que toda a tração será resistida pelos grampos, não chegando carga ao paramento de concreto.

- **Reação solo-grampo (bond strength)**

A massa de solo grampeada é dividida em zona ativa, compreendida entre a face do talude e a superfície potencial de ruptura; e outra, chamada de zona passiva (ou resistente), onde os grampos são ancorados. Os esforços nos grampos serão mobilizados caso ocorram deslocamentos da zona ativa em relação à zona passiva.

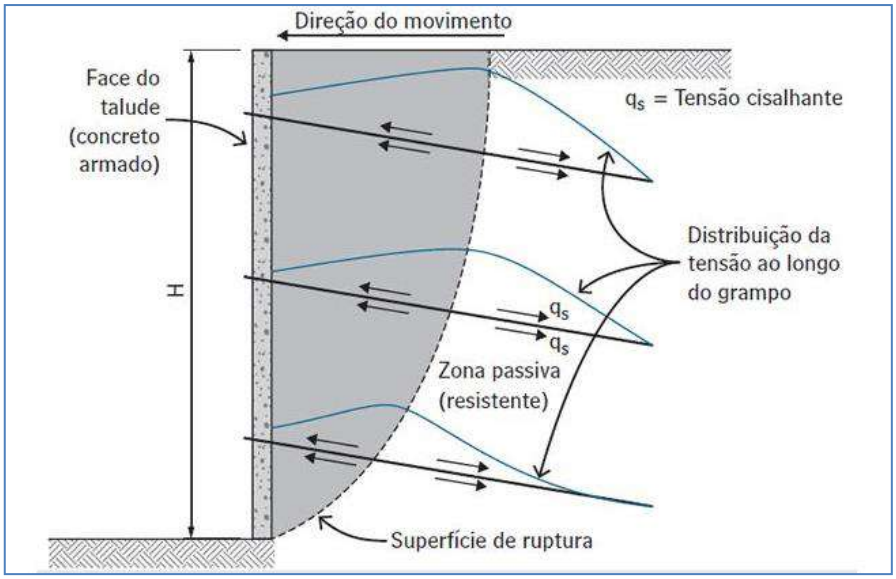


Figura 17: Representação de zona ativa e passiva (Feijó, 2007).

Devido à heterogeneidade das camadas que estão inseridos os grampos, e falta de informações adicionais tais como ensaios de arrancamento, considerou-se de forma conservadora a resistência ao cisalhamento unitária (q_s), como sendo o valor proposto por Ortigão e Sayao (2004), já considerando as camadas médias em que estão inseridos os grampos, com acréscimo de adesão devido a duas fases de injeção e minoração da aderência no valor de 1,2. Permitindo assim o cálculo adesão solo-grampo.

Tabela 8: Valores estimados de q_s.

Camada	Descrição	Nspt	q_s estimado	T
Camada 1	Argila Arenosa	2<Nspt<7	150 kN/m²	39 kN/m
Camada 2	Areia Média Pouco Siltosa	10<Nspt<12	210 kN/m²	55 kN/m
Camada 3	Argila Areno-Siltosa	14<Nspt<22	220 kN/m²	57 kN/m
Camada 4	Areia Fina á Média Siltosa	12<Nspt<13	216 kN/m²	56 kN/m

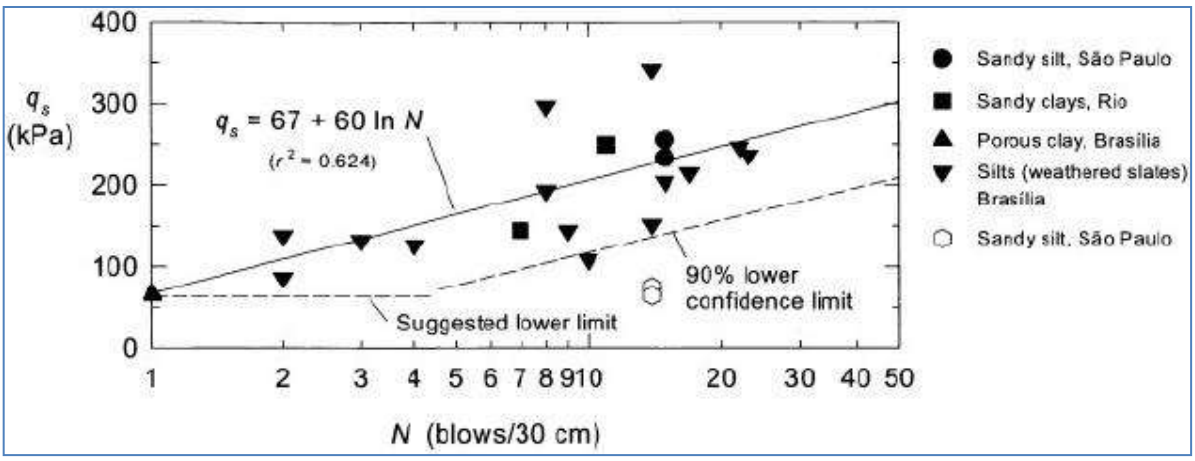


Figura 18: Valores de qs Ortigão e Sayao (2004).

$$T = \pi . \phi_{furo} . \frac{q_s}{1,2}$$

5.2.2 Análise de Estabilidade do Talude

Para a análise da estabilidade do talude foi estudado o modelo da seção mais crítica, foram utilizadas as seguintes características:

- L=4m;
- α = 15º
- Malha Vertical=1,5m;
- Malha Horizontal=1,5m;
- Ø= 16mm CA-50;
- Øperf = 100mm;

O modelo elaborado e as características descritas, conduziram a um **Fator de Segurança Local** (**FS_l**) de **FS_l=1,637** atendem ao critério de dimensionamento estabelecido pelo cliente.

Tabela 9: Comparativo de métodos.

Método	F.S.
Bishop Simplificado	1,637
Janbu Corrigido	1,469
Spencer	2,151

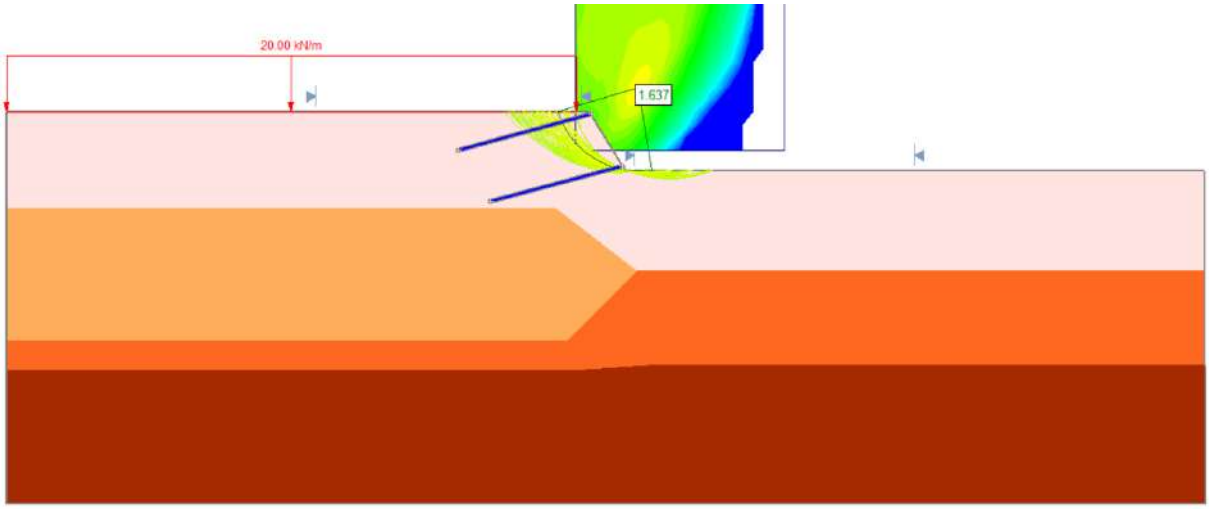
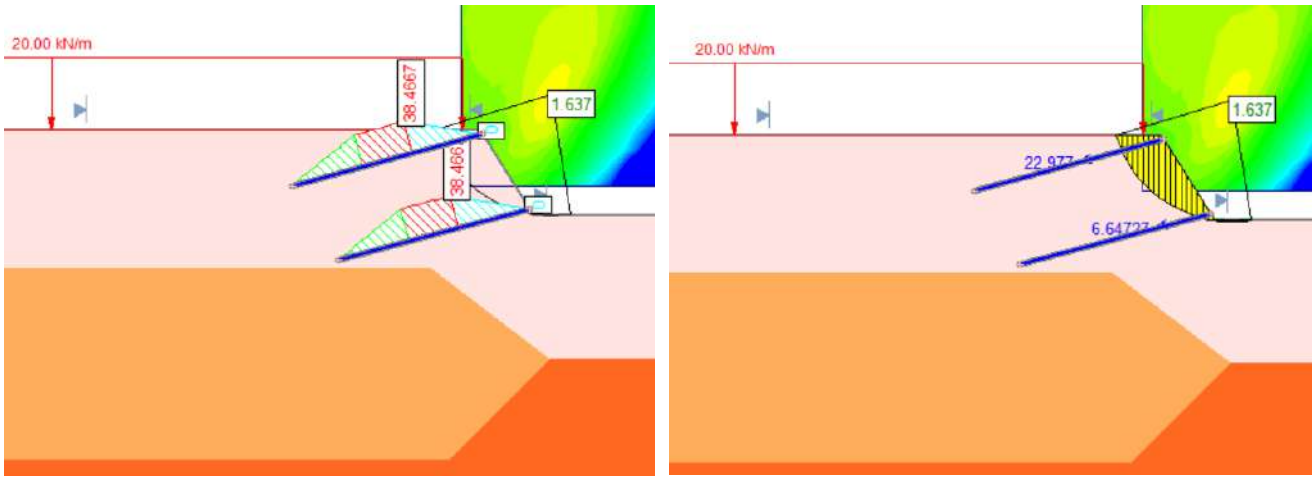


Figura 19: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.2.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos

Do software é dado às forças de tração atuantes nos grampos, são elas a força de tração do aço solicitada (T_{sol}=22,97kN) e a força de interação entre o solo e o grampo (T=38,46N), ambas mobilizadas na ruptura da superfície crítica. Percebe-se que tais forças são inferiores aos valores de reação solo-grampo e também são inferiores aos valores de tração máxima resistida pela barra (T_{max}=57,7kN), já considerado as perdas por corrosão nas barras, logo a solução com barras de 16mm mostra-se adequada para a solução, bem como o diâmetro da perfuração e a aderência solo-grampo.



a) Força de interação entre o solo e o grampo **b) Força de tração do aço solicitada.**

Figura 20: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.2.4 Concreto Projetado

O dimensionamento foi feito considerando o paramento em concreto projetado de 25Mpa, armado com tela eletrossoldada Q196, resultando em uma espessura de 10,0 cm. A espessura de 10cm para o concreto

projetado foi definida em função do espaçamento dos grampos e aproximadamente 10% do maior vão como sendo a mínima construtiva para permitir a utilização de telas soldadas leves, de fácil manuseio, lembrando que a colocação será feita de forma manual e em local de difícil acesso.

5.3 Solo Grampeado - Muro C

Foi considerada a seção mais crítica, a partir dos levantamentos topográficos. Tendo em vista as características já mencionadas, tais como dimensões do talude, proximidade de vias públicas e construções, e a experiência em ocorrências semelhantes anteriores, expectativa e critérios do cliente, foi adotada a solução de reforço do solo pela técnica de solo grampeado, com proteção superficial em tela soldada e concreto projetado. Vale ressaltar que a área estudada está localizada em uma região desprovida de sistema de drenagem, coleta de esgotos e de planejamento urbano, por esse motivo a solução aqui proposta está restrita a área modelada, nada garantido com relação as áreas adjacentes.

Foi utilizada a seção apresentada na **Figura 21** por se tratar da seção mais crítica, para dimensionamento dos grampos, já considerando a solução adotada (solo grampeado), e um valor de sobrecarga de 20kN/m na parte superior do talude, devido as edificações existentes.

Os cálculos de estabilidade foram efetuados pelo Slide 6.0® da Rocscience, adotando ruptura circular através do método de Bishop Simplificado com uma busca automática da superfície crítica.

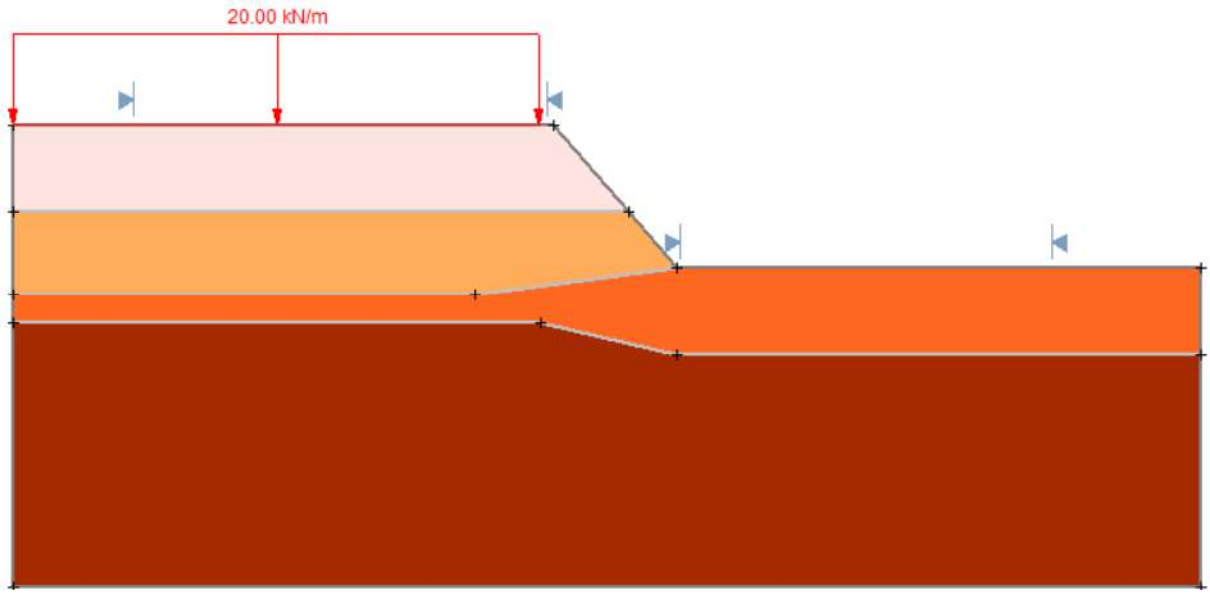


Figura 21: Seção crítica adotada para dimensionamento da solução.

Tabela 10: parâmetros geotécnicos adotados.

Camada	Descrição	Nspt	Peso Específico	Coesão	Ângulo de Atrito
Camada 1	Areia Média Siltosa	Nspt<7	18 kN/m³	0 kN/m²	25º
Camada 2	Areia Grossa Pouco Siltosa	9<Nspt<12	19 kN/m³	0 kN/m²	30º
Camada 3	Silte Argiloso	9<Nspt<13	19 kN/m³	15 kN/m²	25º
Camada 4	Areia Fina á Média Siltosa	7<Nspt<13	19 kN/m³	0 kN/m²	32º

5.3.1 Dados de Entrada do Software

O software foi alimentado com os seguintes dados de entrada:

- **Capacidade de tração máxima da barra de aço (tensile capacity)**

Foram adotadas barras de aço CA-50 com diâmetro de 16mm, já considerando perdas de seção do aço por efeitos da corrosão, com uma redução de raio de aproximadamente 1,5mm, resulta num diâmetro útil de 13mm. Logo:

$$T_{max} = \frac{\pi . 0{,}013^2}{4} x \frac{500.10^3}{1{,}15} = 57{,}7kN$$

- **Força normal à face (plate capacity)**

Foi considerada que toda a tração será resistida pelos grampos, não chegando carga ao paramento de concreto.

- **Reação solo-grampo (bond strength)**

A massa de solo grampeada é dividida em zona ativa, compreendida entre a face do talude e a superfície potencial de ruptura; e outra, chamada de zona passiva (ou resistente), onde os grampos são ancorados. Os esforços nos grampos serão mobilizados caso ocorram deslocamentos da zona ativa em relação à zona passiva.

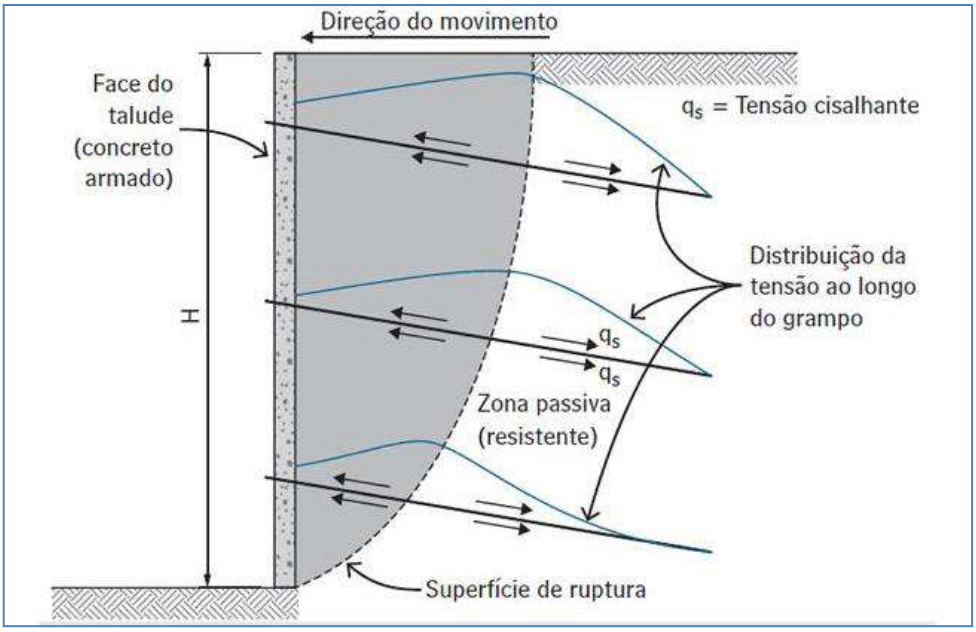


Figura 22: Representação de zona ativa e passiva (Feijó, 2007).

Devido à heterogeneidade das camadas que estão inseridos os grampos, e falta de informações adicionais tais como ensaios de arrancamento, considerou-se de forma conservadora a resistência ao cisalhamento unitária (q_s), como sendo o valor proposto por Ortigão e Sayao (2004), já considerando as camadas médias em que estão inseridos os grampos, com acréscimo de adesão devido a duas fases de injeção e minoração da aderência no valor de 1,2. Permitindo assim o cálculo adesão solo-grampo.

Tabela 11: Valores estimados de q_s.

Camada	Descrição	Nspt	q_s estimado	T
Camada 1	Areia Média Siltosa	Nspt<7	183 kN/m²	47 kN/m
Camada 2	Areia Grossa Pouco Siltosa	9<Nspt<12	205 kN/m²	53 kN/m
Camada 3	Silte Argiloso	9<Nspt<13	210 kN/m²	55 kN/m
Camada 4	Areia Fina á Média Siltosa	7<Nspt<13	205 kN/m²	53 kN/m

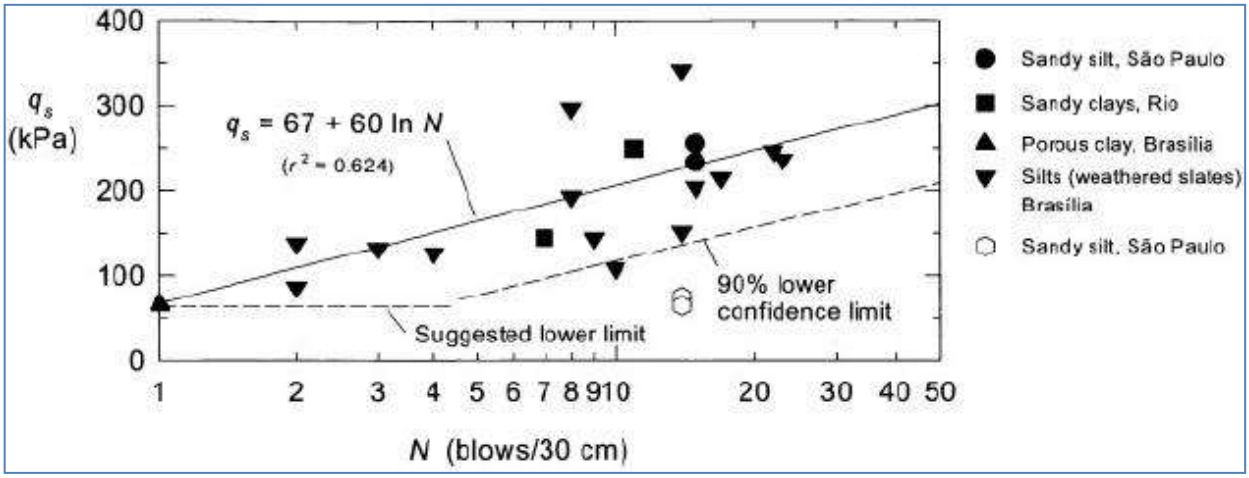


Figura 23: Valores de qs Ortigão e Sayao (2004).

$$T = \pi . \phi_{furo} . \frac{q_s}{1,2}$$

5.3.2 Análise de Estabilidade do Talude

Para a análise da estabilidade do talude foi estudado o modelo da seção mais crítica, foram utilizadas as seguintes características:

- L=4m;
- α = 15º
- Malha Vertical=1,5m;
- Malha Horizontal=1,5m;
- Ø= 16mm CA-50;
- Øperf = 100mm;

O modelo elaborado e as características descritas, conduziram a um **Fator de Segurança Local** (**FS_l**) de **FS_l=1,566** atendem ao critério de dimensionamento estabelecido pelo cliente.

Tabela 12: Comparativo de métodos.

Método	F.S.
Bishop Simplificado	1,566
Janbu Corrigido	1,482
Spencer	1,598

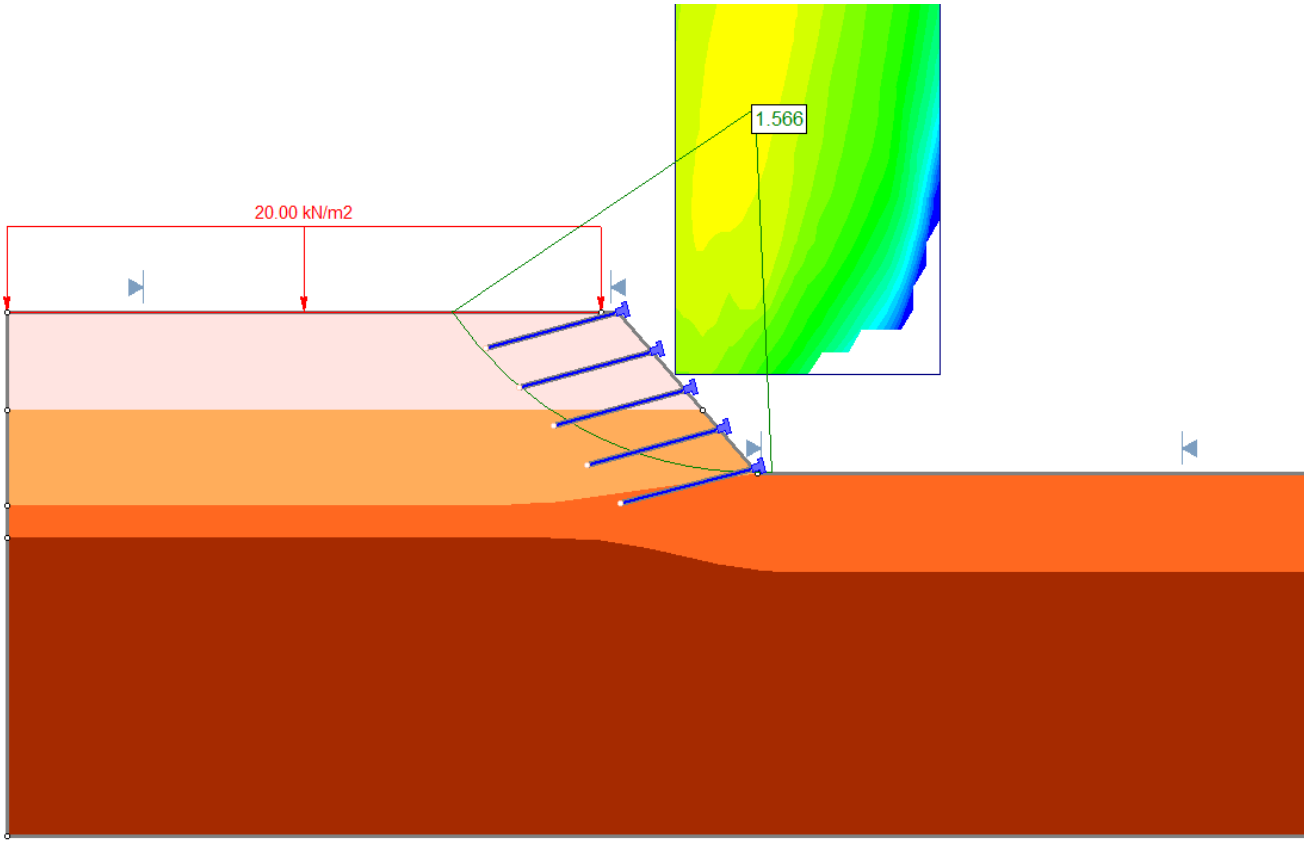
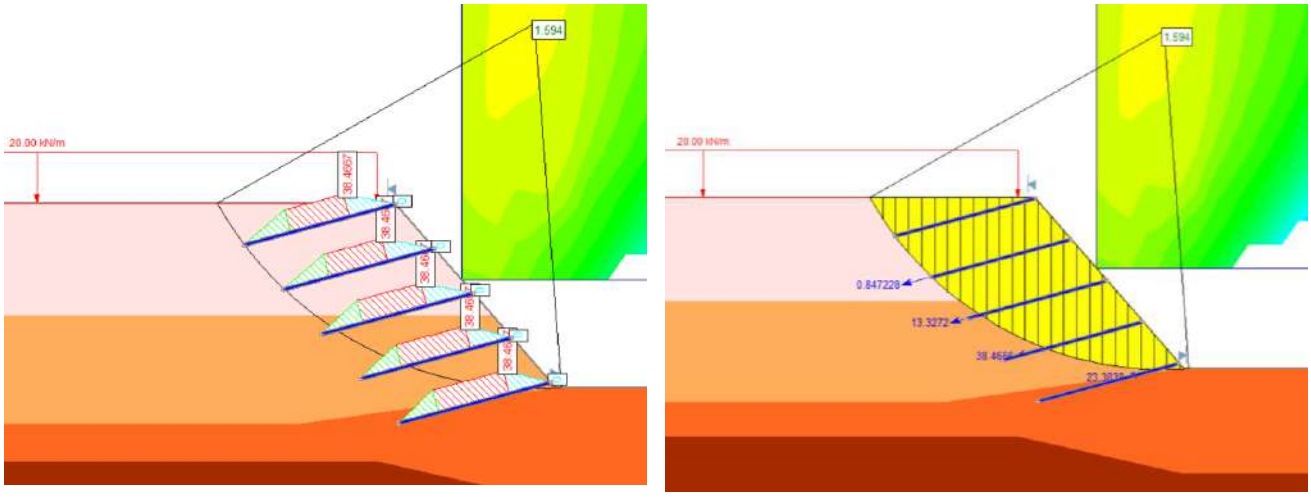


Figura 24: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.3.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos

Do software é dado às forças de tração atuantes nos grampos, são elas a força de tração do aço solicitada (T_{sol}=38,46kN) e a força de interação entre o solo e o grampo (T=38,46N), ambas mobilizadas na ruptura da superfície crítica. Percebe-se que tais forças são inferiores aos valores de reação solo-grampo e também são inferiores aos valores de tração máxima resistida pela barra (T_{max}=57,7kN), já considerado as perdas por corrosão nas barras, logo a solução com barras de 16mm mostra-se adequada para a solução, bem como o diâmetro da perfuração e a aderência solo-grampo.



a) Força de interação entre o solo e o grampo

b) Força de tração do aço solicitada.

Figura 25: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.3.4 Concreto Projetado

O dimensionamento foi feito considerando o paramento em concreto projetado de 25Mpa, armado com tela eletrossoldada Q196, resultando em uma espessura de 10,0 cm. A espessura de 10cm para o concreto projetado foi definida em função do espaçamento dos grampos e aproximadamente 10% do maior vão como sendo a mínima construtiva para permitir a utilização de telas soldadas leves, de fácil manuseio, lembrando que a colocação será feita de forma manual e em local de difícil acesso.

5.4 Solo Grampeado - Muro D

Foi considerada a seção mais crítica, a partir dos levantamentos topográficos. Tendo em vista as características já mencionadas, tais como dimensões do talude, proximidade de vias públicas e construções, e a experiência em ocorrências semelhantes anteriores, expectativa e critérios do cliente, foi adotada a solução de reforço do solo pela técnica de solo grampeado, com proteção superficial em tela soldada e concreto projetado. Vale ressaltar que a área estudada está localizada em uma região desprovida de sistema de drenagem, coleta de esgotos e de planejamento urbano, por esse motivo a solução aqui proposta está restrita a área modelada, nada garantido com relação as áreas adjacentes.

Foi utilizada a seção apresentada na **Figura 26** por se tratar da seção mais crítica, para dimensionamento dos grampos, já considerando a solução adotada (solo grampeado), e um valor de sobrecarga de 20kN/m na parte superior do talude, devido as edificações existentes.

Os cálculos de estabilidade foram efetuados pelo Slide 6.0® da Rocscience, adotando ruptura circular através do método de Bishop Simplificado com uma busca automática da superfície crítica.

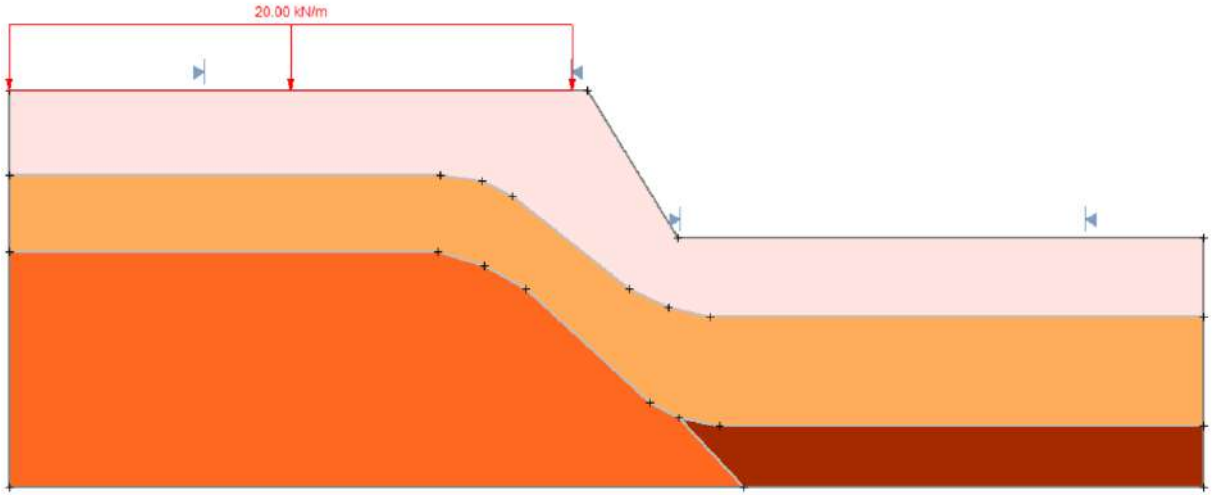


Figura 26: Seção crítica adotada para dimensionamento da solução.

Tabela 13: parâmetros geotécnicos adotados.

Camada	Descrição	Nspt	Peso Específico	Coesão	Ângulo de Atrito
Camada 1	Silte Pouco Arenoso	6<Nspt<7	18 kN/m³	10 kN/m²	25º
Camada 2	Silte Argiloso	15<Nspt<23	20 kN/m³	25 kN/m²	24º
Camada 3	Areia Fina á Média Siltosa	12<Nspt<15	19 kN/m³	0 kN/m²	32º
Camada 4	Silte Pouco Arenoso	26<Nspt<29	20 kN/m³	30 kN/m²	27º

5.4.1 Dados de Entrada do Software

O software foi alimentado com os seguintes dados de entrada:

- **Capacidade de tração máxima da barra de aço (tensile capacity)**

Foram adotadas barras de aço CA-50 com diâmetro de 16mm, já considerando perdas de seção do aço por efeitos da corrosão, com uma redução de raio de aproximadamente 1,5mm, resulta num diâmetro útil de 13mm. Logo:

$$T_{max} = \frac{\pi . 0{,}013^2}{4} x \frac{500.10^3}{1{,}15} = 57{,}7kN$$

- **Força normal à face (plate capacity)**

Foi considerada que toda a tração será resistida pelos grampos, não chegando carga ao paramento de concreto.

- **Reação solo-grampo (bond strength)**

A massa de solo grampeada é dividida em zona ativa, compreendida entre a face do talude e a superfície potencial de ruptura; e outra, chamada de zona passiva (ou resistente), onde os grampos são ancorados.

Os esforços nos grampos serão mobilizados caso ocorram deslocamentos da zona ativa em relação à zona passiva.

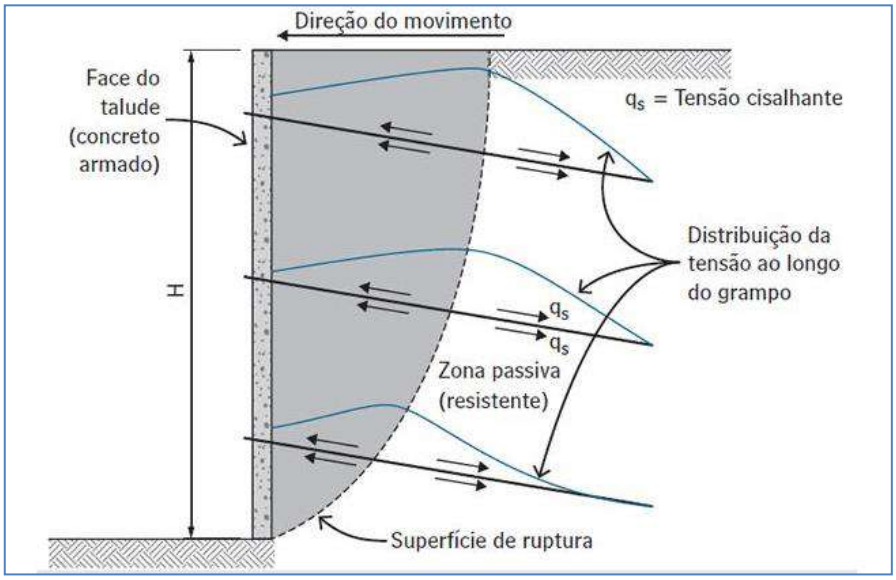


Figura 27: Representação de zona ativa e passiva (Feijó, 2007).

Devido à heterogeneidade das camadas que estão inseridos os grampos, e falta de informações adicionais tais como ensaios de arrancamento, considerou-se de forma conservadora a resistência ao cisalhamento unitária (q_s), como sendo o valor proposto por Ortigão e Sayao (2004), já considerando as camadas médias em que estão inseridos os grampos, com acréscimo de adesão devido a duas fases de injeção e minoração da aderência no valor de 1,2. Permitindo assim o cálculo adesão solo-grampo.

Tabela 14: Valores estimados de q_s.

Camada	Descrição	Nspt	q_s estimado	T
Camada 1	Silte Pouco Arenoso	6<Nspt<7	174 kN/m²	45 kN/m
Camada 2	Silte Argiloso	15<Nspt<23	243 kN/m²	63 kN/m
Camada 3	Areia Fina á Média Siltosa	12<Nspt<15	220 kN/m²	57 kN/m
Camada 4	Silte Pouco Arenoso	26<Nspt<29	288 kN/m²	75 kN/m

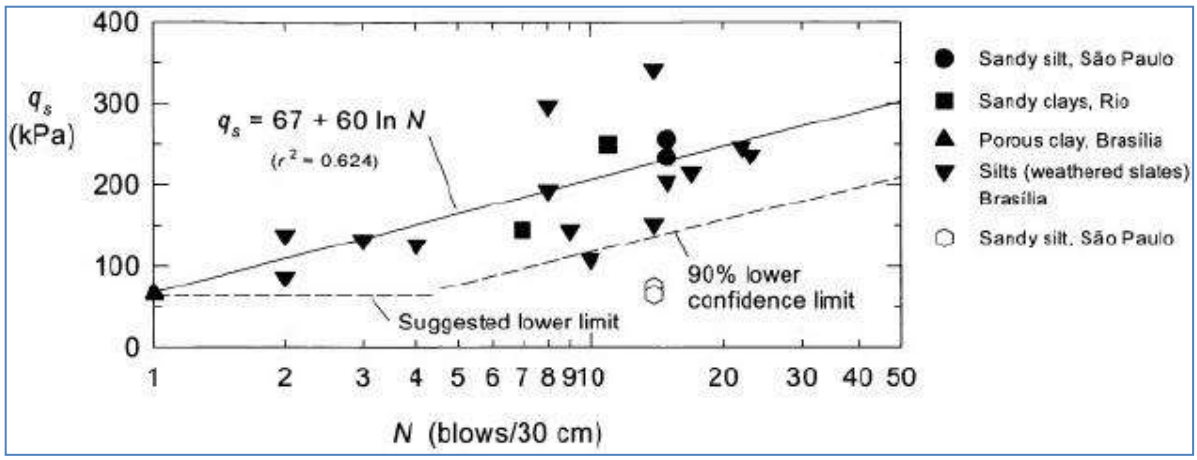


Figura 28: Valores de qs Ortigão e Sayao (2004).

$$T = \pi . \phi_{furo} . \frac{q_s}{1,2}$$

5.4.2 Análise de Estabilidade do Talude

Para a análise da estabilidade do talude foi estudado o modelo da seção mais crítica, foram utilizadas as seguintes características:

- L=5m;
- α = 15º
- Malha Vertical=1,5m;
- Malha Horizontal=1,5m;
- Ø= 16mm CA-50;
- Øperf = 100mm;

O modelo elaborado e as características descritas, conduziram a um **Fator de Segurança Local** (**FSl**) de **FSl=1,687** atendem ao critério de dimensionamento estabelecido pelo cliente.

Tabela 15: Comparativo de métodos.

Método	F.S.
Bishop Simplificado	1,687
Janbu Corrigido	1,571
Spencer	1,765

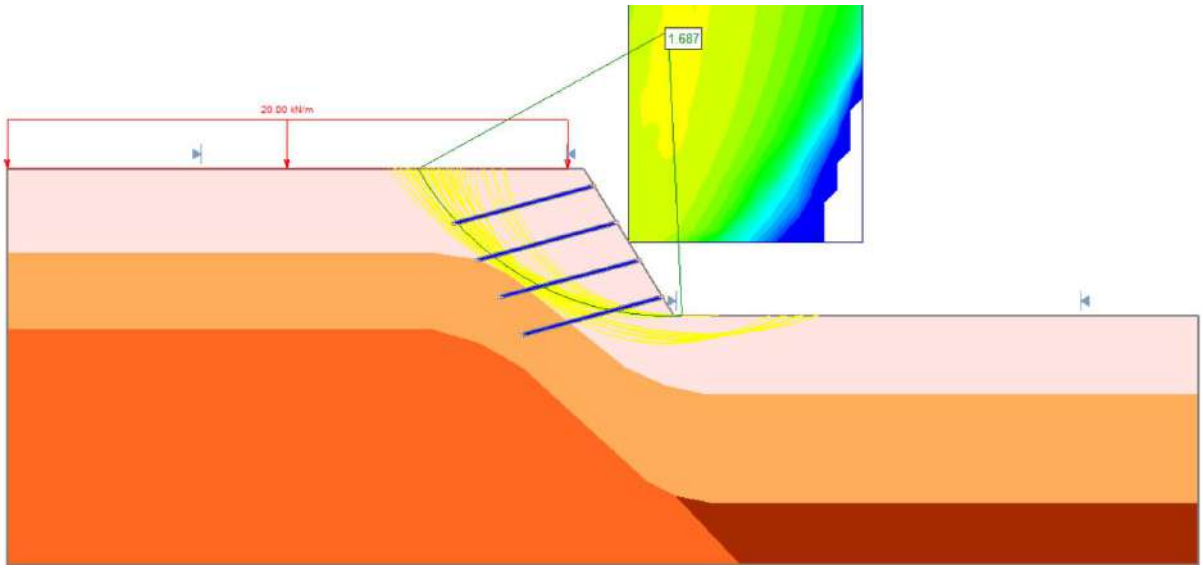
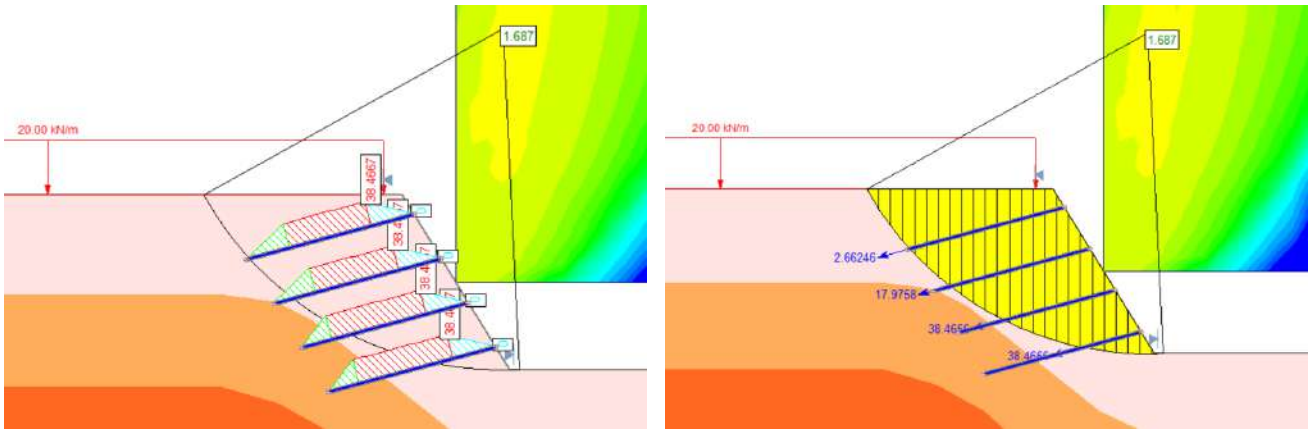


Figura 29: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.4.3 Verificação das Forças Atuante nos Grampos

Do software é dado às forças de tração atuantes nos grampos, são elas a força de tração do aço solicitada (T_{sol}=38,46kN) e a força de interação entre o solo e o grampo (T=38,46N), ambas mobilizadas na ruptura da superfície crítica. Percebe-se que tais forças são inferiores aos valores de reação solo-grampo e também são inferiores aos valores de tração máxima resistida pela barra (T_{max}=57,7kN), já considerado as perdas por corrosão nas barras, logo a solução com barras de 16mm mostra-se adequada para a solução, bem como o diâmetro da perfuração e a aderência solo-grampo.



a) Força de interação entre o solo e o grampo

b) Força de tração do aço solicitada.

Figura 30: Análise de estabilidade após a execução da contenção em solo grampeado, para a seção mais crítica do talude, com fatores de segurança que atendem aos critérios estabelecidos.

5.2.4 Concreto Projetado

O dimensionamento foi feito considerando o paramento em concreto projetado de 25Mpa, armado com tela eletrossoldada Q196, resultando em uma espessura de 10,0 cm. A espessura de 10cm para o concreto projetado foi definida em função do espaçamento dos grampos e aproximadamente 10% do maior vão como sendo a mínima construtiva para permitir a utilização de telas soldadas leves, de fácil manuseio, lembrando que a colocação será feita de forma manual e em local de difícil acesso.

5.5 Dimensionamento da Drenagem Superficial

5.5.1 Drenagem Superficial

Os levantamentos e pesquisas de campo conduziram a estimativa de uma área de contribuição de aproximadamente 4.000m^2; conduzindo a uma vazão de projeto de 0,088m^3/s.

$$Q = \frac{C.i.2000}{1000x3600} = \frac{0{,}50x160x4000}{1000x3600} = 0{,}088m^3/s$$

Os parâmetros utilizados foram:

- Q - Vazão de projeto;
- C - Coeficiente de escoamento de run off (0,50);
- Ai - Área de Influência - 4.000m^2 ;
- i - Intensidade de chuva - 160mm/h - o que equivale a uma chuva com duração de 10min, para um período de retorno de 60 anos;

- **Canaleta de Crista**

Utilizando a fórmula de Strickler:

$$V = k.R^{2/3}.J^{1/2} \leq 5m/s$$

$$Q = A.k.R^{2/3}.J^{1/2} = 0{,}088m^3/s \text{ - Strickler}$$

Onde:

- Q - Vazão do canal;
- V - Velocidade da água;
- K - Coeficiente de rugosidade de Strickler; (60);
- R - Raio Hidráulico do canal;
- J - Declividade do canal - 4%;

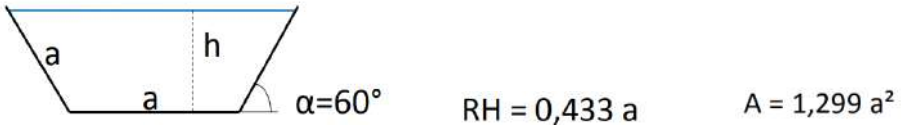


Figura 31: Seção da canaleta de topo.

$$0{,}088 = 1{,}3a^2.60(0{,}433a)^{\frac{2}{3}}.0{,}04^{\frac{1}{2}} \rightarrow$$

$$0{,}088 = 8{,}93a^2.a^{\frac{2}{3}} \rightarrow a^{8/3} = \frac{0{,}088}{8{,}93} \rightarrow a = 18cm$$

Por questões de segurança será adotado canaleta de 20 cm de fundo com 20 cm de abas.

$$V = 60.(0{,}433x0{,}20)^{2/3}.0{,}04^{1/2} = 2{,}34m/s \leq 5m/s$$

6. Conclusões e Considerações Finais

As condições geológicas e geotécnicas dos substratos podem não se manterem constantes. As interpretações feitas buscaram interpretar a geologia local de forma abrangente, sugerindo métodos executivos que procuram contemplar variações razoáveis ao longo do traçado, por esse motivo

recomenda-se que as considerações sejam confirmadas e/ou adaptadas às reais condições de campo, por engenheiro especializado em geotecnia.

Recomenda-se também a execução de drenos de paramento nesta obra e drenos profundos. Sua instalação bem como sua devida manutenção durante a vida útil da obra, para evitar a elevação do lençol freático e o surgimento da pressão neutra que comprometam a estabilidade global da contenção.

Foram considerados os critérios de projeto estabelecidos pelo cliente para elaboração do projeto executivo, em áreas estritamente indicadas pela Defesa Civil. É de suma importância que seja efetuada a supressão de indivíduos arbóreos localizados no topo e no corpo do talude, desativação de fossas, implantação de sistema de drenagem pluvial e rede de esgoto para o bairro como todo, evitando assim deposição de dejetos de matéria orgânica e água sobre o maciço estabilizado. Essas recomendações devem ser implementadas com brevidade, para não comprometer a estabilidade do talude estudado.

A manutenção do sistema de drenagem superficial deve acontecer de forma periódica, de modo a evitar obstrução e extravasamento de água e perda de eficiência do mesmo.

7. Referências Bibliográficas

[1]. NBR 6484/2001 – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
[2]. FEIJÓ, R. L. 2007, Monitoração de uma escavação experimental grampeada em solo residual gnáissico não saturado, Tese de D.Sc., COPPE, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3]. Elias,V. and I. Juran, 1991. Soil Niled Structures: Analysis of case Histories, ASCE Geotechnical Special Puplication No. 12.
[4]. PINTO, C.S., 2002, Curso básico de mecânica dos solos em 16 aulas. 2ª ed. Oficina de Textos. São Paulo/SP.
[5]. LACERDA, W.A. e SANTOS JR.,C.F.,1997. Efeitos das Variações de Poropressão sobre a Estabilidade de Encostas em Solos Residuais. In. 2ª Conferência Brasileira sobre Estabilidade de Encostas – COBRAE & 2nd Pan American Symposium on Landslides, vol 01. Rio de Janeiro/RJ.
[6]. ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas.NBR 11682/2007 - Estabilidade de encostas.

Terra Sol Engenharia
Eng.° Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:25:31 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Memorial Descritivo

Cliente: Prefeitura Municipal de Olinda-PE

Ref.: <u>Relatório 4</u> da Rua Alegre, Águas Compridas - Setor ALE1 do PMRR.

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:26:09 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Responsável	Qualificação	Rubrica
Eng.° Elidio Nunes Vieira	Engenheiro Civil - CREA: 2608714773	

Sumário

1. OBJETIVO 4

2. NORMAS APLICÁVEIS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4

2.1 Normas Aplicáveis 4

2.2 Documentos de Referência 5

3. LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 5

4. RELAÇÃO DOS SERVIÇOS 5

4.1 Serviços Preliminares 5

4.2 Obras em Solo Grampeado 5

4.3 Drenagem 5

4.4 Administração de obra 6

4.5 Obras de Melhoramentos Públicos 6

4.6 Serviços Complementares 6

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E CRITÉRIO DE MEDIÇÃO 6

5.1 Serviços Preliminares 6

5.1.1 Execução de escritório em canteiro de obra em chapa de madeira compensada 6

5.1.2 Placa de Obra em Chapa de Aço Galvanizado 7

5.1.3 Locação de Obra 8

5.1.4 Capina e Limpeza Manual de Terreno 8

5.2 Obras em Solo Grampeado 8

5.2.1 Tapume Chapa Compensada Resinada 6mm 8

5.2.2 Concreto Projetado (Esp 10 Cm; Tela Q196) 9

5.2.3 Fornecimento e Execução de Grampo em CA-50 9

5.2.4 Barbacãs 50 mm 10

5.2.5 Andaime Tubular (locação) 10

5.2.6 Andaime Tubular (Montagem e Desmontagem) 10

5.3 Drenagem - Item 6 da Planilha de Preços 11
5.3.1 Escavação Manual de Vala 11
5.3.2 Carga e Descarga de Solo 11
5.3.3 Transporte de Solo em Caminhão Basculante DMT 6km 11
5.3.4 Transporte de Horizontal de concreto, argamassa ou solo com Jerica até 30m 11
5.3.5 Fabricação, Montagem e Desmontagem de Fôrma para Drenagem 12
5.3.6 Concreto 20Mpa 12
5.3.7 Fornecimento e Aplicação de Tela de Aço CA-60 Q-138 13
5.3.8 Lançamento, Adensamento e Acabamento de Concreto em Estruturas 13
5.4 Administração de Obra - Item 7 da Planilha de Preços 13
5.4.1 Engenheiro Civil 13
5.4.2 Vigia Noturno 13
5.5 Serviços Para Melhorias Públicas – Item 8 da Planilha de Preços 14
5.5.1 Concreto fck 20 Mpa para Melhorias Públicas 14
5.5.2 Transporte de Horizontal de concreto, argamassa ou solo com Jerica até 30m 14
5.5.3 Fornecimento e Aplicação de Tela de Aço CA-60 Q-138 14
5.5.4 Lançamento, Adensamento e Acabamento de Concreto em Estruturas 15
5.5.5 Guarda-Corpo em Tubo de Aço Galvanizado 1 ½” 15
5.6 Serviços Complementares – Item 9 da Planilha de Preços 15
5.6.1 Limpeza Final de Obra 15
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 16
6.1 Fornecimento de Material, Mão de Obra, Equipamentos e Prestação de Serviços 16
6.2 Planejamento 17
6.3 Segurança e Meio Ambiente 17
6.4 Sobre Quantitativos, Orçamento e Cronograma 18

1. OBJETIVO

Este Memorial Descritivo tem por objetivo fornecer as especificações técnicas de todos os materiais, equipamentos e serviços, bem como descrever os procedimentos de controle tecnológico, as normas de fiscalização, os procedimentos e critérios e unidades de medição, em correspondência com os itens da planilha de preços unitários (PPU). Também apresentar o plano de obras, contendo a proposta de encadeamento de serviços e atividades, elaborado a partir da identificação das necessidades específicas de precedência entre atividades, levando em conta as particularidades da área de intervenção, os métodos executivos e outros aspectos relevantes.

O cronograma de execução também compõe este Memorial Descritivo, bem como todas as informações descritas, de forma clara e direcionado aos serviços a serem executados para as obras de contenção na Rua Alegre, Caixa D'Água, no Município de Olinda - PE.

2. NORMAS APLICÁVEIS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

2.1 Normas Aplicáveis

Tabela 1: Conjunto de Normas Aplicáveis a Execução dos Serviços.

Código	Nome/Descrição
NBR 7678	Segurança na execução de obras e serviços de construção
NBR 6118	Projeto de estruturas de concreto
NBR 14931	Execução de estruturas de concreto – Procedimento
NBR 5738	Concreto — Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova
NBR 5739	Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
NBR 7480	Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
NBR 6122	Projeto e execução de fundações
NBR 6136	Blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural
NBR 6459	Solo – Determinação do limite de liquidez
NBR 6484	Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT
NBR 6490	Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização da ocorrência de rochas
NBR 6491	Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de pedregulhos e areia
NBR 6497	Levantamento geotécnico
NBR 7182	Solo – Ensaio de compactação
NBR 7481	Telas de aço soldadas para armadura de concreto
NBR 8044	Projeto geotécnico
NBR 9061	Segurança de escavação a céu aberto
NBR 10837	Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto
NBR 11682	Estabilidade de taludes
NBR 8681	Ações e segurança nas estruturas
NBR 14026	Concreto Projetado
DER-SP	Manual de Geotecnia – Taludes de rodovias – Orientação para diagnóstico e soluções de seus problemas
Demais normas e legislação vigente atual.	

Observação 1: Para a execução dos serviços, deverá ser obedecida, além das informações constantes neste MD, a última revisão das normas acima relacionadas, bem como a legislação vigente no país.

Observação 2: Qualquer divergência entre as normas e/ou demais documentos de projeto, deverá ser indicada e solucionada pela CONTRATADA junto à FISCALIZAÇÃO.

2.2 Documentos de Referência

Para elaboração do presente Memorial Descritivo, foi utilizado como referência documentos que também são partes integrantes do projeto, são eles:

- RT-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038;
- RL-SDG-OLD-PMO-810-TSE-2019.038;
- DES-TOP-ALE1-810-TSE-2019.001-002;
- REV-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038;
- MC-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038.

3. LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços serão executados na Rua Alegre, Caixa D'Água, no Município de Olinda - PE, já devidamente locado e caracterizado nos documentos de referência.

4. RELAÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1 Serviços Preliminares

- Execução de escritório em canteiro de obra em chapa de madeira compensada;
- Placa de obra em chapa de aço galvanizado;
- Locação de obra;
- Capina e limpeza manual de terreno.

4.2 Obras em Solo Grampeado

- Tapume chapa compensada resinada 6mm, com Portão;
- Concreto Projetado (esp 10 cm; tela q-196);
- Fornecimento e Execução de Grampo;
- Barbacãs 50mm;
- Andaime tubular (locação);
- Andaime tubular (montagem e desmontagem);

4.3 Drenagem

- Escavação manual de vala;
- Carga e descarga mecânica de solo;

- Transporte de solo com caminhão DMT 6,0km;
- Transporte Horizontal de Solo/Argamassa/Concreto c/ Jerica até 30m;
- Fabricação, Montagem e Desmontagem de Forma Utilização 2x;
- Concreto para sistema de drenagem 20Mpa;
- Fornecimento e aplicação de tela de aço CA-60 Q-138;
- Lançamento, adensamento e acabamento de concreto em estruturas;

4.4 Administração de obra

- Engenheiro Civil;
- Vigia;

4.5 Obras de Melhoramentos Públicos

- Concreto 20Mpa para melhorias públicas;
- Transporte Horizontal de Solo/Argamassa/Concreto c/ Jerica até 30m;
- Fornecimento e aplicação de tela CA-60 Q-138;
- Lançamento, adensamento e acabamento de concreto em estruturas;
- Guarda-Corpo em tubo de aço galvanizado 1 1/2”.

4.6 Serviços Complementares

- Limpeza final de obra.

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

5.1 Serviços Preliminares

Entendem-se como mobilização a instalação do canteiro de obras, placas de sinalização e da obra conforme a resolução nº 250 do CONFEA, banheiros químicos, vestiários, a mobilização de equipamentos, materiais, mão de obra, elaboração do planejamento dos serviços e apresentação do Responsável Técnico.

5.1.1 Execução de escritório em canteiro de obra em chapa de madeira compensada

É escopo da CONTRATADA a mobilização e instalação do canteiro de obras para a execução dos serviços objeto deste MEMORIAL DESCRITIVO, sujeito à inspeção e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços de mobilização, instalação e manutenção de canteiro de obras consistem no atendimento aos seguintes itens:

- Instalação do canteiro de obra;
- Mobilização da mão de obra direta e indireta inicial;
- Mobilização dos equipamentos e das ferramentas iniciais;
- Apresentação e aprovação do Planejamento da Obra;
- Apresentação e aprovação dos Procedimentos de Execução;
- Apresentação e aprovação dos documentos de SMS.

As instalações de canteiros, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços pela CONTRATADA, ex: máquinas, ferramentas, iluminação, transformadores, geradores, compressores e outros que se fizerem necessários deverão atender as boas condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, definidas na Portaria Nº 3214 do Ministério do Trabalho, Normas Regulamentadoras NR-18 e NR-24.

A mão de obra e os materiais necessários para a completa instalação de escritório deverão ter seus custos diluídos nestes itens.

Critério de Medição - Execução de Escritório em Canteiro de Obras

Este item será medido por área (m^2), após o atendimento as especificações deste Memorial. Remunerará a instalação de escritório e mobilização de recursos necessários para iniciar o objeto contratado, incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários. Não está incluso mobília. A Segurança Patrimonial destas instalações ficará a cargo da CONTRATADA, e seus custos serão diluídos nos demais itens.

5.1.2 Placa de Obra em Chapa de Aço Galvanizado

Em atendimento a resolução nº 250 do CONFEA, que discorre sobre o tipo e uso de placas de identificação de exercício profissional em obras, deverá ser instalada a placa de identificação da obra em chapa de aço galvanizado e deverá conter no mínimo:

- Nome do autor ou co-autores do projeto ou projetos;
- Nome do responsável ou responsáveis técnicos pela execução da obra ou serviços;
- Título, número da carteira profissional e região do registro dos profissionais;
- Nome da empresa executora da obra ou serviço;
- Nome e marca do contratante, Prefeitura Municipal de Olinda.

A placa deverá ser fixada em local visível, preferencialmente no acesso principal da obra ou voltada para a via que favorece a melhor visualização.

Recomenda-se que a placa seja mantida em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores durante todo o período de execução da obra. Suas dimensões mínimas são 2,00m (largura) x 1,25m (altura). Os custos de manutenção desta placa deverão ter ser diluídos neste item.

Critério de Medição - Placa de Obra em Chapa de Aço Galvanizado

Este item será medido por área (m^2), de placa efetivamente instalada, e deve atender as normas e legislação vigente, e será medida após a efetiva instalação da placa de obras. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários.

5.1.3 Locação de Obra

A locação da obra deverá ser feita através de gabaritos de tábuas e pontaletes fixados no chão, com precisão geométrica e esquadros requeridos pelo projeto para compatibilização considerada nos cálculos geotécnicos e estruturais.

Critério de Medição - Locação de Obra

Este item será medido por metro (m), efetivamente executado. Deve atender as normas e legislação vigente, e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso materiais, ferramentas, manutenção, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços.

5.1.4 Capina e Limpeza Manual de Terreno

Também é escopo da CONTRATADA a limpeza geral no terreno para início das obras. Deve-se remover vegetações e outros materiais que impossibilitem o acesso e a execução da obra.

Critério de Medição - Manutenção do Canteiro de Obras

Este item será medido por metro (m^2), efetivamente executado. Será medido após o atendimento das especificações deste Memorial. Incluso ferramentas e mão de obra que se fizerem necessários.

5.2 Obras em Solo Grampeado

5.2.1 Tapume Chapa Compensada Resinada 6mm

Para a proteção de pedestres, moradores, veículos e demais que circularem nas proximidades, e também para isolamento da obra, será necessário à instalação tapumes como barreiras de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços. Será composto da instalação de tapume em chapa compensada de madeira resinada com espessura de 6mm e instalação de portão de acesso. Deverá ter altura mínima de 2,10m e atender as especificações da NR-18 do Ministério do Trabalho.

Critério de Medição - Tapume Chapa Compensada Resinada 6mm

Este item será medido por área (m^2) de tapume efetivamente instalado e deve atender as normas e legislação vigente. Será medida após a efetiva instalação e funcionamento. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários para sua instalação e manutenção durante o prazo de execução dos serviços. Remunera o fornecimento, execução e instalação do tapume especificado, inclusive chapas, colunas, bases, parafusos, pregos e concreto.

5.2.2 Concreto Projetado (Esp 10 Cm; Tela Q196)

Fornecer e aplicar concreto projetado, tratar a superfície adequadamente antes da aplicação do concreto, eliminando todo material solto e qualquer tipo de resíduos (ex. matéria orgânica). Devem ser observadas as disposições da norma NBR 14026, bem como outras aplicáveis ao concreto projetado.
Quanto aos materiais, pode ser utilizado cimento Portland comum, especificado pela ABCP. A areia deve ter granulometria média. A equipe de projeção deverá contar com um mangoteiro, encarregado, operadores e ajudantes, experientes e qualificados na execução de concreto projetado.
A resistência deverá ser aquela especificada em projeto, 25Mpa e para o controle, deverão ser seguidas as prescrições da norma NBR 13070 para moldagem de corpos de prova. Poderão ser utilizados aditivos para aceleração de pega, não alcalinos. Deve-se usar tela soldada Q-196.

Critério de medição - Concreto Projetado

Este item será medido por área (m^2) de concreto projetado e com espessura de 10cm efetivamente aplicado em conformidade com o projeto. A composição do item deve incluir o fornecimento e transporte de materiais para usinagem do concreto e até o local de sua aplicação, preparo da superfície, projeção, cura, perdas por reflexão e sobre-escavação, remoção de concreto perdido por reflexão, tela soldada, abrangendo inclusive a mão-de-obra, equipamentos necessários aos serviços, e outros recursos utilizados. Os chumbadores serão pagos em itens específicos.

5.2.3 Fornecimento e Execução de Grampo em CA-50

Fornecer e instalar chumbadores de Vergalhão CA-50 para as estruturas de contenção de taludes, utilizando a técnica do solo grampeado.
A perfuração terá o diâmetro especificado pelo projeto, 4" e será executado com técnicas apropriadas ao tipo de material atravessado.
O elemento metálico deverá ser chumbado ao maciço através do preenchimento de bainha com calda de cimento com fator água/cimento máximo de 0,7; logo a seguir da introdução do elemento metálico. A barra de aço deverá ser dotada de centralizadores para garantir a posição central em relação à perfuração, e dois tubos de injeção posterior a injeção da bainha, respectivamente para primeira e segunda fase de injeção. Executar um dispositivo de distribuição das tensões no maciço, composto por uma dobra de 20cm.

Critério de medição – Grampo Chumbador

Será medido por metro (m) de chumbador efetivamente instalado de acordo com o diâmetro e comprimentos indicados em projeto, e os respectivos itens da planilha de preços unitários. Inclusos perfuração, barra, calda de cimento, equipamentos e equipe necessária para a execução, de acordo com as dimensões de projeto, estando inclusos todos os insumos necessários à plena execução dos serviços.

5.2.4 Barbacãs 50 mm

O dreno do tipo barbacã deve ser executado com tubo PVC Água com diâmetro de 50mm, com furos ao longo de seu 'comprimento enterrado e revestido com manta geotêxtil. Após isso, deve ser inserido no muro através de furos feitos no terreno a ser contido. O espaçamento entre os barbacãs deve ser de acordo com o projeto.

Critério de Medição – Barbacãs 50mm

O item será medido por metro (m). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva aplicação. Neste item está incluso materiais, ferramentas, mão de obra e equipamentos que se fizerem necessários durante a execução. É remunerado o transporte e aplicação neste item.

5.2.5 Andaime Tubular (locação)

Para a proteção realização de trabalhos em altura, locomoção e transporte vertical de materiais e operários da obra, serão necessários à instalação andaimes metálicos durante a execução dos serviços. Deverá atender as especificações do projeto e das normas vigentes, e montado por profissionais capacitados e qualificados.

Critério de Medição - Andaimes Tubular (locação)

Este item será medido por metro de peças de forma mensal (m x mês), efetivamente instalado, considerando-se como fração mínima o dia de andaime montado, pago no projeto, considerando o número de peças efetivamente utilizado. O tempo será contado durante o período de utilização do andaime, incluindo o tempo de montagem e desmontagem. Deve atender as normas e legislação vigente, e será medida após a efetiva instalação. Neste item está incluso somente a locação das peças.

5.2.6 Andaime Tubular (Montagem e Desmontagem)

Em conformidade com o item anterior, após a locação, deve-se realizar a montagem e desmontagem das peças no decorrer da obra.

Critério de Medição - Andaimes Tubular (montagem e desmontagem)

Este item será medido por metro de peças (m), efetivamente executado. Neste item está incluso ferramentas e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços. Remuneram a montagem e desmontagem de todas as peças.

5.3 Drenagem - Item 6 da Planilha de Preços

5.3.1 Escavação Manual de Vala

A escavação para implantação das canaletas deverá ser feita de forma manual, no desenho externo da canaleta, e deverá obedecer às cotas e dimensões indicadas em projeto.

Critério de Medição – Escavação Manual de Vala

Este item será medido por volume (m^3), ou seja, pelo volume de escavação efetivamente executado. Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução do serviço. Neste item está incluso equipamento, mão de obra que se fizerem necessários durante a execução do serviço.

5.3.2 Carga e Descarga de Solo

O material de escavação, cujo item não remunera a carga e descarga de solo, serão remunerados neste item. Está incluso toda sinalização em vias públicas, para proteção de pedestres e moradores. Os veículos devem estar em boa situação de uso, e dentro das normas de trânsito brasileiras.

Critério de Medição – Carga e Descarga de Solo

Este item será medido por volume (m^3). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso a carga e descarga, o transporte e o fornecimento de solo serão remunerados em item a parte.

5.3.3 Transporte de Solo em Caminhão Basculante DMT 6km

O material de escavação e que deverá ser lançado em bota-fora, cujo o item não remunera a o transporte, serão remunerados neste item. Está incluso toda sinalização em vias públicas, para proteção de pedestres e moradores. Os veículos devem estar em boa situação de uso, e dentro das normas de trânsito brasileira.

Critério de Medição – Transporte de Solo em Caminhão Basculante DMT 6km

Este item será medido por volume (m^3.km). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso a carga e descarga, o transporte e o fornecimento de solo serão remunerados em item a parte.

5.3.4 Transporte de Horizontal de concreto, argamassa ou solo com Jerica até 30m

O material de aterro, corte e os concretos e argamassas, que necessitarão de transporte horizontal devido aos locais de difíceis acesso, cujos fornecedores não conseguem carregar ou descarregar perto dos locais da obra. Deverá utilizar Jericas, Baldes ou outro utensílio de volume. Será remunerado o volume efetivamente aplicado, escavado ou aterrado, medido na peça concretada ou aterrada, ou na seção cortada.

Critério de Medição – Transporte de Horizontal de concreto ou solo com Jerica até 30m

Este item será medido por volume (m^3) medido na peça. Será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso mão-de-obra, ferramentas e equipamentos utilizados.

5.3.5 Fabricação, Montagem e Desmontagem de Fôrma para Drenagem

A fôrma para a as canaletas e sistema de drenagem deverá ser em madeira composta por chapas, tábuas e escoras. Deve ser de madeira de boa qualidade e sua rigidez ser suficiente para não se deformar quando submetidas às cargas provenientes da concretagem.

As fôrmas serão construídas de modo a respeitar as dimensões conforme indicados no projeto e ainda de acordo com especificado no item 7.0 da NBR 14931/2004. Deverá ser garantido a estanqueidade das fôrmas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação será garantida realizando a justaposição das peças que constituem a fôrma, evitando a calafetagem com papéis ou estopa.

As fôrmas não serão reaproveitadas, fazendo com que, após a desforma, as peças sejam descartadas.

Deverão ser providas de escoramento e travamento dispostas de modo a evitar deformações e recalques. O escoramento deverá ficar firme e com um contraventamento adequado. As formas serão mantidas no local até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança seu peso próprio, e as demais cargas atuantes obedecendo ao previsto na ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnica, no que diz respeito à desforma e a escoramentos.

Na retirada da forma e escoramento devem ser obedecidas as prescrições da NBR 6118 e NBR 7678. Na desforma não será permitido o apoio de qualquer ferramenta no concreto, tais como alavancas, pés de cabra, etc., obedecendo-se o prazo mínimo (para faces laterais) de 3 dias.

Critério de Medição – Forma para Drenagem

Este item será medido por metro quadrado (m^2). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços. É remunerado o transporte, corte, escoras, aplicação e desforma.

5.3.6 Concreto 20Mpa

O concreto destinado para a execução ou reforma do sistema de drenagem da área, revestimento de talude, execução de passeios e escadas, crista terão resistência de 20 Mpa, com armação indicadas em projeto. Suas execuções deverão atender as exigências da NBR 14931 – Execuções de Estruturas de Concreto e NBR 6118 – Projetos de Estruturas de Concreto. Este item está incluso o preparo em betoneira.

Critério de Medição – Concreto fck 20Mpa

Este item será medido por volume (m³). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços. É remunerado o fornecimento e preparo.

5.3.7 Fornecimento e Aplicação de Tela de Aço CA-60 Q-138

Todo o aço CA-60 necessário para execução das canaletas e elementos de drenagem deverão ser executados em conformidade com o projeto executivo e normas vigentes, desde o seu fornecimento. As canaletas serão armadas com tela soldada de CA-60 do tipo Q-138, com utilização de espaçador para garantir a posição prevista em projeto.

Critério de Medição – Fornecimento e Aplicação de Tela de Aço CA-60 Q-138

O item será medido por quilograma (kg) e deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva aplicação. Neste item está incluso materiais, ferramentas, mão de obra e equipamentos que se fizerem necessários durante a execução dos serviços. É remunerado o transporte, fornecimento, corte, dobra e aplicação neste item.

5.3.8 Lançamento, Adensamento e Acabamento de Concreto em Estruturas

Os elementos estruturais de concreto devem ser lançados, adensados e acabados de maneira correta e seguindo instruções nas normas.

Critério de Medição – Lançamento, Adensamento e Acabamento de Concreto em Estruturas

Este item será medido por volume (m³). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços.

5.4 Administração de Obra - Item 7 da Planilha de Preços

5.4.1 Engenheiro Civil

Para acompanhamento e supervisão técnica da obra e dos serviços faz necessário a presença de um engenheiro civil, com experiência suficiente em obras semelhantes, em conformidade com as normas técnicas e o projeto.

Critério de Medição – Engenheiro Civil

Este item será medido por hora (h), de visitas de engenheiro em campo, previamente autorizadas e atestadas pela fiscalização.

5.4.2 Vigia Noturno

Para guarda de equipamentos, ferramentas e materiais durantes o período noturno, faz necessário a presença de um vigia noturno, na obra.

Critério de Medição – Vigia Noturno

Este item será medido por hora (h), previamente autorizadas e atestadas pela fiscalização.

5.5 Serviços Para Melhorias Públicas – Item 8 da Planilha de Preços

5.5.1 Concreto fck 20 Mpa para Melhorias Públicas

O concreto destinado para a execução ou reforma do sistema de drenagem da área terá resistência de 20 Mpa, com armação indicadas em projeto. Suas execuções deverão atender as exigências da NBR 14931 – Execuções de Estruturas de Concreto e NBR 6118 – Projetos de Estruturas de Concreto. Este item está incluso o preparo em betoneira.

Critério de Medição – Concreto fck 20Mpa

Este item será medido por volume (m^3). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços. É remunerado fornecimento e preparo.

5.5.2 Transporte de Horizontal de concreto, argamassa ou solo com Jerica até 30m

O material de aterro, corte e os concretos e argamassas, que necessitarão de transporte horizontal devido aos locais de difíceis acesso, cujos fornecedores não conseguem carregar ou descarregar perto dos locais da obra. Deverá utilizar Jericas, Baldes ou outro utensílio de volume. Será remunerado o volume efetivamente aplicado, escavado ou aterrado, medido na peça concretada ou aterrada, ou na seção cortada.

Critério de Medição – Transporte de Horizontal de concreto ou solo com Jerica até 30m

Este item será medido por volume (m^3) medido na peça. Será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso mão-de-obra, ferramentas e equipamentos utilizados.

5.5.3 Fornecimento e Aplicação de Tela de Aço CA-60 Q-138

Todo o aço CA-60 necessário para execução das canaletas de drenagem e escada hidráulica, escadaria nova deverá ser executada em conformidade com o projeto e normas vigentes, desde o seu fornecimento à aplicação. Serão armadas com tela soldada de CA-60 do tipo Q-138, com utilização de espaçador para garantir a posição prevista em projeto.

Critério de Medição – Fornecimento e Aplicação de Tela de Aço CA-60 Q-138

O item será medido por quilograma (kg) e deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva aplicação. Neste item está incluso materiais, ferramentas, mão de obra e equipamentos que se fizerem necessários durante a execução dos serviços. É remunerado o transporte, fornecimento, corte, dobra e aplicação neste item.

5.5.4 Lançamento, Adensamento e Acabamento de Concreto em Estruturas

Os elementos estruturais de concreto devem ser lançados, adensados e acabados de maneira correta e seguindo instruções nas normas.

Critério de Medição – Lançamento, Adensamento e Acabamento de Concreto em Estruturas
Este item será medido por volume (m³). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços.

5.5.5 Guarda-Corpo em Tubo de Aço Galvanizado 1 ½”

A Contratada deverá empregar materiais que atendam às especificações do presente memorial, do projeto ou indicados pela Fiscalização. Antes do início da fabricação das peças, a contratada deverá enviar amostra dos materiais que serão utilizados, sujeitos à aprovação da Fiscalização.
Os tubos metálicos deverão atender as especificações de projeto, memorial e planilha, inclusive suas quantidades, em kg. Qualquer divergência nas características dos materiais empregados deverá ser esclarecida com a Fiscalização.
No caso de materiais não especificados no presente memorial, a Fiscalização deverá ser consultada.
Todas as peças e modelos dos guarda-corpos e corrimãos deverão ser executados em conformidade com as legislações vigentes do Corpo de Bombeiros Militar do Pernambuco e com as normas da ABNT: NBR 9050:2004, NBR 9077:2001 e NBR 14718:2008. A montagem das peças deverá seguir os detalhes (prancha 2), e deverão ser adequados conforme o local em que serão instalados. Os guarda-corpos serão feitos de tubos de 1” de diâmetro, os quais serão instalados tanto na horizontal, espaçados em 15 cm entre si, com rodapé de 10cm de altura. Na vertical serão instalados tubos de 1 1/2’’ de diâmetro, distanciados entre si a no máximo 1,5 m.

Critério de Medição – Guarda-corpo em tubo de aço galvanizado 1 ½”
O item será medido por área (m²) e deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva aplicação. Neste item está incluso materiais e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução do serviço.

5.6 Serviços Complementares – Item 9 da Planilha de Preços

5.6.1 Limpeza Final de Obra

Esta atividade compreende a limpeza de todo o entorno da obra, após a completa execução prevista e sua aceitação pela FISCALIZAÇÃO. Faz parte deste item a recuperação de quaisquer áreas degradadas durante a obra e que não estejam contempladas nos itens anteriores, de forma a deixá-las o mais próximo possível na sua condição original, bem como o atendimento de qualquer exigência

contida nas licenças ambientais relativamente à condição ambiental após a obra, e realizar toda a limpeza necessária.

Critério de Medição – Limpeza Final de Obra

Será medido por (m²), após o atendimento as especificações deste Memorial. E remunerarão materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Fornecimento de Material, Mão de Obra, Equipamentos e Prestação de Serviços

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de todos os materiais de aplicação e consumo necessários à plena execução dos serviços.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os dispositivos e acessórios, insumos, ferramentas, equipamentos, instrumentos e mão de obra, essenciais ou complementares, imprescindíveis à completa e perfeita realização do escopo dos serviços objeto deste Memorial.

Os materiais deverão ser de fornecedor idôneo, reservando-se a CONTRATANTE o direito de inspecionar e recusar materiais que não apresentem comprovação de origem ou sejam de baixa qualidade. Os fornecedores deverão ter responsabilidade global pelo fornecimento incluindo, caso necessário, ou solicitado, conjunto de peças sobressalentes. Todos os materiais devem obedecer às normas e legislação vigente

Todo o transporte e a movimentação de cargas necessárias à plena execução dos serviços são de responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá dispor na obra de equipe experiente, capacitada para a execução dos serviços seguindo procedimentos consagrados e atendendo aos requisitos básicos no tocante ao escopo deste Memorial Descritivo.

A CONTRATADA deverá manter, durante toda a vigência do Contrato, com fácil acesso a FISCALIZAÇÃO e a execução dos serviços, um engenheiro civil com CREA válido, possuidor de experiência e conhecimentos suficientes para a supervisão de todas as atividades concernentes a este Contrato, deverá, além disto, comprovar experiência em supervisão de obras similares, e proceder a emissão de ART - Anotação de Responsabilidade Técnica da realização das obras.

Este engenheiro deverá deter delegação de mando suficiente para providenciar, alocar ou deslocar todos os recursos necessários ao cumprimento deste Contrato, e deverá ter disponibilidade para reunir-

se com a Fiscalização, quando solicitado pela mesma para análise do andamento e programação conjunta dos serviços.

A CONTRATADA deverá dispor de equipes dimensionadas para a execução dos serviços contratados, de acordo com a sequencia de execução, considerando a natureza e o volume de serviço.

6.2 Planejamento

A CONTRATADA deverá apresentar, para avaliação e aprovação da FISCALIZAÇÃO, toda documentação relativa ao planejamento e mão de obra, bem como sua atualização. Os currículos de todos os profissionais técnicos envolvidos no serviço deverão ser submetidos à apreciação da FISCALIZAÇÃO.

Deverá ser elaborado cronograma de execução dos serviços, que será apresentado para a aprovação da FISCALIZAÇÃO, tal cronograma deverá ser atualizado periodicamente, de forma a identificar os atrasos suas causas e justificativas.

6.3 Segurança e Meio Ambiente

É responsabilidade da CONTRATADA a adoção de medidas para segurança para execução dos serviços, inclusive a instalação de sinalização, avisos, instalação de redes, instalação e liberação de andaimes, instalação de cones, placas, iluminação, cercas de isolamento tipo “cerquite”, tapumes, de forma a evitas danos físicos e patrimoniais aos operários e vizinhança.

A CONTRATADA deverá manter condições seguras no local da obra, sinalizando e demarcando corretamente os locais de trabalho, isolando e conservando as vias de acesso de veículos e pedestres. Caberá a CONTRATADA a adequada sinalização e balizamento das áreas que, de alguma forma, ponham em risco a segurança de pessoas e equipamentos durante a execução dos serviços. Todos os serviços deverão ser acompanhados e orientados por profissional Técnico de Segurança ou Engenheiro de Segurança, capacitado para tal serviço, de forma a garantir o uso correto dos equipamentos de segurança.

Para a destinação final de resíduos (classe I; II A e II B) a CONTRATADA deverá atender a legislação vigente, dando a destinação ambiental adequada para cada caso.

Os resíduos e sobras de materiais provenientes da obra deverão ser acondicionados, transportados e destinados para local legalizado junto ao órgão ambiental da região. A CONTRATADA deverá utilizar MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) para o transporte de resíduos.

Todo o lixo deverá ser segregado, destinado em embalagens apropriadas e transportado pela CONTRATADA para ponto de coleta da prefeitura local, aterro sanitário, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO e SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde).

A CONTRATADA deverá segregar o resíduo em recipientes identificados pelas seguintes cores: CINZA (Orgânico), AZUL (Papel), VERMELHO (Plástico), VERDE (Vidro) e AMARELO (Metálico). Deverá ser implantado sistema de coleta e remoção de todos os resíduos, incluindo efluentes de banheiros, gerados durante a obra, destinando-os a sistemas devidamente licenciados.

Observar o disposto no MD quanto ao máximo aproveitamento de materiais de escavação, com o fim de minimizar a necessidade de empréstimos e bota-foras. Assim mesmo, não será permitido escavar além do obrigatório conforme previsto em projeto.

As áreas de destinação escolhidas deverão apresentar todas as licenças pertinentes, tanto dos órgãos ambientais quanto de proprietários ou outros.

Ao término da obra, todas as áreas utilizadas deverão sofrer processo para recuperação das condições originais, conforme especificações do órgão licenciador, quando existam, incluindo-se limpeza geral, plantio de vegetação e/ou outras medidas.

6.4 Sobre Quantitativos, Orçamento e Cronograma

São partes integrantes tanto deste Memorial Descritivo quanto do projeto de estabilização os seguintes documentos:

- **Anexo 1:** MCQ-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038 - Memória de Cálculo de Quantitativos, com o levantamento dos quantitativos a serem executados nas obras de estabilização;
- **Anexo 2:** PPU-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038 - Planilha de Preços Unitários, com o orçamento elaborado a partir dos quantitativos levantados e aplicação de preços unitários de tabelas públicas vigentes;
- **Anexo 3**: CRO-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038 - Cronograma Físico-Financeiro, com a proposta de planejamento de execução físico-financeira das obras de estabilização.

Olinda, 13 de Março de 2021.

Terra Sol Engenharia
Eng.° Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:26:34 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Viera - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: MCQ-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

Memória de Cálculo de Quantitativos

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

		Und.	Qtde.
1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	4,00

Largura	2,0	m
Comprimento	2,0	m

		Und.	Qtde.
1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	2,50

Altura da Placa	1,25	m
Largura de Placa	2,00	m
Área de Placa	**2,50**	**m²**

		Und.	Qtde.
1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	130,00

Perímetro de Locação da obra	130,00	m

		Und.	Qtde.
1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1250,00

Área de intervenção de obra	1250,00	m²

2. MURO A - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	46,20

Altura Média	2,10	m
Comprimento	22,00	m
Área de Tapume	**46,20**	**m²**

		Und.	Qtde.
2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	88,49

Área de Projetado Muro A	88,49	m²

		Und.	Qtde.
2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	160,00

Número de Chumbadores Horizontais	40,00	Und.		
Comprimento do Chumbador	4,00	m	**Comprimento Total**	**160,00 m**
Comprimento Total	**160,00**	**m**		

		Und.	Qtde.
2.4	BARBACÃS 50mm	m	16,00

Número Total	32,00	Und.		
Comprimento da Unidade	0,50	m	**Comprimento Total**	**16,00 m**

		Und.	Qtde.
2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	66,00

Comprimento médio do Muro	22,00	m	Montagem de 1x o comprimento	22,00	m
Largura Média	1,50	m			
Altura Média	3,00	m			
Volume Total de Andaime	99,00	m^3	**Total**	**66,00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1,50	m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	66,00	m			
Número de Meses	1	mês			

		Und.	Qtde.
2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	66,00

Comprimento médio do Muro	22,00	m	Montagem de 1x o comprimento	22,00	m
Largura Média	1,50	m			
Altura Média	3,00	m			
Volume Total de Andaime	99,00	m^3	**Total**	**66,00**	**m**
Volume de um "m" de torre	1,50	m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	66,00	m			
Número de Montagem e desmontagen	1	Vezes			

3. MURO B - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	33,60

Altura Média	2,10	m
Comprimento	16,00	m
Área de Tapume	**33,60**	**m²**

		Und.	Qtde.
3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	35,70

Área de Projetado Muro B	35,70	m²

		Und.	Qtde.
3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	72,00

Número de Chumbadores Horizontais	18,00	Und.		
Comprimento do Chumbador	4,00	m	**Comprimento Total**	**72,00 m**
Comprimento Total	**72,00**	**m**		

		Und.	Qtde.
3.4	BARBACÃS 50mm	m	5,00

Número Total	10,00	Und.		
Comprimento da Unidade	0,50	m	**Comprimento Total**	**5,00 m**

		Und.	Qtde.
3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	32,00

Comprimento médio do Muro	16,00	m	Montagem de 1x o comprimento	16,00	m
Largura Média	1,50	m			
Altura Média	2,00	m			
Volume Total de Andaime	48,00	m^3	**Total**	**32,00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1,50	m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	32,00	m			
Número de Meses	1	mês			

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:26:55 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Und. Qtde.

3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	32,00

Comprimento médio do Muro	16,00 m	Montagem de 1x o comprimento	16,00 m	
Largura Média	1,50 m			
Altura Média	2,00 m			
Volume Total de Andaime	48,00 m^3	**Total**	**32,00 m**	
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	32,00 m			
Número de Montagem e desmontagen	1 Vezes			

4. MURO C - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	56,70

Altura Média	2,10 m
Comprimento	27,00 m
Área de Tapume	**56,70 m^2**

		Und.	Qtde.
4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	139,05

Área de Projetado Muro C	139,05 m^2

		Und.	Qtde.
4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	200,00

Número de Chumbadores Horizontais	50,00 Und.		
Comprimento do Chumbador	4,00 m	**Comprimento Total**	**200,00 m**
Comprimento Total	**200,00 m**		

		Und.	Qtde.
4.4	BARBACÃS 50mm	m	23,00

Número Total	46,00 Und.		
Comprimento da Unidade	0,50 m	**Comprimento Total**	**23,00 m**

		Und.	Qtde.
4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	108,00

Comprimento médio do Muro	27,00 m	Montagem de 1x o comprimento	27,00 m	
Largura Média	1,50 m			
Altura Média	4,00 m			
Volume Total de Andaime	162,00 m^3	**Total**	**108,00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	108,00 m			
Número de Meses	1 mês			

		Und.	Qtde.
4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	108,00

Comprimento médio do Muro	27,00 m	Montagem de 1x o comprimento	27,00 m
Largura Média	1,50 m		
Altura Média	4,00 m		
Volume Total de Andaime	162,00 m^3	**Total**	**108,00 m**
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]	
Total de Andaimes Torre	108,00 m		
Número de Montagem e desmontagen	1 Vezes		

5. MURO D - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	42,00

Altura Média	2,10 m
Comprimento	20,00 m
Área de Tapume	**42,00 m^2**

		Und.	Qtde.
5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	160,19

Área de Projetado Muro C	160,19 m^2

		Und.	Qtde.
5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	208,00

Número de Chumbadores Horizontais	52,00 Und.		
Comprimento do Chumbador	4,00 m	**Comprimento Total**	**208,00 m**
Comprimento Total	**208,00 m**		

		Und.	Qtde.
5.4	BARBACÃS 50mm	m	19,50

Número Total	39,00 Und.		
Comprimento da Unidade	0,50 m	**Comprimento Total**	**19,50 m**

		Und.	Qtde.
5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	80,00

Comprimento médio do Muro	20,00 m	Montagem de 1x o comprimento	20,00 m	
Largura Média	1,50 m			
Altura Média	4,00 m			
Volume Total de Andaime	120,00 m^3	**Total**	**80,00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	80,00 m			
Número de Meses	1 mês			

		Und.	Qtde.
5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	80,00

Comprimento médio do Muro	20,00 m	Montagem de 1x o comprimento	20,00 m
Largura Média	1,50 m		
Altura Média	4,00 m		
Volume Total de Andaime	120,00 m^3	**Total**	**80,00 m**
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]	
Total de Andaimes Torre	80,00 m		
Número de Montagem e desmontagen	1 Vezes		

6. DRENAGEM

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:27:19 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145

Memória de Cálculo de Quantitativos

		Und.	Qtde.
6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	13,84

Canaleta
Comprimento 117,4 m
Área da Seção 0,1179 m²
Volume de Escavação 13,84 m³ **Volume Total 13,84 m³**

		Und.	Qtde.
6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	13,84

Volume de Solo Escavado 13,84 m³
Volume Total 13,84 m³

		Und.	Qtde.
6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	83,05

Volume de Solo Escavado 13,84 m³
DMT 6 km
Volume Total x Km 83,05 m³ x Km

		Und.	Qtde.
6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0,61

Solo
Comprimento 117,4 m
Área da Seção 0,1179 m²
Volume de Escavação 13,84 m³ DMT 0,03 km
Volume Total x Km 0,61 m³ x Km

Concreto 20 Mpa para Sistema de Drenagem
Concreto 20 Mpa 6,43 m³
Volume de Concreto 6,43 m³

		Und.	Qtde.
6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÂO 2X	m²	27,12

Canaleta
Comprimento 117,4 m **Área Total de Forma 54,24 m²**
Cota das Abas x 2 0,462 m
Área de Forma 54,24 m² **Utilização 2X 27,12 m²**

		Und.	Qtde.
6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	6,43

Canaleta de Drenagem
Área em Corte 0,0548 m²
Comprimento 117,4 m **Volume 6,43 m³**

		Und.	Qtde.
6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	202,26

Canaleta de Drenagem Área Total de Tela 91,94 m²
Largura Desenvolvida 0,7831 m
Comprimento 117,40 m
Área de Tela 91,94 m² Peso da Tela/M2 2,2 Kg/m² **Peso Total de Tela 202,26 Kg**

		Und.	Qtde.
6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	6,43

Canaleta de Drenagem 6,43 m³

7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA

		Und.	Qtde.
7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR	horas	28,00

Quantidade de horas semanais 1,00 h
Quantidade total (7 meses) 28,00 h

		Und.	Qtde.
7.2	VIGIA NOTURNO	horas	616,00

Quantidade de horas semanais 22,00 h
Quantidade total (7 meses) 616,00 h

8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS

		Und.	Qtde.
8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	3,74

Piso da Calçada Nova
Área Levantada 74,84 m²
Espessura 0,05 m
Volume 3,74 m³

Volume Total 3,74 m³

		Und.	Qtde.
8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0,11

Concreto 20 Mpa para Sistema de Drenagem
Concreto 20 Mpa 3,74 m³
Volume de Concreto 3,74 m³

DMT 0,03 km
Volume Total x Km 0,11 m³ x Km

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:27:43 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

		Und.	Qtde.

Memória de Cálculo de Quantitativos

8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	164,65

Área de Passeio 74,84 m^2

Área Total de Tela 74,84 m^2
Peso da Tela/M2 2,2 Kg/m^2

Área Total 74,84 m^2 **Peso Total de Tela 164,65 Kg**

		Und.	Qtde.
8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	3,74

Volume total levantado 3,74 m³ **Volume Total 3,74 m^3**

		Und.	Qtde.
8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	129,28

Altura do guarda-corpo 1,25 m
Comprimento 103,42 m
Área Total 129,28 m²

9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

		Und.	Qtde.
9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	1250,00

Área de intervenção 1250,00 m²

Olinda, 13 de Março de 2021

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:28:08 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Elidio Nunes Vieira

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

OLINDA
PREFEITURA MUNICIPAL

Código: PPU-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

PPU - PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS - ORÇAMENTO

FONTE*	COD. FONTE	COD.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	Valor Unitário (R$)	Valor Unitário com BDI (R$)	Valor Total com BDI (R$)
1. SERVIÇOS PRELIMINARES								**R$ 13.548,15**
SINAPI-PE-JAN/2021	93207	1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	4,00	R$ 785,60	R$ 1.019,47	R$ 4.077,89
COMPOSIÇÃO	6	1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	2,50	R$ 290,17	R$ 376,55	R$ 941,38
SINAPI-PE-JAN/2021	99059	1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	130,00	R$ 39,21	R$ 50,88	R$ 6.614,77
COMPOSIÇÃO	7	1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1250,00	R$ 1,18	R$ 1,53	R$ 1.914,11
2. MURO A - SOLO GRAMPEADO								**R$ 60.415,59**
COMPOSIÇÃO	3	2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	46,20	R$ 58,64	R$ 76,10	R$ 3.515,69
COMPOSIÇÃO	1	2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	88,49	R$ 129,64	R$ 168,23	R$ 14.887,01
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	160,00	R$ 190,06	R$ 246,64	R$ 39.462,54
COMPOSIÇÃO	4	2.4	BARBACÃS 50mm	m	16,00	R$ 15,25	R$ 19,79	R$ 316,64
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	66,00	R$ 8,50	R$ 11,03	R$ 728,01
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	66,00	R$ 17,58	R$ 22,81	R$ 1.505,70
3. MURO B - SOLO GRAMPEADO								**R$ 27.502,90**
COMPOSIÇÃO	3	3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	33,60	R$ 58,64	R$ 76,10	R$ 2.556,86
COMPOSIÇÃO	1	3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	35,70	R$ 129,64	R$ 168,23	R$ 6.005,95
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	72,00	R$ 190,06	R$ 246,64	R$ 17.758,14
COMPOSIÇÃO	4	3.4	BARBACÃS 50mm	m	5,00	R$ 15,25	R$ 19,79	R$ 98,95
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	32,00	R$ 8,50	R$ 11,03	R$ 352,97
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	32,00	R$ 17,58	R$ 22,81	R$ 730,03
4. MURO C - SOLO GRAMPEADO								**R$ 81.146,12**
COMPOSIÇÃO	3	4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	56,70	R$ 58,64	R$ 76,10	R$ 4.314,71
COMPOSIÇÃO	1	4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	139,05	R$ 129,64	R$ 168,23	R$ 23.392,91
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	200,00	R$ 190,06	R$ 246,64	R$ 49.328,17
COMPOSIÇÃO	4	4.4	BARBACÃS 50mm	m	23,00	R$ 15,25	R$ 19,79	R$ 455,17
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	108,00	R$ 8,50	R$ 11,03	R$ 1.191,29
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	108,00	R$ 17,58	R$ 22,81	R$ 2.463,87
5. MURO D - SOLO GRAMPEADO								**R$ 81.044,70**
COMPOSIÇÃO	3	5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	42,00	R$ 58,64	R$ 76,10	R$ 3.196,08
COMPOSIÇÃO	1	5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	160,19	R$ 129,64	R$ 168,23	R$ 26.949,38
SINAPI-PE-JAN/2021	93953	5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	208,00	R$ 177,11	R$ 229,84	R$ 47.805,81
COMPOSIÇÃO	4	5.4	BARBACÃS 50mm	m	19,50	R$ 15,25	R$ 19,79	R$ 385,90
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	80,00	R$ 8,50	R$ 11,03	R$ 882,44
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	80,00	R$ 17,58	R$ 22,81	R$ 1.825,09
6. DRENAGEM								**R$ 11.536,71**
SINAPI-PE-JAN/2021	93358	6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	13,84	R$ 58,54	R$ 75,97	R$ 1.051,50
COMPOSIÇÃO	5	6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	13,84	R$ 1,61	R$ 2,09	R$ 28,92
SINAPI-PE-JAN/2021	97913	6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	83,05	R$ 2,20	R$ 2,85	R$ 237,10
SINAPI-PE-JAN/2021	100206	6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0,61	R$ 730,73	R$ 948,27	R$ 576,78
SINAPI-PE-JAN/2021	96531	6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÃO 2X	m²	27,12	R$ 85,76	R$ 111,29	R$ 3.018,14
SINAPI-PE-JAN/2021	94964	6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	6,43	R$ 389,31	R$ 505,21	R$ 3.250,26
SINAPI-PE-JAN/2021	91593	6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	202,26	R$ 8,06	R$ 10,46	R$ 2.115,52
SINAPI-PE-JAN/2021	92873	6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	6,43	R$ 150,74	R$ 195,62	R$ 1.258,49
7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA								**R$ 15.979,31**
SINAPI-PE-JAN/2021	2708	7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR	horas	28,00	R$ 121,87	R$ 158,15	R$ 4.428,22
SINAPI-PE-JAN/2021	41776	7.2	VIGIA NOTURNO	horas	616,00	R$ 14,45	R$ 18,75	R$ 11.551,09
8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS								**R$ 62.652,09**
SINAPI-PE-JAN/2021	94964	8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	3,74	R$ 389,31	R$ 505,21	R$ 1.890,49
SINAPI-PE-JAN/2021	100206	8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0,11	R$ 730,73	R$ 948,27	R$ 106,45

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:28:39 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

OLINDA
PREFEITURA MUNICIPAL

Código: PPU-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

PPU - PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS - ORÇAMENTO

FONTE*	COD. FONTE	COD.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	Valor Unitário (R$)	Valor Unitário com BDI (R$)	Valor Total com BDI (R$)
SINAPI-PE-JAN/2021	91593	8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	164,65	R$ 8,06	R$ 10,46	R$ 1.722,13
SINAPI-PE-JAN/2021	92873	8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	3,74	R$ 150,74	R$ 195,62	R$ 731,99
COMPOSIÇÃO	02	8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	129,28	R$ 346,93	R$ 450,21	R$ 58.201,03
9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES								**R$ 6.034,31**
COMPESA - JAN/2021	02.07.01u	9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	1250,00	R$ 3,72	R$ 4,83	R$ 6.034,31
							Valor Total com BDI	**R$ 359.859,88**

Obs: *Valores de referência SINAPI e COMPESA são desonerados;

BDI = 29,77%

Olinda, 13 de Março de 2021

Elidio Nunes Vieira

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:29:09 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

OLINDA

Código: CRO-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

COD	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	TOTAL (R$)		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
1. SERVIÇOS PRELIMINARES											
1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	R$ 4.077,89	%	100,00%						
				Barra							
				Valor	R$ 4.077,89						
1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	R$ 941,38	%	100,00%						
				Barra							
				Valor	R$ 941,38						
1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	R$ 6.614,77	%	100,00%						
				Barra							
				Valor	R$ 6.614,77						
1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	R$ 1.914,11	%	100,00%						
				Barra							
				Valor	R$ 1.914,11						
2. MURO A - SOLO GRAMPEADO											
2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 3.515,69	%		50,00%	50,00%				
				Barra							
				Valor		R$ 1.757,85	R$ 1.757,85				
2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 14.887,01	%	33,33%	33,33%	33,33%				
				Barra							
				Valor	R$ 4.962,34	R$ 4.962,34	R$ 4.962,34				
2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 39.462,54	%		50,00%	50,00%				
				Barra							
				Valor		R$ 19.731,27	R$ 19.731,27				
2.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 316,64	%		50,00%	50,00%				
				Barra							
				Valor		R$ 158,32	R$ 158,32				
2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 728,01	%	33,33%	33,33%	33,33%				
				Barra							
				Valor	R$ 242,67	R$ 242,67	R$ 242,67				
2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 1.505,70	%	33,33%	33,33%	33,33%				
				Barra							
				Valor	R$ 501,90	R$ 501,90	R$ 501,90				
3. MURO B - SOLO GRAMPEADO											
3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 2.556,86	%			50,00%	50,00%			
				Barra							
				Valor			R$ 1.278,43	R$ 1.278,43			
3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 6.005,95	%		33,33%	33,33%	33,33%			
				Barra							
				Valor		R$ 2.001,98	R$ 2.001,98	R$ 2.001,98			
3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 17.758,14	%			50,00%	50,00%			
				Barra							
				Valor			R$ 8.879,07	R$ 8.879,07			
3.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 98,95	%			50,00%	50,00%			
				Barra							
				Valor			R$ 49,48	R$ 49,48			
3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 352,97	%		33,33%	33,33%	33,33%			
				Barra							
				Valor		R$ 117,66	R$ 117,66	R$ 117,66			
3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 730,03	%		33,33%	33,33%	33,33%			
				Barra							
				Valor		R$ 243,34	R$ 243,34	R$ 243,34			
4. MURO C - SOLO GRAMPEADO											
4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 4.314,71	%				50,00%	50,00%		
				Barra							
				Valor				R$ 2.157,36	R$ 2.157,36		
4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 23.392,91	%			33,33%	33,33%	33,33%		
				Barra							
				Valor			R$ 7.797,64	R$ 7.797,64	R$ 7.797,64		
4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 49.328,17	%				50,00%	50,00%		
				Barra							
				Valor				R$ 24.664,09	R$ 24.664,09		
4.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 455,17	%				50,00%	50,00%		
				Barra							
				Valor				R$ 227,59	R$ 227,59		
4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 1.191,29	%			33,33%	33,33%	33,33%		
				Barra							
				Valor			R$ 397,10	R$ 397,10	R$ 397,10		
4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 2.463,87	%			33,33%	33,33%	33,33%		
				Barra							
				Valor			R$ 821,29	R$ 821,29	R$ 821,29		
5. MURO D - SOLO GRAMPEADO											
5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 3.196,08	%					50,00%	50,00%	
				Barra							
				Valor					R$ 1.598,04	R$ 1.598,04	
5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 26.949,38	%				33,33%	33,33%	33,33%	
				Barra							
				Valor				R$ 8.983,13	R$ 8.983,13	R$ 8.983,13	
5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	R$ 47.805,81	%					50,00%	50,00%	
				Barra							
				Valor					R$ 23.902,91	R$ 23.902,91	
5.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 385,90	%					50,00%	50,00%	
				Barra							
				Valor					R$ 192,95	R$ 192,95	
5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 882,44	%				33,33%	33,33%	33,33%	
				Barra							
				Valor				R$ 294,15	R$ 294,15	R$ 294,15	
5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 1.825,09	%				33,33%	33,33%	33,33%	
				Barra							
				Valor				R$ 608,36	R$ 608,36	R$ 608,36	
6. DRENAGEM											
6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	R$ 1.051,50	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 210,30	R$ 210,30	R$ 210,30	R$ 210,30	R$ 210,30
6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	R$ 28,92	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 5,78	R$ 5,78	R$ 5,78	R$ 5,78	R$ 5,78
6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	R$ 237,10	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 47,42	R$ 47,42	R$ 47,42	R$ 47,42	R$ 47,42
6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	R$ 576,78	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 115,36	R$ 115,36	R$ 115,36	R$ 115,36	R$ 115,36
6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÃO 2X	m²	R$ 3.018,14	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 603,63	R$ 603,63	R$ 603,63	R$ 603,63	R$ 603,63
6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	R$ 3.250,26	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 650,05	R$ 650,05	R$ 650,05	R$ 650,05	R$ 650,05
6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	R$ 2.115,52	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 423,10	R$ 423,10	R$ 423,10	R$ 423,10	R$ 423,10
6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM	m³	R$ 1.258,49	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 16:29:52 -03'00'

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

COD	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	TOTAL (R$)		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
	ESTRUTURAS			Valor			R$ 251,70	R$ 251,70	R$ 251,70	R$ 251,70	R$ 251,70
7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA											
7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR	horas	R$ 4.428,22	%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
				Barra							
				Valor	R$ 632,60	R$ 632,60	R$ 632,60	R$ 632,60	R$ 632,60	R$ 632,60	R$ 632,60
7.2	VIGIA NOTURNO	horas	R$ 11.551,09	%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
				Barra							
				Valor	R$ 1.650,16	R$ 1.650,16	R$ 1.650,16	R$ 1.650,16	R$ 1.650,16	R$ 1.650,16	R$ 1.650,16
8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS											
8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	R$ 1.890,49	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 945,25	R$ 945,25
8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	R$ 106,45	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 53,23	R$ 53,23
8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	R$ 1.722,13	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 861,07	R$ 861,07
8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	R$ 731,99	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 366,00	R$ 366,00
8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	R$ 58.201,03	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 29.100,52	R$ 29.100,52
9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES											
9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	R$ 6.034,31	%							100,00%
				Barra							
				Valor							R$ 6.034,31
TOTAL			**R$ 359.859,88**	**%**	**5,99%**	**8,89%**	**14,88%**	**17,54%**	**21,18%**	**19,87%**	**11,66%**
				Barra							
				Valor	**R$ 21.537,82**	**R$ 32.000,08**	**R$ 53.530,42**	**R$ 63.110,74**	**R$ 76.234,68**	**R$ 71.495,68**	**R$ 41.950,46**
				% Acumulado	**5,99%**	**14,88%**	**29,75%**	**47,29%**	**68,47%**	**88,34%**	**100,00%**
				Valor Acumulado	**R$ 21.537,82**	**R$ 53.537,90**	**R$ 107.068,32**	**R$ 170.179,07**	**R$ 246.413,75**	**R$ 317.909,42**	**R$ 359.859,88**

Olinda, 13 de Março de 2021

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:30:27 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.

Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.

Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: COMP-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038
Revisão R4

COMPOSIÇÕES

	COD.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	CUSTO UNIT.	COEF.	UNID.	VALOR
COMP 01	**CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 91074**			**M²**	**R$ 129,64**
SINAPI-PE-JAN/2021	00370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	90,00	0,120600		10,85
SINAPI-PE-JAN/2021	01379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	0,65	51,220200		33,29
SINAPI-PE-JAN/2021	04720	PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	67,91	0,078800		5,35
SINAPI-PE-JAN/2021	07156	TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M²	21,60	1,184500		25,59
SINAPI-PE-JAN/2021	88297	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	27,82	0,670300		18,65
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,80	1,005500		14,88
SINAPI-PE-JAN/2021	88377	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	23,70	0,335200		7,94
SINAPI-PE-JAN/2021	88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	1,57	0,061000		0,10
SINAPI-PE-JAN/2021	88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	0,24	0,274100		0,07
SINAPI-PE-JAN/2021	89509	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	M	21,93	0,125000		2,74
SINAPI-PE-JAN/2021	90650	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	10,05	0,092900		0,93
SINAPI-PE-JAN/2021	90651	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0,61	0,242200		0,15
SINAPI-PE-JAN/2021	90656	BOMBA DE PROJEÇÃO DE CONCRETO SECO, POTÊNCIA 10 CV, VAZÃO 3 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	11,85	0,092900		1,10
SINAPI-PE-JAN/2021	90657	BOMBA DE PROJEÇÃO DE CONCRETO SECO, POTÊNCIA 10 CV, VAZÃO 3 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHI	3,05	0,242200		0,74
SINAPI-PE-JAN/2021	90999	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZÃO 400 PCM, PRESSAO DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR A DIESEL POTÊNCIA 110 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	64,38	0,092900		5,98
SINAPI-PE-JAN/2021	91001	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZÃO 400 PCM, PRESSAO DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR A DIESEL POTÊNCIA 110 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHI	5,3	0,242200		1,28
COMP 02	**GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-MAR/2019 Cod. 73631**			**M²**	**R$ 346,93**
SINAPI-PE-JAN/2021	7697	TUBO ACO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MEDIA, DN 1.1/2", E = *3,25* MM, PESO *3,61* KG/M (NBR 5580)	M	38,71	4,16560		161,25
SINAPI-PE-JAN/2021	88315	SERRALHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18,21	9,89160		180,13
SINAPI-PE-JAN/2021	88631	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	479,39	0,00025		0,12
SINAPI-PE-JAN/2021	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18,3	0,17780		3,25
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,8	0,14730		2,18
COMP 03	**TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M²**	**R$ 58,64**
SINAPI-PE-JAN/2021	1106	CAL HIDRATADA CH-I PARA ARGAMASSAS	KG	0,75	0,60000		0,45
SINAPI-PE-JAN/2021	1351	CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE *2,2 X 1,1* M, E = 6 MM	UN	34,37	0,22727		7,81
SINAPI-PE-JAN/2021	4491	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	8,45	1,58000		13,35
SINAPI-PE-JAN/2021	5061	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	KG	15,00	0,15000		2,25
SINAPI-PE-JAN/2021	5333	OLEO DE LINHACA	L	20,06	0,02200		0,44
SINAPI-PE-JAN/2021	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18,11	0,80000		14,49
SINAPI-PE-JAN/2021	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	19,31	0,30000		5,79

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:31:07 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,80	0,95000		14,06
COMP 04	**BARBACÃS 50mm**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M**	**R$ 15,25**
SINAPI-PE-JAN/2021	4722	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	55,56	0,00100		0,06
SINAPI-PE-JAN/2021	9838	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	7,42	1,05000		7,79
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,80	0,50000		7,40
COMP 05	**CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M²**	**R$ 1,61**
SINAPI-PE-JAN/2021	5811	CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 13.071 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	141,17	0,00300		0,42
SINAPI-PE-JAN/2021	5940	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	H	133,16	0,00800		1,07
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,8	0,00800		0,12
COMP 06	**PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74209/1**			**M²**	**R$ 290,17**
SINAPI-PE-JAN/2021	04417	SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	3,81	1,000000		3,81
SINAPI-PE-JAN/2021	04491	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	8,45	4,000000		33,80
SINAPI-PE-JAN/2021	04813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,0 X 1,125* M	M²	200,00	1,000000		200,00
SINAPI-PE-JAN/2021	05075	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	KG	15,26	0,110000		1,68
SINAPI-PE-JAN/2021	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18,11	1,000000		18,11
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,8	2,000000		29,60
SINAPI-PE-JAN/2021	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M³	317,29	0,010000		3,17
COMP 07	**CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 73859/2**			**M²**	**R$ 1,18**
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,8	0,080000		1,18

Olinda, 13 de Março de 2021

Terra Sol Engenharia

Eng.° Elidio Nunes Vieira

CREA: 2608714773

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Dados: 2021.03.29 '16:31:46 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Memorial Descritivo

Cliente: Prefeitura Municipal de Olinda-PE

Ref.: <u>Relatório 4</u> da Rua Alegre, Águas Compridas - Setor ALE1 do PMRR.

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:26:09 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Responsável	Qualificação	Rubrica
Eng.° Elidio Nunes Vieira	Engenheiro Civil - CREA: 2608714773	

Sumário

1. OBJETIVO 4

2. NORMAS APLICÁVEIS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4

2.1 Normas Aplicáveis 4

2.2 Documentos de Referência 5

3. LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 5

4. RELAÇÃO DOS SERVIÇOS 5

4.1 Serviços Preliminares 5

4.2 Obras em Solo Grampeado 5

4.3 Drenagem 5

4.4 Administração de obra 6

4.5 Obras de Melhoramentos Públicos 6

4.6 Serviços Complementares 6

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E CRITÉRIO DE MEDIÇÃO 6

5.1 Serviços Preliminares 6

5.1.1 Execução de escritório em canteiro de obra em chapa de madeira compensada 6

5.1.2 Placa de Obra em Chapa de Aço Galvanizado 7

5.1.3 Locação de Obra 8

5.1.4 Capina e Limpeza Manual de Terreno 8

5.2 Obras em Solo Grampeado 8

5.2.1 Tapume Chapa Compensada Resinada 6mm 8

5.2.2 Concreto Projetado (Esp 10 Cm; Tela Q196) 9

5.2.3 Fornecimento e Execução de Grampo em CA-50 9

5.2.4 Barbacãs 50 mm 10

5.2.5 Andaime Tubular (locação) 10

5.2.6 Andaime Tubular (Montagem e Desmontagem) 10

5.3 Drenagem - Item 6 da Planilha de Preços 11
5.3.1 Escavação Manual de Vala 11
5.3.2 Carga e Descarga de Solo 11
5.3.3 Transporte de Solo em Caminhão Basculante DMT 6km 11
5.3.4 Transporte de Horizontal de concreto, argamassa ou solo com Jerica até 30m 11
5.3.5 Fabricação, Montagem e Desmontagem de Fôrma para Drenagem 12
5.3.6 Concreto 20Mpa 12
5.3.7 Fornecimento e Aplicação de Tela de Aço CA-60 Q-138 13
5.3.8 Lançamento, Adensamento e Acabamento de Concreto em Estruturas 13
5.4 Administração de Obra - Item 7 da Planilha de Preços 13
5.4.1 Engenheiro Civil 13
5.4.2 Vigia Noturno 13
5.5 Serviços Para Melhorias Públicas – Item 8 da Planilha de Preços 14
5.5.1 Concreto fck 20 Mpa para Melhorias Públicas 14
5.5.2 Transporte de Horizontal de concreto, argamassa ou solo com Jerica até 30m 14
5.5.3 Fornecimento e Aplicação de Tela de Aço CA-60 Q-138 14
5.5.4 Lançamento, Adensamento e Acabamento de Concreto em Estruturas 15
5.5.5 Guarda-Corpo em Tubo de Aço Galvanizado 1 ½” 15
5.6 Serviços Complementares – Item 9 da Planilha de Preços 15
5.6.1 Limpeza Final de Obra 15
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 16
6.1 Fornecimento de Material, Mão de Obra, Equipamentos e Prestação de Serviços 16
6.2 Planejamento 17
6.3 Segurança e Meio Ambiente 17
6.4 Sobre Quantitativos, Orçamento e Cronograma 18

1. OBJETIVO

Este Memorial Descritivo tem por objetivo fornecer as especificações técnicas de todos os materiais, equipamentos e serviços, bem como descrever os procedimentos de controle tecnológico, as normas de fiscalização, os procedimentos e critérios e unidades de medição, em correspondência com os itens da planilha de preços unitários (PPU). Também apresentar o plano de obras, contendo a proposta de encadeamento de serviços e atividades, elaborado a partir da identificação das necessidades específicas de precedência entre atividades, levando em conta as particularidades da área de intervenção, os métodos executivos e outros aspectos relevantes.

O cronograma de execução também compõe este Memorial Descritivo, bem como todas as informações descritas, de forma clara e direcionado aos serviços a serem executados para as obras de contenção na Rua Alegre, Caixa D'Água, no Município de Olinda - PE.

2. NORMAS APLICÁVEIS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

2.1 Normas Aplicáveis

Tabela 1: Conjunto de Normas Aplicáveis a Execução dos Serviços.

Código	Nome/Descrição
NBR 7678	Segurança na execução de obras e serviços de construção
NBR 6118	Projeto de estruturas de concreto
NBR 14931	Execução de estruturas de concreto – Procedimento
NBR 5738	Concreto — Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova
NBR 5739	Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
NBR 7480	Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
NBR 6122	Projeto e execução de fundações
NBR 6136	Blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural
NBR 6459	Solo – Determinação do limite de liquidez
NBR 6484	Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT
NBR 6490	Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização da ocorrência de rochas
NBR 6491	Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de pedregulhos e areia
NBR 6497	Levantamento geotécnico
NBR 7182	Solo – Ensaio de compactação
NBR 7481	Telas de aço soldadas para armadura de concreto
NBR 8044	Projeto geotécnico
NBR 9061	Segurança de escavação a céu aberto
NBR 10837	Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto
NBR 11682	Estabilidade de taludes
NBR 8681	Ações e segurança nas estruturas
NBR 14026	Concreto Projetado
DER-SP	Manual de Geotecnia – Taludes de rodovias – Orientação para diagnóstico e soluções de seus problemas
Demais normas e legislação vigente atual.	

Observação 1: Para a execução dos serviços, deverá ser obedecida, além das informações constantes neste MD, a última revisão das normas acima relacionadas, bem como a legislação vigente no país.

Observação 2: Qualquer divergência entre as normas e/ou demais documentos de projeto, deverá ser indicada e solucionada pela CONTRATADA junto à FISCALIZAÇÃO.

2.2 Documentos de Referência

Para elaboração do presente Memorial Descritivo, foi utilizado como referência documentos que também são partes integrantes do projeto, são eles:

- RT-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038;
- RL-SDG-OLD-PMO-810-TSE-2019.038;
- DES-TOP-ALE1-810-TSE-2019.001-002;
- REV-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038;
- MC-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038.

3. LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços serão executados na Rua Alegre, Caixa D'Água, no Município de Olinda - PE, já devidamente locado e caracterizado nos documentos de referência.

4. RELAÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1 Serviços Preliminares

- Execução de escritório em canteiro de obra em chapa de madeira compensada;
- Placa de obra em chapa de aço galvanizado;
- Locação de obra;
- Capina e limpeza manual de terreno.

4.2 Obras em Solo Grampeado

- Tapume chapa compensada resinada 6mm, com Portão;
- Concreto Projetado (esp 10 cm; tela q-196);
- Fornecimento e Execução de Grampo;
- Barbacãs 50mm;
- Andaime tubular (locação);
- Andaime tubular (montagem e desmontagem);

4.3 Drenagem

- Escavação manual de vala;
- Carga e descarga mecânica de solo;

- Transporte de solo com caminhão DMT 6,0km;
- Transporte Horizontal de Solo/Argamassa/Concreto c/ Jerica até 30m;
- Fabricação, Montagem e Desmontagem de Forma Utilização 2x;
- Concreto para sistema de drenagem 20Mpa;
- Fornecimento e aplicação de tela de aço CA-60 Q-138;
- Lançamento, adensamento e acabamento de concreto em estruturas;

4.4 Administração de obra

- Engenheiro Civil;
- Vigia;

4.5 Obras de Melhoramentos Públicos

- Concreto 20Mpa para melhorias públicas;
- Transporte Horizontal de Solo/Argamassa/Concreto c/ Jerica até 30m;
- Fornecimento e aplicação de tela CA-60 Q-138;
- Lançamento, adensamento e acabamento de concreto em estruturas;
- Guarda-Corpo em tubo de aço galvanizado 1 1/2”.

4.6 Serviços Complementares

- Limpeza final de obra.

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

5.1 Serviços Preliminares

Entendem-se como mobilização a instalação do canteiro de obras, placas de sinalização e da obra conforme a resolução nº 250 do CONFEA, banheiros químicos, vestiários, a mobilização de equipamentos, materiais, mão de obra, elaboração do planejamento dos serviços e apresentação do Responsável Técnico.

5.1.1 Execução de escritório em canteiro de obra em chapa de madeira compensada

É escopo da CONTRATADA a mobilização e instalação do canteiro de obras para a execução dos serviços objeto deste MEMORIAL DESCRITIVO, sujeito à inspeção e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços de mobilização, instalação e manutenção de canteiro de obras consistem no atendimento aos seguintes itens:

- Instalação do canteiro de obra;
- Mobilização da mão de obra direta e indireta inicial;
- Mobilização dos equipamentos e das ferramentas iniciais;
- Apresentação e aprovação do Planejamento da Obra;
- Apresentação e aprovação dos Procedimentos de Execução;
- Apresentação e aprovação dos documentos de SMS.

As instalações de canteiros, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços pela CONTRATADA, ex: máquinas, ferramentas, iluminação, transformadores, geradores, compressores e outros que se fizerem necessários deverão atender as boas condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, definidas na Portaria Nº 3214 do Ministério do Trabalho, Normas Regulamentadoras NR-18 e NR-24.

A mão de obra e os materiais necessários para a completa instalação de escritório deverão ter seus custos diluídos nestes itens.

Critério de Medição - Execução de Escritório em Canteiro de Obras

Este item será medido por área (m^2), após o atendimento as especificações deste Memorial. Remunerará a instalação de escritório e mobilização de recursos necessários para iniciar o objeto contratado, incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários. Não está incluso mobília. A Segurança Patrimonial destas instalações ficará a cargo da CONTRATADA, e seus custos serão diluídos nos demais itens.

5.1.2 Placa de Obra em Chapa de Aço Galvanizado

Em atendimento a resolução nº 250 do CONFEA, que discorre sobre o tipo e uso de placas de identificação de exercício profissional em obras, deverá ser instalada a placa de identificação da obra em chapa de aço galvanizado e deverá conter no mínimo:

- Nome do autor ou co-autores do projeto ou projetos;
- Nome do responsável ou responsáveis técnicos pela execução da obra ou serviços;
- Título, número da carteira profissional e região do registro dos profissionais;
- Nome da empresa executora da obra ou serviço;
- Nome e marca do contratante, Prefeitura Municipal de Olinda.

A placa deverá ser fixada em local visível, preferencialmente no acesso principal da obra ou voltada para a via que favorece a melhor visualização.

Recomenda-se que a placa seja mantida em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores durante todo o período de execução da obra. Suas dimensões mínimas são 2,00m (largura) x 1,25m (altura). Os custos de manutenção desta placa deverão ter ser diluídos neste item.

Critério de Medição - Placa de Obra em Chapa de Aço Galvanizado

Este item será medido por área (m^2), de placa efetivamente instalada, e deve atender as normas e legislação vigente, e será medida após a efetiva instalação da placa de obras. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários.

5.1.3 Locação de Obra

A locação da obra deverá ser feita através de gabaritos de tábuas e pontaletes fixados no chão, com precisão geométrica e esquadros requeridos pelo projeto para compatibilização considerada nos cálculos geotécnicos e estruturais.

Critério de Medição - Locação de Obra

Este item será medido por metro (m), efetivamente executado. Deve atender as normas e legislação vigente, e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso materiais, ferramentas, manutenção, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços.

5.1.4 Capina e Limpeza Manual de Terreno

Também é escopo da CONTRATADA a limpeza geral no terreno para início das obras. Deve-se remover vegetações e outros materiais que impossibilitem o acesso e a execução da obra.

Critério de Medição - Manutenção do Canteiro de Obras

Este item será medido por metro (m^2), efetivamente executado. Será medido após o atendimento das especificações deste Memorial. Incluso ferramentas e mão de obra que se fizerem necessários.

5.2 Obras em Solo Grampeado

5.2.1 Tapume Chapa Compensada Resinada 6mm

Para a proteção de pedestres, moradores, veículos e demais que circularem nas proximidades, e também para isolamento da obra, será necessário à instalação tapumes como barreiras de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços. Será composto da instalação de tapume em chapa compensada de madeira resinada com espessura de 6mm e instalação de portão de acesso. Deverá ter altura mínima de 2,10m e atender as especificações da NR-18 do Ministério do Trabalho.

Critério de Medição - Tapume Chapa Compensada Resinada 6mm

Este item será medido por área (m^2) de tapume efetivamente instalado e deve atender as normas e legislação vigente. Será medida após a efetiva instalação e funcionamento. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários para sua instalação e manutenção durante o prazo de execução dos serviços. Remunera o fornecimento, execução e instalação do tapume especificado, inclusive chapas, colunas, bases, parafusos, pregos e concreto.

5.2.2 Concreto Projetado (Esp 10 Cm; Tela Q196)

Fornecer e aplicar concreto projetado, tratar a superfície adequadamente antes da aplicação do concreto, eliminando todo material solto e qualquer tipo de resíduos (ex. matéria orgânica). Devem ser observadas as disposições da norma NBR 14026, bem como outras aplicáveis ao concreto projetado.
Quanto aos materiais, pode ser utilizado cimento Portland comum, especificado pela ABCP. A areia deve ter granulometria média. A equipe de projeção deverá contar com um mangoteiro, encarregado, operadores e ajudantes, experientes e qualificados na execução de concreto projetado.
A resistência deverá ser aquela especificada em projeto, 25Mpa e para o controle, deverão ser seguidas as prescrições da norma NBR 13070 para moldagem de corpos de prova. Poderão ser utilizados aditivos para aceleração de pega, não alcalinos. Deve-se usar tela soldada Q-196.

Critério de medição - Concreto Projetado

Este item será medido por área (m^2) de concreto projetado e com espessura de 10cm efetivamente aplicado em conformidade com o projeto. A composição do item deve incluir o fornecimento e transporte de materiais para usinagem do concreto e até o local de sua aplicação, preparo da superfície, projeção, cura, perdas por reflexão e sobre-escavação, remoção de concreto perdido por reflexão, tela soldada, abrangendo inclusive a mão-de-obra, equipamentos necessários aos serviços, e outros recursos utilizados. Os chumbadores serão pagos em itens específicos.

5.2.3 Fornecimento e Execução de Grampo em CA-50

Fornecer e instalar chumbadores de Vergalhão CA-50 para as estruturas de contenção de taludes, utilizando a técnica do solo grampeado.
A perfuração terá o diâmetro especificado pelo projeto, 4" e será executado com técnicas apropriadas ao tipo de material atravessado.
O elemento metálico deverá ser chumbado ao maciço através do preenchimento de bainha com calda de cimento com fator água/cimento máximo de 0,7; logo a seguir da introdução do elemento metálico. A barra de aço deverá ser dotada de centralizadores para garantir a posição central em relação à perfuração, e dois tubos de injeção posterior a injeção da bainha, respectivamente para primeira e segunda fase de injeção. Executar um dispositivo de distribuição das tensões no maciço, composto por uma dobra de 20cm.

Critério de medição – Grampo Chumbador

Será medido por metro (m) de chumbador efetivamente instalado de acordo com o diâmetro e comprimentos indicados em projeto, e os respectivos itens da planilha de preços unitários. Inclusos perfuração, barra, calda de cimento, equipamentos e equipe necessária para a execução, de acordo com as dimensões de projeto, estando inclusos todos os insumos necessários à plena execução dos serviços.

5.2.4 Barbacãs 50 mm

O dreno do tipo barbacã deve ser executado com tubo PVC Água com diâmetro de 50mm, com furos ao longo de seu 'comprimento enterrado e revestido com manta geotêxtil. Após isso, deve ser inserido no muro através de furos feitos no terreno a ser contido. O espaçamento entre os barbacãs deve ser de acordo com o projeto.

Critério de Medição – Barbacãs 50mm

O item será medido por metro (m). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva aplicação. Neste item está incluso materiais, ferramentas, mão de obra e equipamentos que se fizerem necessários durante a execução. É remunerado o transporte e aplicação neste item.

5.2.5 Andaime Tubular (locação)

Para a proteção realização de trabalhos em altura, locomoção e transporte vertical de materiais e operários da obra, serão necessários à instalação andaimes metálicos durante a execução dos serviços. Deverá atender as especificações do projeto e das normas vigentes, e montado por profissionais capacitados e qualificados.

Critério de Medição - Andaimes Tubular (locação)

Este item será medido por metro de peças de forma mensal (m x mês), efetivamente instalado, considerando-se como fração mínima o dia de andaime montado, pago no projeto, considerando o número de peças efetivamente utilizado. O tempo será contado durante o período de utilização do andaime, incluindo o tempo de montagem e desmontagem. Deve atender as normas e legislação vigente, e será medida após a efetiva instalação. Neste item está incluso somente a locação das peças.

5.2.6 Andaime Tubular (Montagem e Desmontagem)

Em conformidade com o item anterior, após a locação, deve-se realizar a montagem e desmontagem das peças no decorrer da obra.

Critério de Medição - Andaimes Tubular (montagem e desmontagem)

Este item será medido por metro de peças (m), efetivamente executado. Neste item está incluso ferramentas e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços. Remuneram a montagem e desmontagem de todas as peças.

5.3 Drenagem - Item 6 da Planilha de Preços

5.3.1 Escavação Manual de Vala

A escavação para implantação das canaletas deverá ser feita de forma manual, no desenho externo da canaleta, e deverá obedecer às cotas e dimensões indicadas em projeto.

Critério de Medição – Escavação Manual de Vala

Este item será medido por volume (m^3), ou seja, pelo volume de escavação efetivamente executado. Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução do serviço. Neste item está incluso equipamento, mão de obra que se fizerem necessários durante a execução do serviço.

5.3.2 Carga e Descarga de Solo

O material de escavação, cujo item não remunera a carga e descarga de solo, serão remunerados neste item. Está incluso toda sinalização em vias públicas, para proteção de pedestres e moradores. Os veículos devem estar em boa situação de uso, e dentro das normas de trânsito brasileiras.

Critério de Medição – Carga e Descarga de Solo

Este item será medido por volume (m^3). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso a carga e descarga, o transporte e o fornecimento de solo serão remunerados em item a parte.

5.3.3 Transporte de Solo em Caminhão Basculante DMT 6km

O material de escavação e que deverá ser lançado em bota-fora, cujo o item não remunera a o transporte, serão remunerados neste item. Está incluso toda sinalização em vias públicas, para proteção de pedestres e moradores. Os veículos devem estar em boa situação de uso, e dentro das normas de trânsito brasileira.

Critério de Medição – Transporte de Solo em Caminhão Basculante DMT 6km

Este item será medido por volume (m^3.km). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso a carga e descarga, o transporte e o fornecimento de solo serão remunerados em item a parte.

5.3.4 Transporte de Horizontal de concreto, argamassa ou solo com Jerica até 30m

O material de aterro, corte e os concretos e argamassas, que necessitarão de transporte horizontal devido aos locais de difíceis acesso, cujos fornecedores não conseguem carregar ou descarregar perto dos locais da obra. Deverá utilizar Jericas, Baldes ou outro utensílio de volume. Será remunerado o volume efetivamente aplicado, escavado ou aterrado, medido na peça concretada ou aterrada, ou na seção cortada.

Critério de Medição – Transporte de Horizontal de concreto ou solo com Jerica até 30m

Este item será medido por volume (m^3) medido na peça. Será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso mão-de-obra, ferramentas e equipamentos utilizados.

5.3.5 Fabricação, Montagem e Desmontagem de Fôrma para Drenagem

A fôrma para a as canaletas e sistema de drenagem deverá ser em madeira composta por chapas, tábuas e escoras. Deve ser de madeira de boa qualidade e sua rigidez ser suficiente para não se deformar quando submetidas às cargas provenientes da concretagem.

As fôrmas serão construídas de modo a respeitar as dimensões conforme indicados no projeto e ainda de acordo com especificado no item 7.0 da NBR 14931/2004. Deverá ser garantido a estanqueidade das fôrmas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação será garantida realizando a justaposição das peças que constituem a fôrma, evitando a calafetagem com papéis ou estopa.

As fôrmas não serão reaproveitadas, fazendo com que, após a desforma, as peças sejam descartadas.

Deverão ser providas de escoramento e travamento dispostas de modo a evitar deformações e recalques. O escoramento deverá ficar firme e com um contraventamento adequado. As formas serão mantidas no local até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança seu peso próprio, e as demais cargas atuantes obedecendo ao previsto na ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnica, no que diz respeito à desforma e a escoramentos.

Na retirada da forma e escoramento devem ser obedecidas as prescrições da NBR 6118 e NBR 7678. Na desforma não será permitido o apoio de qualquer ferramenta no concreto, tais como alavancas, pés de cabra, etc., obedecendo-se o prazo mínimo (para faces laterais) de 3 dias.

Critério de Medição – Forma para Drenagem

Este item será medido por metro quadrado (m^2). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços. É remunerado o transporte, corte, escoras, aplicação e desforma.

5.3.6 Concreto 20Mpa

O concreto destinado para a execução ou reforma do sistema de drenagem da área, revestimento de talude, execução de passeios e escadas, crista terão resistência de 20 Mpa, com armação indicadas em projeto. Suas execuções deverão atender as exigências da NBR 14931 – Execuções de Estruturas de Concreto e NBR 6118 – Projetos de Estruturas de Concreto. Este item está incluso o preparo em betoneira.

Critério de Medição – Concreto fck 20Mpa

Este item será medido por volume (m³). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços. É remunerado o fornecimento e preparo.

5.3.7 Fornecimento e Aplicação de Tela de Aço CA-60 Q-138

Todo o aço CA-60 necessário para execução das canaletas e elementos de drenagem deverão ser executados em conformidade com o projeto executivo e normas vigentes, desde o seu fornecimento. As canaletas serão armadas com tela soldada de CA-60 do tipo Q-138, com utilização de espaçador para garantir a posição prevista em projeto.

Critério de Medição – Fornecimento e Aplicação de Tela de Aço CA-60 Q-138

O item será medido por quilograma (kg) e deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva aplicação. Neste item está incluso materiais, ferramentas, mão de obra e equipamentos que se fizerem necessários durante a execução dos serviços. É remunerado o transporte, fornecimento, corte, dobra e aplicação neste item.

5.3.8 Lançamento, Adensamento e Acabamento de Concreto em Estruturas

Os elementos estruturais de concreto devem ser lançados, adensados e acabados de maneira correta e seguindo instruções nas normas.

Critério de Medição – Lançamento, Adensamento e Acabamento de Concreto em Estruturas

Este item será medido por volume (m³). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços.

5.4 Administração de Obra - Item 7 da Planilha de Preços

5.4.1 Engenheiro Civil

Para acompanhamento e supervisão técnica da obra e dos serviços faz necessário a presença de um engenheiro civil, com experiência suficiente em obras semelhantes, em conformidade com as normas técnicas e o projeto.

Critério de Medição – Engenheiro Civil

Este item será medido por hora (h), de visitas de engenheiro em campo, previamente autorizadas e atestadas pela fiscalização.

5.4.2 Vigia Noturno

Para guarda de equipamentos, ferramentas e materiais durantes o período noturno, faz necessário a presença de um vigia noturno, na obra.

Critério de Medição – Vigia Noturno

Este item será medido por hora (h), previamente autorizadas e atestadas pela fiscalização.

5.5 Serviços Para Melhorias Públicas – Item 8 da Planilha de Preços

5.5.1 Concreto fck 20 Mpa para Melhorias Públicas

O concreto destinado para a execução ou reforma do sistema de drenagem da área terá resistência de 20 Mpa, com armação indicadas em projeto. Suas execuções deverão atender as exigências da NBR 14931 – Execuções de Estruturas de Concreto e NBR 6118 – Projetos de Estruturas de Concreto. Este item está incluso o preparo em betoneira.

Critério de Medição – Concreto fck 20Mpa

Este item será medido por volume (m^3). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços. É remunerado fornecimento e preparo.

5.5.2 Transporte de Horizontal de concreto, argamassa ou solo com Jerica até 30m

O material de aterro, corte e os concretos e argamassas, que necessitarão de transporte horizontal devido aos locais de difíceis acesso, cujos fornecedores não conseguem carregar ou descarregar perto dos locais da obra. Deverá utilizar Jericas, Baldes ou outro utensílio de volume. Será remunerado o volume efetivamente aplicado, escavado ou aterrado, medido na peça concretada ou aterrada, ou na seção cortada.

Critério de Medição – Transporte de Horizontal de concreto ou solo com Jerica até 30m

Este item será medido por volume (m^3) medido na peça. Será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso mão-de-obra, ferramentas e equipamentos utilizados.

5.5.3 Fornecimento e Aplicação de Tela de Aço CA-60 Q-138

Todo o aço CA-60 necessário para execução das canaletas de drenagem e escada hidráulica, escadaria nova deverá ser executada em conformidade com o projeto e normas vigentes, desde o seu fornecimento à aplicação. Serão armadas com tela soldada de CA-60 do tipo Q-138, com utilização de espaçador para garantir a posição prevista em projeto.

Critério de Medição – Fornecimento e Aplicação de Tela de Aço CA-60 Q-138

O item será medido por quilograma (kg) e deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva aplicação. Neste item está incluso materiais, ferramentas, mão de obra e equipamentos que se fizerem necessários durante a execução dos serviços. É remunerado o transporte, fornecimento, corte, dobra e aplicação neste item.

5.5.4 Lançamento, Adensamento e Acabamento de Concreto em Estruturas

Os elementos estruturais de concreto devem ser lançados, adensados e acabados de maneira correta e seguindo instruções nas normas.

Critério de Medição – Lançamento, Adensamento e Acabamento de Concreto em Estruturas
Este item será medido por volume (m³). Deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva execução. Neste item está incluso materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução dos serviços.

5.5.5 Guarda-Corpo em Tubo de Aço Galvanizado 1 ½”

A Contratada deverá empregar materiais que atendam às especificações do presente memorial, do projeto ou indicados pela Fiscalização. Antes do início da fabricação das peças, a contratada deverá enviar amostra dos materiais que serão utilizados, sujeitos à aprovação da Fiscalização.
Os tubos metálicos deverão atender as especificações de projeto, memorial e planilha, inclusive suas quantidades, em kg. Qualquer divergência nas características dos materiais empregados deverá ser esclarecida com a Fiscalização.
No caso de materiais não especificados no presente memorial, a Fiscalização deverá ser consultada.
Todas as peças e modelos dos guarda-corpos e corrimãos deverão ser executados em conformidade com as legislações vigentes do Corpo de Bombeiros Militar do Pernambuco e com as normas da ABNT: NBR 9050:2004, NBR 9077:2001 e NBR 14718:2008. A montagem das peças deverá seguir os detalhes (prancha 2), e deverão ser adequados conforme o local em que serão instalados. Os guarda-corpos serão feitos de tubos de 1” de diâmetro, os quais serão instalados tanto na horizontal, espaçados em 15 cm entre si, com rodapé de 10cm de altura. Na vertical serão instalados tubos de 1 1/2’’ de diâmetro, distanciados entre si a no máximo 1,5 m.

Critério de Medição – Guarda-corpo em tubo de aço galvanizado 1 ½”
O item será medido por área (m²) e deve atender as normas e legislação vigente e será medida após a efetiva aplicação. Neste item está incluso materiais e mão de obra que se fizerem necessários durante a execução do serviço.

5.6 Serviços Complementares – Item 9 da Planilha de Preços

5.6.1 Limpeza Final de Obra

Esta atividade compreende a limpeza de todo o entorno da obra, após a completa execução prevista e sua aceitação pela FISCALIZAÇÃO. Faz parte deste item a recuperação de quaisquer áreas degradadas durante a obra e que não estejam contempladas nos itens anteriores, de forma a deixá-las o mais próximo possível na sua condição original, bem como o atendimento de qualquer exigência

contida nas licenças ambientais relativamente à condição ambiental após a obra, e realizar toda a limpeza necessária.

Critério de Medição – Limpeza Final de Obra

Será medido por (m²), após o atendimento as especificações deste Memorial. E remunerarão materiais, ferramentas, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Fornecimento de Material, Mão de Obra, Equipamentos e Prestação de Serviços

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de todos os materiais de aplicação e consumo necessários à plena execução dos serviços.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os dispositivos e acessórios, insumos, ferramentas, equipamentos, instrumentos e mão de obra, essenciais ou complementares, imprescindíveis à completa e perfeita realização do escopo dos serviços objeto deste Memorial.

Os materiais deverão ser de fornecedor idôneo, reservando-se a CONTRATANTE o direito de inspecionar e recusar materiais que não apresentem comprovação de origem ou sejam de baixa qualidade. Os fornecedores deverão ter responsabilidade global pelo fornecimento incluindo, caso necessário, ou solicitado, conjunto de peças sobressalentes. Todos os materiais devem obedecer às normas e legislação vigente

Todo o transporte e a movimentação de cargas necessárias à plena execução dos serviços são de responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá dispor na obra de equipe experiente, capacitada para a execução dos serviços seguindo procedimentos consagrados e atendendo aos requisitos básicos no tocante ao escopo deste Memorial Descritivo.

A CONTRATADA deverá manter, durante toda a vigência do Contrato, com fácil acesso a FISCALIZAÇÃO e a execução dos serviços, um engenheiro civil com CREA válido, possuidor de experiência e conhecimentos suficientes para a supervisão de todas as atividades concernentes a este Contrato, deverá, além disto, comprovar experiência em supervisão de obras similares, e proceder a emissão de ART - Anotação de Responsabilidade Técnica da realização das obras.

Este engenheiro deverá deter delegação de mando suficiente para providenciar, alocar ou deslocar todos os recursos necessários ao cumprimento deste Contrato, e deverá ter disponibilidade para reunir-

se com a Fiscalização, quando solicitado pela mesma para análise do andamento e programação conjunta dos serviços.

A CONTRATADA deverá dispor de equipes dimensionadas para a execução dos serviços contratados, de acordo com a sequencia de execução, considerando a natureza e o volume de serviço.

6.2 Planejamento

A CONTRATADA deverá apresentar, para avaliação e aprovação da FISCALIZAÇÃO, toda documentação relativa ao planejamento e mão de obra, bem como sua atualização. Os currículos de todos os profissionais técnicos envolvidos no serviço deverão ser submetidos à apreciação da FISCALIZAÇÃO.

Deverá ser elaborado cronograma de execução dos serviços, que será apresentado para a aprovação da FISCALIZAÇÃO, tal cronograma deverá ser atualizado periodicamente, de forma a identificar os atrasos suas causas e justificativas.

6.3 Segurança e Meio Ambiente

É responsabilidade da CONTRATADA a adoção de medidas para segurança para execução dos serviços, inclusive a instalação de sinalização, avisos, instalação de redes, instalação e liberação de andaimes, instalação de cones, placas, iluminação, cercas de isolamento tipo “cerquite”, tapumes, de forma a evitas danos físicos e patrimoniais aos operários e vizinhança.

A CONTRATADA deverá manter condições seguras no local da obra, sinalizando e demarcando corretamente os locais de trabalho, isolando e conservando as vias de acesso de veículos e pedestres. Caberá a CONTRATADA a adequada sinalização e balizamento das áreas que, de alguma forma, ponham em risco a segurança de pessoas e equipamentos durante a execução dos serviços. Todos os serviços deverão ser acompanhados e orientados por profissional Técnico de Segurança ou Engenheiro de Segurança, capacitado para tal serviço, de forma a garantir o uso correto dos equipamentos de segurança.

Para a destinação final de resíduos (classe I; II A e II B) a CONTRATADA deverá atender a legislação vigente, dando a destinação ambiental adequada para cada caso.

Os resíduos e sobras de materiais provenientes da obra deverão ser acondicionados, transportados e destinados para local legalizado junto ao órgão ambiental da região. A CONTRATADA deverá utilizar MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) para o transporte de resíduos.

Todo o lixo deverá ser segregado, destinado em embalagens apropriadas e transportado pela CONTRATADA para ponto de coleta da prefeitura local, aterro sanitário, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO e SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde).

A CONTRATADA deverá segregar o resíduo em recipientes identificados pelas seguintes cores: CINZA (Orgânico), AZUL (Papel), VERMELHO (Plástico), VERDE (Vidro) e AMARELO (Metálico). Deverá ser implantado sistema de coleta e remoção de todos os resíduos, incluindo efluentes de banheiros, gerados durante a obra, destinando-os a sistemas devidamente licenciados.

Observar o disposto no MD quanto ao máximo aproveitamento de materiais de escavação, com o fim de minimizar a necessidade de empréstimos e bota-foras. Assim mesmo, não será permitido escavar além do obrigatório conforme previsto em projeto.

As áreas de destinação escolhidas deverão apresentar todas as licenças pertinentes, tanto dos órgãos ambientais quanto de proprietários ou outros.

Ao término da obra, todas as áreas utilizadas deverão sofrer processo para recuperação das condições originais, conforme especificações do órgão licenciador, quando existam, incluindo-se limpeza geral, plantio de vegetação e/ou outras medidas.

6.4 Sobre Quantitativos, Orçamento e Cronograma

São partes integrantes tanto deste Memorial Descritivo quanto do projeto de estabilização os seguintes documentos:

- **Anexo 1:** MCQ-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038 - Memória de Cálculo de Quantitativos, com o levantamento dos quantitativos a serem executados nas obras de estabilização;
- **Anexo 2:** PPU-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038 - Planilha de Preços Unitários, com o orçamento elaborado a partir dos quantitativos levantados e aplicação de preços unitários de tabelas públicas vigentes;
- **Anexo 3**: CRO-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038 - Cronograma Físico-Financeiro, com a proposta de planejamento de execução físico-financeira das obras de estabilização.

Olinda, 13 de Março de 2021.

Terra Sol Engenharia
Eng.° Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:26:34 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Viera - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: MCQ-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

Memória de Cálculo de Quantitativos

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

		Und.	Qtde.
1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	4,00

Largura	2,0	m
Comprimento	2,0	m

		Und.	Qtde.
1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	2,50

Altura da Placa	1,25	m
Largura de Placa	2,00	m
Área de Placa	**2,50**	**m²**

		Und.	Qtde.
1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	130,00

Perímetro de Locação da obra	130,00	m

		Und.	Qtde.
1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1250,00

Área de intervenção de obra	1250,00	m²

2. MURO A - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	46,20

Altura Média	2,10	m
Comprimento	22,00	m
Área de Tapume	**46,20**	**m²**

		Und.	Qtde.
2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	88,49

Área de Projetado Muro A	88,49	m²

		Und.	Qtde.
2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	160,00

Número de Chumbadores Horizontais	40,00	Und.		
Comprimento do Chumbador	4,00	m	**Comprimento Total**	**160,00 m**
Comprimento Total	**160,00**	**m**		

		Und.	Qtde.
2.4	BARBACÃS 50mm	m	16,00

Número Total	32,00	Und.		
Comprimento da Unidade	0,50	m	**Comprimento Total**	**16,00 m**

		Und.	Qtde.
2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	66,00

Comprimento médio do Muro	22,00	m	Montagem de 1x o comprimento	22,00	m
Largura Média	1,50	m			
Altura Média	3,00	m			
Volume Total de Andaime	99,00	m^3	**Total**	**66,00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1,50	m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	66,00	m			
Número de Meses	1	mês			

		Und.	Qtde.
2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	66,00

Comprimento médio do Muro	22,00	m	Montagem de 1x o comprimento	22,00	m
Largura Média	1,50	m			
Altura Média	3,00	m			
Volume Total de Andaime	99,00	m^3	**Total**	**66,00**	**m**
Volume de um "m" de torre	1,50	m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	66,00	m			
Número de Montagem e desmontagen	1	Vezes			

3. MURO B - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	33,60

Altura Média	2,10	m
Comprimento	16,00	m
Área de Tapume	**33,60**	**m²**

		Und.	Qtde.
3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	35,70

Área de Projetado Muro B	35,70	m²

		Und.	Qtde.
3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	72,00

Número de Chumbadores Horizontais	18,00	Und.		
Comprimento do Chumbador	4,00	m	**Comprimento Total**	**72,00 m**
Comprimento Total	**72,00**	**m**		

		Und.	Qtde.
3.4	BARBACÃS 50mm	m	5,00

Número Total	10,00	Und.		
Comprimento da Unidade	0,50	m	**Comprimento Total**	**5,00 m**

		Und.	Qtde.
3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	32,00

Comprimento médio do Muro	16,00	m	Montagem de 1x o comprimento	16,00	m
Largura Média	1,50	m			
Altura Média	2,00	m			
Volume Total de Andaime	48,00	m^3	**Total**	**32,00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1,50	m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	32,00	m			
Número de Meses	1	mês			

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:26:55 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Und. Qtde.

3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	32,00

Comprimento médio do Muro	16,00 m	Montagem de 1x o comprimento	16,00 m	
Largura Média	1,50 m			
Altura Média	2,00 m			
Volume Total de Andaime	48,00 m^3	**Total**	**32,00 m**	
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	32,00 m			
Número de Montagem e desmontagen	1 Vezes			

4. MURO C - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	56,70

Altura Média	2,10 m
Comprimento	27,00 m
Área de Tapume	**56,70 m^2**

		Und.	Qtde.
4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	139,05

Área de Projetado Muro C	139,05 m^2

		Und.	Qtde.
4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	200,00

Número de Chumbadores Horizontais	50,00 Und.		
Comprimento do Chumbador	4,00 m	**Comprimento Total**	**200,00 m**
Comprimento Total	**200,00 m**		

		Und.	Qtde.
4.4	BARBACÃS 50mm	m	23,00

Número Total	46,00 Und.		
Comprimento da Unidade	0,50 m	**Comprimento Total**	**23,00 m**

		Und.	Qtde.
4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	108,00

Comprimento médio do Muro	27,00 m	Montagem de 1x o comprimento	27,00 m	
Largura Média	1,50 m			
Altura Média	4,00 m			
Volume Total de Andaime	162,00 m^3	**Total**	**108,00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	108,00 m			
Número de Meses	1 mês			

		Und.	Qtde.
4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	108,00

Comprimento médio do Muro	27,00 m	Montagem de 1x o comprimento	27,00 m
Largura Média	1,50 m		
Altura Média	4,00 m		
Volume Total de Andaime	162,00 m^3	**Total**	**108,00 m**
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]	
Total de Andaimes Torre	108,00 m		
Número de Montagem e desmontagen	1 Vezes		

5. MURO D - SOLO GRAMPEADO

		Und.	Qtde.
5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	42,00

Altura Média	2,10 m
Comprimento	20,00 m
Área de Tapume	**42,00 m^2**

		Und.	Qtde.
5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	160,19

Área de Projetado Muro C	160,19 m^2

		Und.	Qtde.
5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	208,00

Número de Chumbadores Horizontais	52,00 Und.		
Comprimento do Chumbador	4,00 m	**Comprimento Total**	**208,00 m**
Comprimento Total	**208,00 m**		

		Und.	Qtde.
5.4	BARBACÃS 50mm	m	19,50

Número Total	39,00 Und.		
Comprimento da Unidade	0,50 m	**Comprimento Total**	**19,50 m**

		Und.	Qtde.
5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	80,00

Comprimento médio do Muro	20,00 m	Montagem de 1x o comprimento	20,00 m	
Largura Média	1,50 m			
Altura Média	4,00 m			
Volume Total de Andaime	120,00 m^3	**Total**	**80,00**	**m x mês**
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]		
Total de Andaimes Torre	80,00 m			
Número de Meses	1 mês			

		Und.	Qtde.
5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	80,00

Comprimento médio do Muro	20,00 m	Montagem de 1x o comprimento	20,00 m
Largura Média	1,50 m		
Altura Média	4,00 m		
Volume Total de Andaime	120,00 m^3	**Total**	**80,00 m**
Volume de um "m" de torre	1,50 m^3	[1,0(L)x1,5(C)x1,0(A)]	
Total de Andaimes Torre	80,00 m		
Número de Montagem e desmontagen	1 Vezes		

6. DRENAGEM

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:27:19 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145

Memória de Cálculo de Quantitativos

		Und.	Qtde.
6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	13,84

Canaleta
Comprimento 117,4 m
Área da Seção 0,1179 m²
Volume de Escavação 13,84 m³ **Volume Total 13,84 m³**

		Und.	Qtde.
6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	13,84

Volume de Solo Escavado 13,84 m³
Volume Total 13,84 m³

		Und.	Qtde.
6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	83,05

Volume de Solo Escavado 13,84 m³
DMT 6 km
Volume Total x Km 83,05 m³ x Km

		Und.	Qtde.
6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0,61

Solo
Comprimento 117,4 m
Área da Seção 0,1179 m²
Volume de Escavação 13,84 m³ DMT 0,03 km
Volume Total x Km 0,61 m³ x Km

Concreto 20 Mpa para Sistema de Drenagem
Concreto 20 Mpa 6,43 m³
Volume de Concreto 6,43 m³

		Und.	Qtde.
6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÂO 2X	m²	27,12

Canaleta
Comprimento 117,4 m **Área Total de Forma 54,24 m²**
Cota das Abas x 2 0,462 m
Área de Forma 54,24 m² **Utilização 2X 27,12 m²**

		Und.	Qtde.
6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	6,43

Canaleta de Drenagem
Área em Corte 0,0548 m²
Comprimento 117,4 m **Volume 6,43 m³**

		Und.	Qtde.
6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	202,26

Canaleta de Drenagem Área Total de Tela 91,94 m²
Largura Desenvolvida 0,7831 m
Comprimento 117,40 m
Área de Tela 91,94 m² Peso da Tela/M2 2,2 Kg/m² **Peso Total de Tela 202,26 Kg**

		Und.	Qtde.
6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	6,43

Canaleta de Drenagem 6,43 m³

7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA

		Und.	Qtde.
7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR	horas	28,00

Quantidade de horas semanais 1,00 h
Quantidade total (7 meses) 28,00 h

		Und.	Qtde.
7.2	VIGIA NOTURNO	horas	616,00

Quantidade de horas semanais 22,00 h
Quantidade total (7 meses) 616,00 h

8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS

		Und.	Qtde.
8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	3,74

Piso da Calçada Nova
Área Levantada 74,84 m²
Espessura 0,05 m
Volume 3,74 m³

Volume Total 3,74 m³

		Und.	Qtde.
8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0,11

Concreto 20 Mpa para Sistema de Drenagem
Concreto 20 Mpa 3,74 m³
Volume de Concreto 3,74 m³

DMT 0,03 km
Volume Total x Km 0,11 m³ x Km

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:27:43 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

		Und.	Qtde.

Memória de Cálculo de Quantitativos

8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	164,65

Área de Passeio 74,84 m^2

Área Total de Tela 74,84 m^2
Peso da Tela/M2 2,2 Kg/m^2

Área Total 74,84 m^2 **Peso Total de Tela 164,65 Kg**

		Und.	Qtde.
8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	3,74

Volume total levantado 3,74 m³ **Volume Total 3,74 m^3**

		Und.	Qtde.
8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	129,28

Altura do guarda-corpo 1,25 m
Comprimento 103,42 m
Área Total 129,28 m²

9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

		Und.	Qtde.
9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	1250,00

Área de intervenção 1250,00 m²

Olinda, 13 de Março de 2021

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:28:08 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Elidio Nunes Vieira

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

OLINDA
PREFEITURA MUNICIPAL

Código: PPU-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

PPU - PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS - ORÇAMENTO

FONTE*	COD. FONTE	COD.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	Valor Unitário (R$)	Valor Unitário com BDI (R$)	Valor Total com BDI (R$)
1. SERVIÇOS PRELIMINARES								**R$ 13.548,15**
SINAPI-PE-JAN/2021	93207	1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	4,00	R$ 785,60	R$ 1.019,47	R$ 4.077,89
COMPOSIÇÃO	6	1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	2,50	R$ 290,17	R$ 376,55	R$ 941,38
SINAPI-PE-JAN/2021	99059	1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	130,00	R$ 39,21	R$ 50,88	R$ 6.614,77
COMPOSIÇÃO	7	1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	1250,00	R$ 1,18	R$ 1,53	R$ 1.914,11
2. MURO A - SOLO GRAMPEADO								**R$ 60.415,59**
COMPOSIÇÃO	3	2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	46,20	R$ 58,64	R$ 76,10	R$ 3.515,69
COMPOSIÇÃO	1	2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	88,49	R$ 129,64	R$ 168,23	R$ 14.887,01
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	160,00	R$ 190,06	R$ 246,64	R$ 39.462,54
COMPOSIÇÃO	4	2.4	BARBACÃS 50mm	m	16,00	R$ 15,25	R$ 19,79	R$ 316,64
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	66,00	R$ 8,50	R$ 11,03	R$ 728,01
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	66,00	R$ 17,58	R$ 22,81	R$ 1.505,70
3. MURO B - SOLO GRAMPEADO								**R$ 27.502,90**
COMPOSIÇÃO	3	3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	33,60	R$ 58,64	R$ 76,10	R$ 2.556,86
COMPOSIÇÃO	1	3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	35,70	R$ 129,64	R$ 168,23	R$ 6.005,95
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	72,00	R$ 190,06	R$ 246,64	R$ 17.758,14
COMPOSIÇÃO	4	3.4	BARBACÃS 50mm	m	5,00	R$ 15,25	R$ 19,79	R$ 98,95
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	32,00	R$ 8,50	R$ 11,03	R$ 352,97
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	32,00	R$ 17,58	R$ 22,81	R$ 730,03
4. MURO C - SOLO GRAMPEADO								**R$ 81.146,12**
COMPOSIÇÃO	3	4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	56,70	R$ 58,64	R$ 76,10	R$ 4.314,71
COMPOSIÇÃO	1	4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	139,05	R$ 129,64	R$ 168,23	R$ 23.392,91
SINAPI-PE-JAN/2021	93952	4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	200,00	R$ 190,06	R$ 246,64	R$ 49.328,17
COMPOSIÇÃO	4	4.4	BARBACÃS 50mm	m	23,00	R$ 15,25	R$ 19,79	R$ 455,17
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	108,00	R$ 8,50	R$ 11,03	R$ 1.191,29
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	108,00	R$ 17,58	R$ 22,81	R$ 2.463,87
5. MURO D - SOLO GRAMPEADO								**R$ 81.044,70**
COMPOSIÇÃO	3	5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	42,00	R$ 58,64	R$ 76,10	R$ 3.196,08
COMPOSIÇÃO	1	5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	160,19	R$ 129,64	R$ 168,23	R$ 26.949,38
SINAPI-PE-JAN/2021	93953	5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	208,00	R$ 177,11	R$ 229,84	R$ 47.805,81
COMPOSIÇÃO	4	5.4	BARBACÃS 50mm	m	19,50	R$ 15,25	R$ 19,79	R$ 385,90
SINAPI-PE-JAN/2021	10527	5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	80,00	R$ 8,50	R$ 11,03	R$ 882,44
SINAPI-PE-JAN/2021	97064	5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	80,00	R$ 17,58	R$ 22,81	R$ 1.825,09
6. DRENAGEM								**R$ 11.536,71**
SINAPI-PE-JAN/2021	93358	6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	13,84	R$ 58,54	R$ 75,97	R$ 1.051,50
COMPOSIÇÃO	5	6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	13,84	R$ 1,61	R$ 2,09	R$ 28,92
SINAPI-PE-JAN/2021	97913	6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	83,05	R$ 2,20	R$ 2,85	R$ 237,10
SINAPI-PE-JAN/2021	100206	6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0,61	R$ 730,73	R$ 948,27	R$ 576,78
SINAPI-PE-JAN/2021	96531	6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÃO 2X	m²	27,12	R$ 85,76	R$ 111,29	R$ 3.018,14
SINAPI-PE-JAN/2021	94964	6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	6,43	R$ 389,31	R$ 505,21	R$ 3.250,26
SINAPI-PE-JAN/2021	91593	6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	202,26	R$ 8,06	R$ 10,46	R$ 2.115,52
SINAPI-PE-JAN/2021	92873	6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	6,43	R$ 150,74	R$ 195,62	R$ 1.258,49
7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA								**R$ 15.979,31**
SINAPI-PE-JAN/2021	2708	7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR	horas	28,00	R$ 121,87	R$ 158,15	R$ 4.428,22
SINAPI-PE-JAN/2021	41776	7.2	VIGIA NOTURNO	horas	616,00	R$ 14,45	R$ 18,75	R$ 11.551,09
8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS								**R$ 62.652,09**
SINAPI-PE-JAN/2021	94964	8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	3,74	R$ 389,31	R$ 505,21	R$ 1.890,49
SINAPI-PE-JAN/2021	100206	8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	0,11	R$ 730,73	R$ 948,27	R$ 106,45

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:28:39 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

OLINDA
PREFEITURA MUNICIPAL

Código: PPU-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

PPU - PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS - ORÇAMENTO

FONTE*	COD. FONTE	COD.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	Valor Unitário (R$)	Valor Unitário com BDI (R$)	Valor Total com BDI (R$)
SINAPI-PE-JAN/2021	91593	8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	164,65	R$ 8,06	R$ 10,46	R$ 1.722,13
SINAPI-PE-JAN/2021	92873	8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	3,74	R$ 150,74	R$ 195,62	R$ 731,99
COMPOSIÇÃO	02	8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	129,28	R$ 346,93	R$ 450,21	R$ 58.201,03
9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES								**R$ 6.034,31**
COMPESA - JAN/2021	02.07.01u	9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	1250,00	R$ 3,72	R$ 4,83	R$ 6.034,31
							Valor Total com BDI	**R$ 359.859,88**

Obs: *Valores de referência SINAPI e COMPESA são desonerados;

BDI = 29,77%

Olinda, 13 de Março de 2021

Elidio Nunes Vieira

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:29:09 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.
Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.
Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

OLINDA

Código: CRO-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2020.038
Revisão R4

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

COD	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	TOTAL (R$)		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
1. SERVIÇOS PRELIMINARES											
1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA	m²	R$ 4.077,89	%	100,00%						
				Barra							
				Valor	R$ 4.077,89						
1.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	R$ 941,38	%	100,00%						
				Barra							
				Valor	R$ 941,38						
1.3	LOCAÇÃO DE OBRA	m	R$ 6.614,77	%	100,00%						
				Barra							
				Valor	R$ 6.614,77						
1.4	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	m²	R$ 1.914,11	%	100,00%						
				Barra							
				Valor	R$ 1.914,11						
2. MURO A - SOLO GRAMPEADO											
2.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 3.515,69	%		50,00%	50,00%				
				Barra							
				Valor		R$ 1.757,85	R$ 1.757,85				
2.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 14.887,01	%	33,33%	33,33%	33,33%				
				Barra							
				Valor	R$ 4.962,34	R$ 4.962,34	R$ 4.962,34				
2.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 39.462,54	%		50,00%	50,00%				
				Barra							
				Valor		R$ 19.731,27	R$ 19.731,27				
2.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 316,64	%		50,00%	50,00%				
				Barra							
				Valor		R$ 158,32	R$ 158,32				
2.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 728,01	%	33,33%	33,33%	33,33%				
				Barra							
				Valor	R$ 242,67	R$ 242,67	R$ 242,67				
2.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 1.505,70	%	33,33%	33,33%	33,33%				
				Barra							
				Valor	R$ 501,90	R$ 501,90	R$ 501,90				
3. MURO B - SOLO GRAMPEADO											
3.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 2.556,86	%			50,00%	50,00%			
				Barra							
				Valor			R$ 1.278,43	R$ 1.278,43			
3.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 6.005,95	%		33,33%	33,33%	33,33%			
				Barra							
				Valor		R$ 2.001,98	R$ 2.001,98	R$ 2.001,98			
3.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 17.758,14	%			50,00%	50,00%			
				Barra							
				Valor			R$ 8.879,07	R$ 8.879,07			
3.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 98,95	%			50,00%	50,00%			
				Barra							
				Valor			R$ 49,48	R$ 49,48			
3.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 352,97	%		33,33%	33,33%	33,33%			
				Barra							
				Valor		R$ 117,66	R$ 117,66	R$ 117,66			
3.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 730,03	%		33,33%	33,33%	33,33%			
				Barra							
				Valor		R$ 243,34	R$ 243,34	R$ 243,34			
4. MURO C - SOLO GRAMPEADO											
4.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 4.314,71	%				50,00%	50,00%		
				Barra							
				Valor				R$ 2.157,36	R$ 2.157,36		
4.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 23.392,91	%			33,33%	33,33%	33,33%		
				Barra							
				Valor			R$ 7.797,64	R$ 7.797,64	R$ 7.797,64		
4.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=4,0m)	m	R$ 49.328,17	%				50,00%	50,00%		
				Barra							
				Valor				R$ 24.664,09	R$ 24.664,09		
4.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 455,17	%				50,00%	50,00%		
				Barra							
				Valor				R$ 227,59	R$ 227,59		
4.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 1.191,29	%			33,33%	33,33%	33,33%		
				Barra							
				Valor			R$ 397,10	R$ 397,10	R$ 397,10		
4.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 2.463,87	%			33,33%	33,33%	33,33%		
				Barra							
				Valor			R$ 821,29	R$ 821,29	R$ 821,29		
5. MURO D - SOLO GRAMPEADO											
5.1	TAPUME CHAPA COMPENSADA RESINADA 6MM, COM PORTÃO	m²	R$ 3.196,08	%					50,00%	50,00%	
				Barra							
				Valor					R$ 1.598,04	R$ 1.598,04	
5.2	CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)	m²	R$ 26.949,38	%				33,33%	33,33%	33,33%	
				Barra							
				Valor				R$ 8.983,13	R$ 8.983,13	R$ 8.983,13	
5.3	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE GRAMPO (AÇO CA-50 Ø 16,0MM C=5,0m)	m	R$ 47.805,81	%					50,00%	50,00%	
				Barra							
				Valor					R$ 23.902,91	R$ 23.902,91	
5.4	BARBACÃS 50mm	m	R$ 385,90	%					50,00%	50,00%	
				Barra							
				Valor					R$ 192,95	R$ 192,95	
5.5	ANDAIME TUBULAR (LOCAÇÃO)	m x mês	R$ 882,44	%				33,33%	33,33%	33,33%	
				Barra							
				Valor				R$ 294,15	R$ 294,15	R$ 294,15	
5.6	ANDAIME TUBULAR (MONTAGEM E DESMONTAGEM)	m	R$ 1.825,09	%				33,33%	33,33%	33,33%	
				Barra							
				Valor				R$ 608,36	R$ 608,36	R$ 608,36	
6. DRENAGEM											
6.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M.	m³	R$ 1.051,50	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 210,30	R$ 210,30	R$ 210,30	R$ 210,30	R$ 210,30
6.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO	m³	R$ 28,92	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 5,78	R$ 5,78	R$ 5,78	R$ 5,78	R$ 5,78
6.3	TRANSPORTE DE SOLO COM CAMINHÃO BASCULANTE DMT 6km	m³xkm	R$ 237,10	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 47,42	R$ 47,42	R$ 47,42	R$ 47,42	R$ 47,42
6.4	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	R$ 576,78	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 115,36	R$ 115,36	R$ 115,36	R$ 115,36	R$ 115,36
6.5	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA UTILIZAÇÃO 2X	m²	R$ 3.018,14	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 603,63	R$ 603,63	R$ 603,63	R$ 603,63	R$ 603,63
6.6	CONCRETO PARA SISTEMA DE DRENAGEM 20Mpa	m³	R$ 3.250,26	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 650,05	R$ 650,05	R$ 650,05	R$ 650,05	R$ 650,05
6.7	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	R$ 2.115,52	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							
				Valor			R$ 423,10	R$ 423,10	R$ 423,10	R$ 423,10	R$ 423,10
6.8	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM	m³	R$ 1.258,49	%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
				Barra							

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 16:29:52 -03'00'

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

COD	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	TOTAL (R$)		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
	ESTRUTURAS			Valor			R$ 251,70	R$ 251,70	R$ 251,70	R$ 251,70	R$ 251,70
7. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA											
7.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR	horas	R$ 4.428,22	%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
				Barra							
				Valor	R$ 632,60	R$ 632,60	R$ 632,60	R$ 632,60	R$ 632,60	R$ 632,60	R$ 632,60
7.2	VIGIA NOTURNO	horas	R$ 11.551,09	%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
				Barra							
				Valor	R$ 1.650,16	R$ 1.650,16	R$ 1.650,16	R$ 1.650,16	R$ 1.650,16	R$ 1.650,16	R$ 1.650,16
8. MELHORAMENTOS PÚBLICOS											
8.1	CONCRETO 20Mpa PARA MELHORIAS PÚBLICAS	m³	R$ 1.890,49	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 945,25	R$ 945,25
8.2	TRANSPORTE HORIZONTAL DE SOLO/ARGAMASSA/CONCRETO C/ JERICA ATÉ 30m	m³ x km	R$ 106,45	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 53,23	R$ 53,23
8.3	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TELA DE AÇO CA-60 Q-138	Kg	R$ 1.722,13	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 861,07	R$ 861,07
8.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	m³	R$ 731,99	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 366,00	R$ 366,00
8.5	GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	m²	R$ 58.201,03	%						50,00%	50,00%
				Barra							
				Valor						R$ 29.100,52	R$ 29.100,52
9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES											
9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	m²	R$ 6.034,31	%							100,00%
				Barra							
				Valor							R$ 6.034,31
TOTAL			**R$ 359.859,88**	**%**	**5,99%**	**8,89%**	**14,88%**	**17,54%**	**21,18%**	**19,87%**	**11,66%**
				Barra							
				Valor	**R$ 21.537,82**	**R$ 32.000,08**	**R$ 53.530,42**	**R$ 63.110,74**	**R$ 76.234,68**	**R$ 71.495,68**	**R$ 41.950,46**
				% Acumulado	**5,99%**	**14,88%**	**29,75%**	**47,29%**	**68,47%**	**88,34%**	**100,00%**
				Valor Acumulado	**R$ 21.537,82**	**R$ 53.537,90**	**R$ 107.068,32**	**R$ 170.179,07**	**R$ 246.413,75**	**R$ 317.909,42**	**R$ 359.859,88**

Olinda, 13 de Março de 2021

Terra Sol Engenharia
Eng.º Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:30:27 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Construtora Terra Sol Ltda

CNPJ Nº 25.194.700/0001-95

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro, cidade de Sousa-PB

Tomador: Prefeitura Municipal de Olinda - PE.

Objeto: Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas com Riscos de Deslizamentos de Encostas, Situadas no Município de Olinda-PE.

Contrato: 211/18
Local: Rua Alegre, Caixa D'água
Responsável Técnico: Eng.º Elidio Nunes Vieira - CREA: 2608714773
Anotação de Responsabilidade Técnica: ART. Nº PE20190358626

Código: COMP-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038
Revisão R4

COMPOSIÇÕES

	COD.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	CUSTO UNIT.	COEF.	UNID.	VALOR
COMP 01	**CONCRETO PROJETADO (ESP 10 CM; TELA Q196)**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 91074**			**M²**	**R$ 129,64**
SINAPI-PE-JAN/2021	00370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	90,00	0,120600		10,85
SINAPI-PE-JAN/2021	01379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	0,65	51,220200		33,29
SINAPI-PE-JAN/2021	04720	PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	67,91	0,078800		5,35
SINAPI-PE-JAN/2021	07156	TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M²	21,60	1,184500		25,59
SINAPI-PE-JAN/2021	88297	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	27,82	0,670300		18,65
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,80	1,005500		14,88
SINAPI-PE-JAN/2021	88377	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	23,70	0,335200		7,94
SINAPI-PE-JAN/2021	88830	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	1,57	0,061000		0,10
SINAPI-PE-JAN/2021	88831	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHI DIURNO. AF_10/2014	CHI	0,24	0,274100		0,07
SINAPI-PE-JAN/2021	89509	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	M	21,93	0,125000		2,74
SINAPI-PE-JAN/2021	90650	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	10,05	0,092900		0,93
SINAPI-PE-JAN/2021	90651	BOMBA CENTRÍFUGA MONOESTÁGIO COM MOTOR ELÉTRICO MONOFÁSICO, POTÊNCIA 15 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 173 MM, HM/Q = 30 MCA / 90 M3/H A 45 MCA / 55 M3/H - CHI DIURNO. AF_06/2015	CHI	0,61	0,242200		0,15
SINAPI-PE-JAN/2021	90656	BOMBA DE PROJEÇÃO DE CONCRETO SECO, POTÊNCIA 10 CV, VAZÃO 3 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	11,85	0,092900		1,10
SINAPI-PE-JAN/2021	90657	BOMBA DE PROJEÇÃO DE CONCRETO SECO, POTÊNCIA 10 CV, VAZÃO 3 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHI	3,05	0,242200		0,74
SINAPI-PE-JAN/2021	90999	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZÃO 400 PCM, PRESSAO DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR A DIESEL POTÊNCIA 110 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHP	64,38	0,092900		5,98
SINAPI-PE-JAN/2021	91001	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZÃO 400 PCM, PRESSAO DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR A DIESEL POTÊNCIA 110 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	CHI	5,3	0,242200		1,28
COMP 02	**GUARDA-CORPO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-MAR/2019 Cod. 73631**			**M²**	**R$ 346,93**
SINAPI-PE-JAN/2021	7697	TUBO ACO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MEDIA, DN 1.1/2", E = *3,25* MM, PESO *3,61* KG/M (NBR 5580)	M	38,71	4,16560		161,25
SINAPI-PE-JAN/2021	88315	SERRALHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18,21	9,89160		180,13
SINAPI-PE-JAN/2021	88631	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	479,39	0,00025		0,12
SINAPI-PE-JAN/2021	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18,3	0,17780		3,25
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,8	0,14730		2,18
COMP 03	**TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M²**	**R$ 58,64**
SINAPI-PE-JAN/2021	1106	CAL HIDRATADA CH-I PARA ARGAMASSAS	KG	0,75	0,60000		0,45
SINAPI-PE-JAN/2021	1351	CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE *2,2 X 1,1* M, E = 6 MM	UN	34,37	0,22727		7,81
SINAPI-PE-JAN/2021	4491	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	8,45	1,58000		13,35
SINAPI-PE-JAN/2021	5061	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	KG	15,00	0,15000		2,25
SINAPI-PE-JAN/2021	5333	OLEO DE LINHACA	L	20,06	0,02200		0,44
SINAPI-PE-JAN/2021	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18,11	0,80000		14,49
SINAPI-PE-JAN/2021	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	19,31	0,30000		5,79

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:31:07 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,80	0,95000		14,06
COMP 04	**BARBACÃS 50mm**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M**	**R$ 15,25**
SINAPI-PE-JAN/2021	4722	PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	55,56	0,00100		0,06
SINAPI-PE-JAN/2021	9838	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	7,42	1,05000		7,79
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,80	0,50000		7,40
COMP 05	**CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74220/1**			**M²**	**R$ 1,61**
SINAPI-PE-JAN/2021	5811	CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 13.071 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	141,17	0,00300		0,42
SINAPI-PE-JAN/2021	5940	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	H	133,16	0,00800		1,07
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,8	0,00800		0,12
COMP 06	**PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 74209/1**			**M²**	**R$ 290,17**
SINAPI-PE-JAN/2021	04417	SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	3,81	1,000000		3,81
SINAPI-PE-JAN/2021	04491	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	8,45	4,000000		33,80
SINAPI-PE-JAN/2021	04813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,0 X 1,125* M	M²	200,00	1,000000		200,00
SINAPI-PE-JAN/2021	05075	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	KG	15,26	0,110000		1,68
SINAPI-PE-JAN/2021	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	18,11	1,000000		18,11
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,8	2,000000		29,60
SINAPI-PE-JAN/2021	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M³	317,29	0,010000		3,17
COMP 07	**CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO**		**Ref.: Adaptado de SINAPI-PE-JUL/2019 Cod. 73859/2**			**M²**	**R$ 1,18**
SINAPI-PE-JAN/2021	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	14,8	0,080000		1,18

Olinda, 13 de Março de 2021

Terra Sol Engenharia

Eng.° Elidio Nunes Vieira

CREA: 2608714773

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Dados: 2021.03.29 '16:31:46 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Relatório de Estudo de Viabilidade Técnica e Financeira

Cliente: Prefeitura Municipal de Olinda-PE

Ref.: <u>Relatório 3</u> da Rua Alegre, Caixa D´água - Setor ALE1 do PMRR.

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:24:19 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Responsáveis	Qualificação	Rubrica
Eng.° Elidio Nunes Vieira	Engenheiro Civil - CREA: 2608714773	

Código	Emissão	Revisão
REV-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038	Outubro/2019	R0

Sumário

1. OBJETIVOS 3

2. ELEMENTOS DE REFERÊNCIA 3

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA 3

3.1 Localização das Áreas de Risco e Caracterização das Ocorrências 3

3.2 Caracterização Hidrológica e Climática 4

3.3 Caracterização Geológico-Geotécnica Geral 5

3.4 Caracterização Geológico-Geotécnica das Ocorrências 5

3.4.1 Anomalia 1 - Implantação do Muro A 7

3.4.1 Anomalia 1 - Implantação do Muro B 7

3.4.1 Anomalia 1 - Implantação do Muro C 8

3.4.1 Anomalia 1 - Implantação do Muro D 9

4. ANÁLISE DE VIABILIDADE E ESCOLHA DAS SOLUÇÕES 10

4.1 Alternativa 1 - Não Realizar Obras 11

4.2 Alternativa 2 - Estabilização com Escavações e Aterros 11

4.3 Alternativa 3 - Estabilização com Muros de Gravidade Rígidos 11

4.4 Alternativa 4 - Estabilização com Solo Grampeado 12

5. ANÁLISE DE RISCO E INTERVENÇÕES PROPOSTA DE IMEDIATO 12

6. COMENTÁRIOS FINAIS E CONCLUSÕES 13

7. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS 14

8. ENCERRAMENTO 15

1. OBJETIVOS

O presente documento tem por objetivo apresentar de forma sintética, Estudo de Viabilidade Técnica e Financeira, bem como definição da solução a ser adotada para estabilização da área de risco da **Rua Alegre, Caixa D'água - Setor ALE1 do PMRR**, com as devidas justificativas, baseadas em informações, análise e caracterização do problema.

2. ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

- RT-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038 - Relatório de Vistoria Técnica Inicial;
- RL-SDG-OLD-PMO-810-TSE-2019.038 - Relatório Técnico de Sondagens à percussão SPT (Standard Penetration Test) executadas em campo;
- DES-TOP-ALE1-PMO-810-TSE-2019.001 a DES-TOP-ALE1-PMO-810-TSE-2019.002 - Levantamentos Topográficos realisados na área de risco;
- Normas Técnicas, Legislação Vigentes, Bibliografias Consagradas e Experiência Profissional.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

3.1 Localização das Áreas de Risco e Caracterização das Ocorrências

A área de risco de movimentos gravitacionais de massa de solo classificada como de "**Risco Muito Alto (R4)**" está localizada no entorno da Rua Alegre, Caixa D'água – Setor ALE1 do PMRR (Plano Municipal de Redução de Risco), mostrada na figura a seguir.

Figura 1: Localização do objeto físico da inspeção, na Rua Alegre, bairro Caixa D´água, município de Olinda-PE.

Figura 2: Localização do objeto físico da inspeção, na Rua Alegre, bairro Caixa D´água, município de Olinda-PE.

Figura 3: Localização do objeto físico da inspeção, na Rua Alegre, bairro Caixa D´água, município de Olinda-PE.

3.2 Caracterização Hidrológica e Climática

O clima da região é tropical úmido, do tipo Am, típico do litoral leste nordestino, com temperaturas médias mensais sempre superiores a 18 °C, baixas amplitudes térmicas, precipitações abundantes na maior parte do ano e alta umidade relativa do ar. A temperatura média anual é de 26 °C, chegando a 30 °C no verão. O índice pluviométrico é superior a 1.700mm anuais, concentrados entre os meses de abril e julho, sendo novembro o mês mais seco (33mm) e maio o mês mais chuvoso (286mm), conforme apresentado na **Figura 4**.

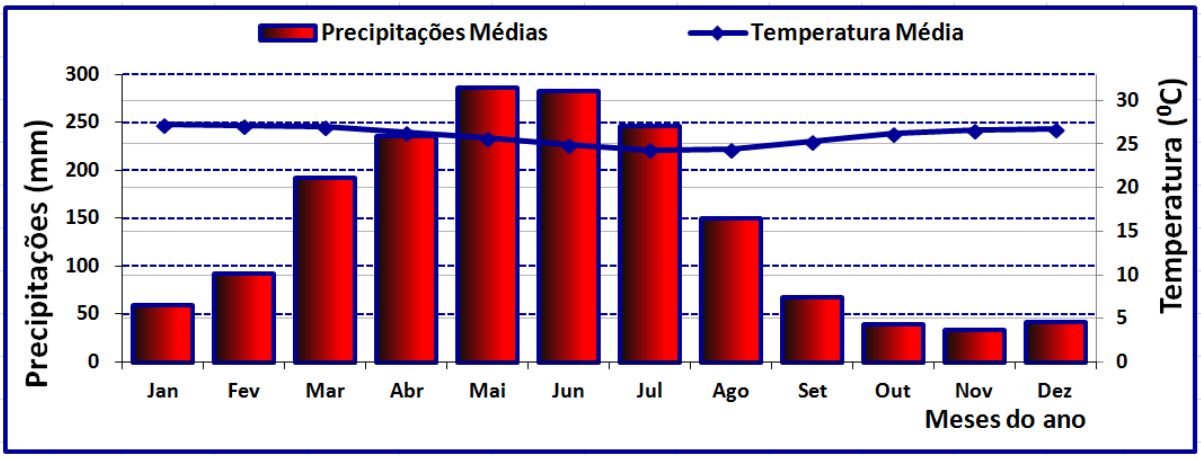


Figura 4: Distribuição das precipitações e temperaturas médias na região estudada. Fonte climate-data.org.

3.3 Caracterização Geológico-Geotécnica Geral

A área está inserida dentro da Bacia Sedimentar Fanerozóica, da Província Costeira e Marginal Continental, na Faixa Sedimentar Costeira Pernambuco/Paraíba, no seguimento da Bacia Sedimentar Recife - João Pessoa, que se estende desde Recife até o vale do Rio Camaratuba, ao norte de João Pessoa, em sub-bacia sedimentar denominada de Olinda, delimitada pela falha de Goiana.

A sub-bacias sedimentar de Olinda, se inicia com a Formação Beberibe, de idade santoniana-campaniana. É representada por urna sequência de clásticos arenosos grossos a finos, passando em direção da costa para arenitos calcíferos, chamados por alguns autores de Formação Itamaracá. No inicio do período Maastrichtiano, a grande transgressão fez avançar a linha costeira, depositando a Formação Gramame, constituída por calcarenitos fossilíferos, localmente arenitos e calcários fosfáticos. A fase regressiva no período Paleoceno e representada pelos calciclásticos finos e argilas calcíferas da Formação Maria Farinha, encerrado pelas Formações Barreiras no período Plioceno-Quaternário.

De maneira geral, pode-se dizer que os solos da região são solos erosivos, de baixa resistência a penetração, apresentam cores variadas, siltitos arenosos acinzentados com presença de calcário, solos arenosos em tons de marrons, solos areno-argilosos de cores variegadas, solos siltosos de cores claras, amareladas e avermelhadas, e também solos silto-argilosos, de cores variegadas.

3.4 Caracterização Geológico-Geotécnica das Ocorrências

Conforme já mencionado, a área da encosta a ser estudada foi delimitada pela Defesa Municipal do Município e a delimitação é composta por duas travessas, cujas suas anomalias geológico-geotécnicas são ilustradas nas imagens a seguir.

Figura 5: Imagens da locação das anomalias e implantação dos muros.

a)

b)

Figura 6: Vista de encosta na Rua Alegre, com risco de queda e potencial para atingir casas e moradores.

a)

b)

Figura 7: Vista de encosta na Rua Alegre, com risco de queda e potencial para atingir casas e moradores.

São **"escavações"** de origem antrópica, provocada pela ocupação desordenada de área acidentada, causando intervenções no solo de forma irregulares, que, associado ao regime pluviométrico da região superior a 1.700mm anuais, características geológico-geotécnicas de solo, deficiência de sistema de drenagem existente e falta de rede pública de coleta de esgotos, causam a instabilidade da encosta, com potencial para atingir edificações e causar danos patrimoniais, ambientais e até de vidas humanas.

3.4.1 Anomalia 1 - Implantação do Muro A

Foram realizadas 2 (duas) perfurações de sondagens geotécnicas para reconhecimento e caracterização do solo (N_{spt}). As sondagens foram executadas em conformidade com a NBR 6484, sendo a descrição tátil visual e classificações realizadas com base na NBR 7250.

O furo de sondagem SP-06, foi realizado no topo do talude, indicando a primeira camada de Argila silto-Arenosa (Nspt 4) até 1,56m de profundidade, depois Areia média argilosa até 5,79m (Nspt 7 a 10), depois uma camada de Areia fina siltosa (Nspt 13 a 15) até o final da sondagem em 8,45m.

O furo de sondagem SP-03, foi realizado no pé, indicando uma primeira camada de Areia média à grossa siltosa até 5,29m (Nspt 7 a 12), depois uma camada de Argila siltosa até 6,54m (Nspt 13), depois uma camada de Areia fina argilosa (Nspt 12 a 13) até o final da sondagem, em 8,45m. O perfil geológico-geotécnico modelado a partida das sondagens é apresentado na **Figura 8**.

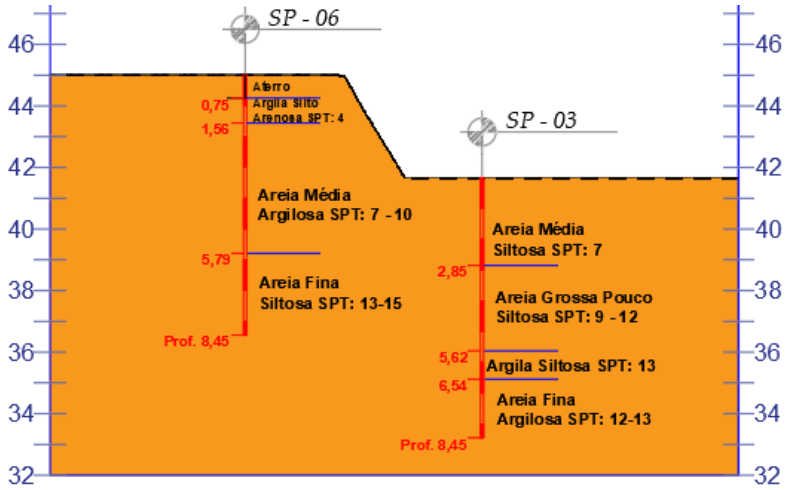


Figura 8: Perfil geológico-geotécnico estimado e modelado a partir das sondagens SP-06 e SP-03.

3.4.1 Anomalia 2 - Implantação do Muro B

Foram realizadas 2 (duas) perfurações de sondagens geotécnicas para reconhecimento e caracterização do solo (N_{spt}). As sondagens foram executadas em conformidade com a NBR 6484, sendo a descrição tátil visual e classificações realizadas com base na NBR 7250.

O furo de sondagem SP-05, foi realizado no topo do talude, indicando a primeira camada de Argila arenosa (Nspt<2) até 2,80m de profundidade, depois areia média pouco siltosa até 6,74m (Nspt 10 a

12), depois argila areno-siltosa até 6,74m (Nspt 14), depois uma camada de Areia fina pouco siltosa (Nspt 13) até o final da sondagem em 8,45m.

O furo de sondagem SP-04, foi realizado no pé, indicando uma primeira camada de Silte argiloso pouco arenoso até 2,90m (Nspt 6 a 7), depois uma camada de argila siltosa até 5,64m (Nspt 15 a 22), depois uma camada de areia fina a média pouco siltosa até 7,58m (Nspt 12 a 13) e por fim uma camada de Areia média à grossa siltosa (Nspt 15) até o final da sondagem, em 8,45m. O perfil geológico-geotécnico modelado a partida das sondagens é apresentado na **Figura 9**.

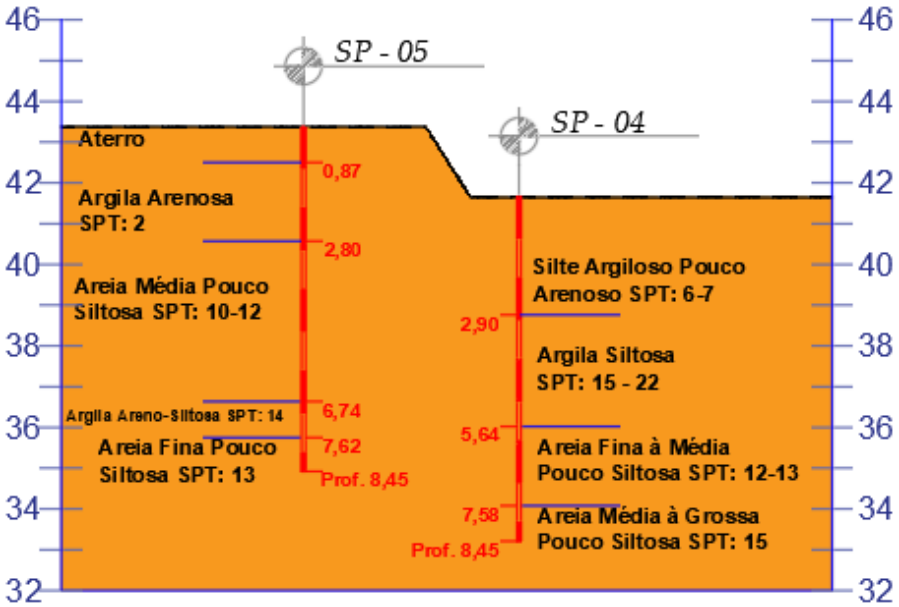


Figura 9: Perfil geológico-geotécnico estimado e modelado a partir das sondagens SP-04 e SP-05.

3.4.1 Anomalia 3 - Implantação do Muro C

Foram realizadas 2 (duas) perfurações de sondagens geotécnicas para reconhecimento e caracterização do solo (N_{spt}). As sondagens foram executadas em conformidade com a NBR 6484, sendo a descrição tátil visual e classificações realizadas com base na NBR 7250.

O furo de sondagem SP-03, foi realizado no topo, indicando uma primeira camada de Areia média à grossa siltosa até 5,29m (Nspt 7 a 12), depois uma camada de Argila siltosa até 6,54m (Nspt 13), depois uma camada de Areia fina argilosa (Nspt 12 a 13) até o final da sondagem, em 8,45m.

O furo de sondagem SP-02, foi realizado no pé, indicando uma primeira camada de Silte argiloso até 2,90m (Nspt 8 a 9), depois uma camada de Areia fina pouco siltosa até 4,70m (Nspt 7 a 8), depois uma camada de Areia média à grossa pouco siltosa (Nspt 12 a 15) até o final da sondagem, em 8,45m. O perfil geológico-geotécnico modelado a partida das sondagens é apresentado na **Figura 10**.

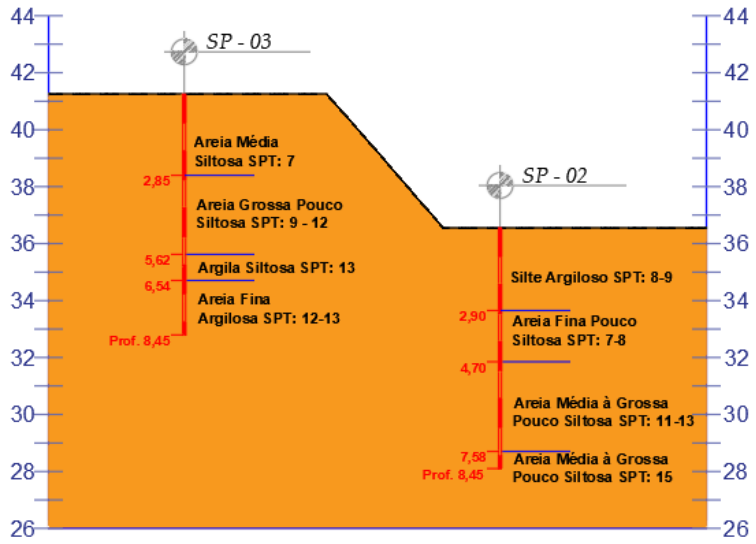


Figura 10: Perfil geológico-geotécnico estimado e modelado a partir das sondagens SP-03 e SP-02.

3.4.1 Anomalia 4 - Implantação do Muro D

Foram realizadas 2 (duas) perfurações de sondagens geotécnicas para reconhecimento e caracterização do solo (N_{spt}). As sondagens foram executadas em conformidade com a NBR 6484, sendo a descrição tátil visual e classificações realizadas com base na NBR 7250.

O furo de sondagem SP-04, foi realizado no topo, indicando uma primeira camada de silte argiloso pouco arenoso até 2,90m (Nspt 6 a 7), depois uma camada de argila siltosa até 5,64m (Nspt 15 a 22), depois uma camada de areia fina a média pouco siltosa até 7,58m (Nspt 12 a 13) e por fim uma camada de areia média à grossa siltosa (Nspt 15) até o final da sondagem, em 8,45m.

O furo de sondagem SP-01, foi realizado no pé, indicando uma primeira camada de silte pouco arenoso até 2,70m (Nspt 7 a 9), e por fim uma camada de silte pouco arenoso (Nspt 18 a 29) até o final da sondagem, em 8,45m.

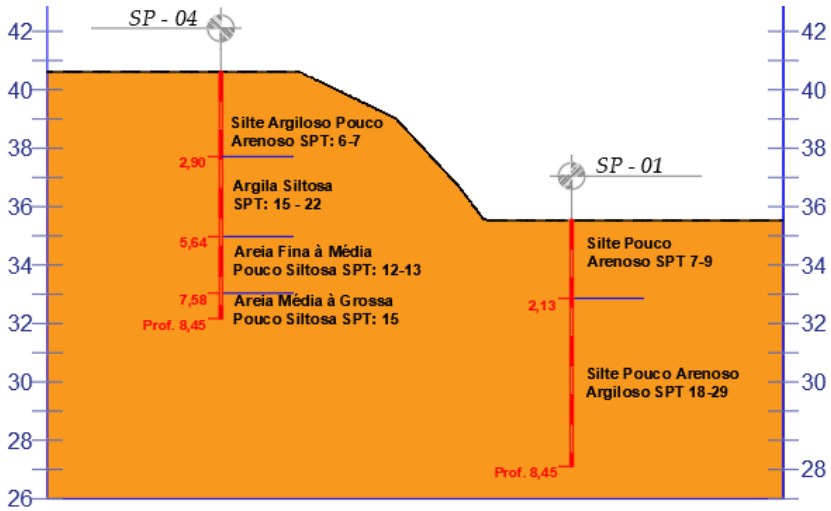


Figura 11: Perfil geológico-geotécnico estimado e modelado a partir das sondagens SP-01 e SP-04.

4. Análise de Viabilidade e Escolha das Soluções

Nos dias atuais a engenharia dispõe de inúmeras soluções de contenções que se adequariam ao cenário aqui estudado, para estabilização de taludes, como segue nas tabelas abaixo, extraídas do Manual Técnico de Encostas, Volume I, publicado pela GEORIO.

Tabela 1: Soluções para estabilização para taludes em solo, Fonte: GEORIO 2014.

Taludes em solo	Retaludamento		
	Drenagem e proteção superficial		
	Drenagem profunda		
	Estruturas de contenção	Solo grampeado	
		Muro e talude de solo reforçado	
		Estruturas ancoradas ou chumbadas	Cortina
			Gelha
			Placa
			Muro chumbados
		Muros de peso	Muro de gabiões
			muros de sacos de solos cimento
			Muro de concreto ciclópico
			Muro de concreto armado
			Muro de pedra

Para escolha da melhor alternativa deve-se levar em consideração aspectos econômicos e técnicos. Dessa forma, utilizando-se de pesquisas de mercado e bibliografias consagradas já reajustadas aos dias atuais, foram elaborados gráficos de custos médio estimado das principais soluções para altura de contenções de até 5,0m (**Figura 12**) e para soluções de alturas maiores (**Figura 13**).

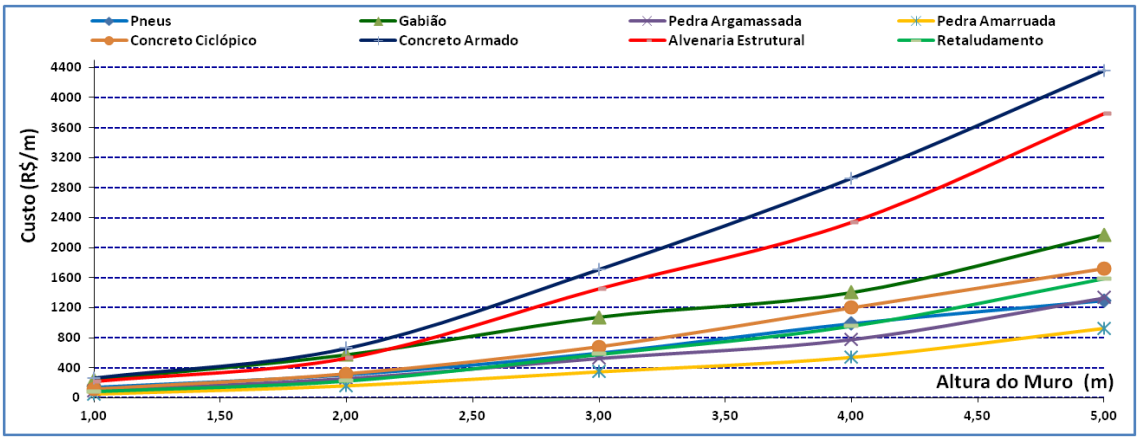


Figura 12: Análise técnica, econômica e comparativa de estruturas de contenção de taludes.

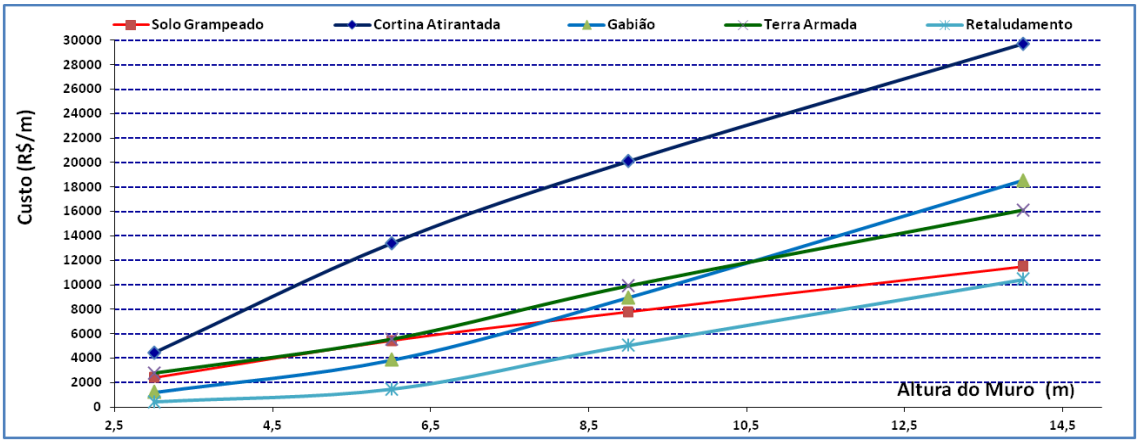


Figura 13: Análise técnica, econômica e comparativa de estruturas de contenção de taludes.

4.1 Alternativa 1 - Não Realizar Obras

Apesar de ser a alternativa mais econômica, de **"custo zero"**, a **"não realização de obras"** é uma alternativa que deve ser **'descartada'**, pois as inspeções iniciais realizadas na área evidenciam a necessidade de intervenção, em todas as anomalias analisadas.

> *"... é perceptível o risco de acidente geológico-geotécnico com potencial de perdas materiais, ambientais e perda de vidas humanas, no entorno da área estudada, ..."*
>
> *"...enquanto não se conclui a elaboração do projeto executivo e finaliza a execução das obras projetadas. Mediante a classificação de **risco alto**, pela possibilidade de evolução das instabilidades constatadas..."*

4.2 Alternativa 2 - Estabilização com Escavações e Aterros

Esta também pode ser considerada uma alternativa de baixo custo. A implantação desta solução em termos gerais e resumidos consiste na execução de cortes no topo e/ou execução de aterros controlados no pé dos taludes, de forma a diminuir a angulação final dos mesmos, para inclinações estáveis. Baseada nas geometrias e perfis geotécnicos, espaços físicos disponíveis, esta solução será **"descartada"**, pois os espaços físicos não permitem novos cortes ou abatimento dos taludes, e/ou a execução de aterros sem que haja remoções das edificações. A estimativa do custo desta alternativa para cada anomalia é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 2: Estimativa de custo para execução de estabilização com corte e aterro.

Identificação	Muro A	Muro B	Muro C	Muro D
Custo Estimado (R$/m)	400,00	400,00	900,00	1.500,00

4.3 Alternativa 3 - Estabilização com Muros de Gravidade Rígidos

Também considerada uma opção de baixo custo, os muros de gravidade englobam um conjunto de técnicas existentes atualmente no país, tais como muros de pedras, muro de concreto ciclópico, muros

em fogueira ("crib wall"), muros de solo-cimento ensacado, muros de pneus, muro de arrimo de "bolsacreto", muro de gabião, entre outros. Em geral são soluções baratas e tem as suas utilizações de forma técnica e econômica geralmente limitada a cerca de 3 a 5m de altura.

Os muros de gravidade também necessitam de uma largura de base considerável (de 0,5 a 0,7 vezes a altura), e, por conseguinte, volumes maiores de cortes e aterros, além de demandarem o transporte de grandes volumes de materiais pesados como pedras, concreto e/ou terra, dificultado pela disponibilidade de acessos. Sendo assim tal solução não se adéqua para estabilização das anomalias estudadas, mesmo nos Muros A e B, que apesar de possuírem alturas em torno de 3,30m estão muito próximo das edificações existentes, caracterizando um aumento de risco para moradores. A estimativa do custo desta alternativa para cada anomalia é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 3: Estimativa de custo para execução de estabilização com corte e aterro.

Identificação	Muro A	Muro B	Muro C	Muro D
Custo Estimado (R$/m)	600,00	600,00	900,00	1.300,00

4.4 Alternativa 4 - Estabilização com Solo Grampeado

Bibliografias consagradas recomendam esta solução de forma econômica e técnica para contenções com alturas superiores a 5m, porém devido às particularidades e características das anomalias inspecionadas, tais como altura, inclinação, características geotécnicas de solo e espaços disponíveis devido as proximidade das edificações, esta solução será escolhida para estabilização das áreas estudadas. A estimativa do custo desta alternativa para cada anomalia é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 4: Estimativa de custo para execução de estabilização com corte e aterro.

Identificação	Muro A	Muro B	Muro C	Muro D
Custo Estimado (R$/m)	600,00	600,00	900,00	1.300,00

5. Análise de Risco e Intervenções Proposta de Imediato

Conforme já apresentado através do RT-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038, Relatório de Vistoria Inicial da área de risco analisada, corroborado pelos resultados das sondagens e levantamento topográfico, reforça-se o entendimento de que existem edificações em **"risco"** de acidente geológico-geotécnico. De forma análoga ao exposto em relatório anterior, é proposto ainda algumas ações emergenciais, como medida mitigadora dos riscos encontrados, são elas:

- Fiscalizar e não permitir a realização de novos cortes nos taludes em risco e em seu entorno;

- Acompanhar e monitorar a evolução dos problemas encontrados, aparecimento de trincas, erosões, abatimentos, recalques ou outros que possam indicar aumento dos riscos existentes, com plano de remoção de moradores de casas ameaçadas, até que as obras sejam concluídas;

- Executar revestimento dos taludes expostos com sacaria, argamassa ou até instalação de lonas mais resistentes de modo a impedir o avanço das erosões ou aparecimento de novas;

- Orientar moradores sobre os riscos a que estão expostos, fazendo assim um plano de emergência, no caso de evolução das ocorrências principalmente em períodos de chuvas.

- Fiscalizar e organizar a expansão urbana por meio de políticas habitacionais que considerem as características do meio físico às construções, objetivando o ordenamento seguro, legal e o desenvolvimento das funções sociais da cidade.

Dessa mesma forma, é proposto para continuação do presente trabalho, a realização das seguintes etapas:

- Elaboração dos projetos de contenção, detalhamento de execução, planejamento e custos;

- Execução de obras de contenção em acordo com o projeto, e estabilização das áreas estudadas.

6. COMENTÁRIOS FINAIS E CONCLUSÕES

Para a conclusão deste relatório é de importância, também, algumas considerações que precisam ser entendidas, das quais podem ser destacadas:

- As áreas foram inspecionadas e analisadas por profissionais técnicos capacitados e habilitados para tal serviço, e as análises se restringiram especificamente a áreas indicadas e delimitadas pela Defesa Civil do Município, nada garantindo sobre outras áreas, mesmo que adjacentes as áreas indicadas, que caso necessário, deverá ser objeto de nova análise;

- Os honorários profissionais envolvidos neste trabalho não estão sujeitos às conclusões constantes neste relatório;

- A empresa Terra Sol Engenharia, bem como a equipe envolvida na realização do trabalho, não tem no presente, nem contempla para o futuro, interesse algum sobre as áreas inspecionadas, nem inclinação pessoal em relação ao material deste relatório;

- No melhor conhecimento e crédito, as análises, opiniões e escolha das soluções expressas neste relatório, utiliza-se de critérios técnicos e econômicos;

- O presente relatório fora elaborado com a estrita observância do Código de Ética Profissional do CONFEA - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

Após a realização da inspeção e análise dos dados colhidos, em confronto com bibliografias consagradas, normas, manuais técnicos, legislação vigente e experiência profissional é possível concluir que:

- A causa provável da instabilidade encontrada é a ocupação desordenada, em áreas acidentadas, com intervenções no solo (escavações), construções em topo que causam acréscimo de cargas, associadas às características geológico-geotécnicas da encosta, sistema de drenagem deficiente e falta de solução sanitária para esgotos;

- Em períodos de chuva, e ainda devido à prevalência de solo arenoso não coesivo, exposto às intempéries, como está, a saturação pode provocar acidentes;

- Há a necessidade de acompanhamento e monitoramento da área afetada, em especial atenção aos períodos de chuvas, períodos em que os risco aumentam consideravelmente;

- As soluções e intervenções imediatas, aqui recomendadas, devem ser realizadas com certa brevidade, visto o tempo demandado até a conclusão dos projetos e execução das obras de estabilização, de forma a minimizar os riscos existentes e/ou impedir sua evolução durante este espaço de tempo.

- Agora de posse dos resultados das Vitorias Iniciais, estudos preliminares de levantamentos topográficos e sondagens levam a acreditar que as melhores soluções para as áreas estudadas são as soluções expostas no **item 4**, para estabilização das anomalias.

7. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. FARAH, F., 2003, Habitação e Encostas. Coleção Habitare/Finep. São Paulo/SP.
- [2]. ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2009, NBR 11682 - Estabilidade de encostas.
- [3]. CAPUTO, H.P., 2008, Mecânica dos Solos e suas Aplicações. 6ª edição. Editora LTC. Vols I e II. Rio de Janeiro/RJ.
- [4]. CARVALHO, G.P.A., 2005, Caracterização Física e Classificação dos Solos. Notas de aula. Faculdade de Engenharia, UFJF. Juiz de Fora/MG.
- [5]. GUIDICINI, G. et NIEBLE, C.M.,1983, Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. Ed. Edgard Blücher Ltda. São Paulo/SP.
- [6]. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 1991, Ocupação de Encostas. Publicação IPT n.° 1.831. São Paulo/SP.
- [7]. LACERDA, W.A. e SANTOS JR.,C.F.,1997. Efeitos das Variações de Poropressão sobre a Estabilidade de Encostas em Solos Residuais. In. 2ª Conferência Brasileira sobre Estabilidade de Encostas – COBRAE & 2nd Pan American Symposium on Landslides, vol 01. Rio de Janeiro/RJ.

- [8]. MARANGON, M., 1995, Elementos de Geologia. Notas de aula. Faculdade de Engenharia, UFJF. Juiz de Fora/MG.
- [9]. MARANGON, M., 2006, Mecânica dos Solos II. Notas de aula. Faculdade de Engenharia, UFJF. Juiz de Fora/MG.
- [10]. MARANGON, M., 2006, Tópicos em Geotecnia e Obras de Terra. Notas de aula. Faculdade de Engenharia, UFJF. Juiz de Fora/MG.
- [11]. PINTO, C.S., 2002, Curso básico de mecânica dos solos em 16 aulas. 2ª ed. Oficina de Textos. São Paulo/SP.
- [12]. TERZAGHI, K.,1950, Mecanismo dos Escorregamentos de Terra, publicado pela Escola Politécnica da USP, São Paulo/SP, 1967.
- [13]. MAGALHÃES, T. A. e AZEVEDO, C. P. B., Análise Técnica e Econômica de Estruturas de Contenção de Taludes. XVIII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica. COBRAMSEG 2016. Belo Horizonte-MG, 2016.
- [14]. PESSOA, R. G., Avaliação dos Custos Construtivos de Estruturas de Contenção No Município de Natal-RN. Trabalho de Conclusão de Curso (Modalidade - Artigo), 2016.
- [15]. GEO-RIO (2014), Manual Técnico de Encostas, volume I, Prefeitura do Rio de Janeiro, Edição de 2014.
- [16]. GEO-RIO (2014), Manual Técnico de Encostas, volume II, Prefeitura do Rio de Janeiro, Edição de 2014.

8. ENCERRAMENTO

Nada mais havendo em esclarecimentos, o presente Relatório Técnico será encerrado, composto por 15 folhas impressas apenas de um lado, todas numeradas e devidamente rubricadas.

A Construtora Terra Sol Ltda. coloca-se à disposição para esclarecimentos.

Olinda-PE, 28 de outubro de 2019.

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:24:36 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Terra Sol Engenharia
Eng.° Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Relatório de Vistoria Técnica Inicial

Cliente: Prefeitura Municipal de Olinda-PE

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:22:14 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Ref.: ***<u>Relatório 1</u>*** ***Rua Alegre, Caixa D´água - Setor ANO6 do PMRR.***

Responsáveis	Qualificação	Rubrica
Eng.° Elidio Nunes Vieira	Engenheiro Civil - CREA: 2608714773	

Código	Emissão	Revisão
RT-GEO-OLD-PMO-810-TSE-2019.038	Março/2019	R0

Sumário

1. INTRODUÇÃO 3

1.1 Contextualização da Temática 3

1.2 Objetivos e Escopo da Inspeção 4

1.3 Premissas e Considerações Iniciais 4

1.4 Metodologia Utilizada 5

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 6

2.1 Hidrografia, Hidrologia e Clima da Região 6

2.2 Caracterização Geológico-Geotécnica da Região 6

2.3 Localização, Caracterização, Estudos e Análises 7

3. INTERVENÇÕES PROPOSTAS 14

4. SOLUÇÕES INICIALMENTE PROPOSTAS E JUSTIFICATIVAS 15

5. COMENTÁRIOS FINAIS E CONCLUSÕES 16

6. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS 17

7. ENCERRAMENTO 18

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização da Temática

As encostas constituem uma forma de relevo complexa, caracterizada por uma acentuada fragilidade natural, que sofrem processo de instabilização provocada por fatores que estão associados à geologia, geomorfologia e hidrogeologia de uma área. As causas da instabilização de uma encosta podem ser externas e internas (Tezaghi, 1950). As causas internas provocam diminuição da resistência ao cisalhamento do solo, pela ação do intemperismo, elevação de poropressão na superfície de ruptura. Já as externas são as que provocam aumento nas tensões cisalhantes ao longo da superfície potencial de ruptura, como as sobrecargas, escavação no pé do talude, vibrações e outros, neste sentido a interferência humana pode causar a aceleração dos processos de instabilização, pois a ocupação urbana desordenada provoca a alteração da paisagem e coloca em risco a própria vida do homem.

Augusto Filho e Virgilli (1998) avaliaram os fatos condicionantes dos escorregamentos e os processos associados, e destacam as principais para os movimentos de massa para encostas brasileiras:

- Características climáticas com destaque para o regime pluviométrico;
- Características e distribuição dos materiais que compõem o substrato das encostas e taludes, abrangendo solos, rochas, depósito e estruturas geológicas;
- Características geomorfológicas, com destaque para inclinação, amplitude e forma do perfil das encostas;
- Regime das águas de superfície e subsuperfície;
- Características de uso e ocupação, incluindo cobertura vegetal e diferentes formas de intervenção anisotrópico das encostas, como cortes, aterros, drenagem, etc.

Segundo FARAH (2003), a inadequada ocupação urbana no Brasil ocorre, na maioria das vezes, por questões socioeconômicas, dando origem, a “duas cidades”: uma formal, teoricamente pautada por preceitos urbanísticos e legais, e outra destinada às classes mais pobres, que às vezes são ocupações precárias, sendo que a segunda tomou proporções maiores e, atualmente ocupam morros em exposição ao risco. As ocupações desordenadas causam alterações na geometria e nas propriedades do solo, e dessa forma, são fatores decisivos para deslizamentos onde, em grande parte, ocorrem perdas de bens materiais e vidas.

FARAH (2003) expõe que a partir de meados dos anos 60, intensificaram-se os acidentes em encostas ocupadas, principalmente nas estações chuvosas. Inicialmente os escorregamentos manifestavam-se em episódios isolados, mas logo passaram a assumir proporções mais vultuosas. A ocupação desordenada quando atinge um valor médio, onde trechos de encostas já ocupadas convivem com trechos de encostas desmatadas e expostas, consegue reunir todos os fatores que induzem a instabilização da encosta.

Nas encostas ocupadas observam-se, com grande frequência, cortes e aterros indiscriminados, ocupações de aterros não contidos, retiradas indiscriminadas de vegetação, modificação inadequada do regime de escoamento das águas pluviais, ocupação de drenagens naturais, infiltrações de águas pluviais, rompimento de redes de abastecimento e de esgotos, lançamento de lixo em vertentes, etc. A incapacidade do estado em solucionar o problema da ocupação do solo urbano e o aumento da pobreza com a crise econômica e social das ultimas décadas tem ampliado, e muito, as ocupações desordenadas e perigosas em terrenos acidentados. Em muitas cidades onde desenvolvem expressivas atividades econômico-industriais, a demanda habitacional têm sido também palcos de ocupações urbanas que, quase sempre associadas às camadas sociais de menor renda, capazes de causar muitas mortes. Além de fatalidades e de prejuízos materiais imediatos, as instabilizações em encostas podem determinar transtornos sociais, necessitando de ações corretivas por parte de algum órgão público como: remoção da população, alojamentos, estruturas de contenção, etc.

1.2 Objetivos e Escopo da Inspeção

O presente Relatório de Vistoria Técnica tem por objetivo apresentar o resultado das inspeções para avaliação das condições geológico-geotécnicas, realizadas no mês de março de 2019, pela **Construtora Terra Sol Ltda**, empresa de CNPJ Nº 25.194.700/0001-95, sediada na Rua Rui Barbosa, Nº 2, Bairro Centro, Sousa - PB.

As inspeções foram contratadas pela **Prefeitura Municipal de Olinda - PE**, para serem realizadas em áreas de encostas existentes no município com risco de ocorrências geológico-geotécnicas. Como medida preventiva, de avaliação e de solução, diante os riscos apresentadas pelas encostas, com objetivo de confirmar a necessidade de intervenções, propor possíveis soluções a serrem adotadas e indicar a mais adequada, mediante critérios técnicos e econômicos para os problemas encontrados. De forma a fornecer subsídios, planejar e direcionar a realização de investigações complementares (Levantamento Topográfico, Sondagens, Hidrologia, etc) que possibilitem o conhecimento detalhado das áreas afetadas, permitindo, desta forma, propor soluções de engenharia que minimizem o grau de risco inicialmente avaliado.

1.3 Premissas e Considerações Iniciais

Para o entendimento do presente Relatório Técnico é necessário o conhecimento das premissas adotadas na realização deste trabalho, cuja descrição é feita a seguir:

- Os resultados apresentados resultam das inspeções realizadas com acompanhamento da fiscalização, colhendo-se os elementos necessários para a sua elaboração;
- As áreas de levantamento, análise e conclusões, foram indicadas e delimitadas por profissionais da Defesa Civil do Município, através de visitas em campo;

- Não foram efetuadas investigações específicas no que concerne aos defeitos em títulos, invasões, hipotecas, superposições de divisas e outros que não são objetos desta investigação;

- As afirmações descritas no presente Relatório refletem a opinião de profissionais analisadores, a partir das investigações de campo, revisão bibliográfica, análise de documentos existentes e coleta de informações, se restringindo exclusivamente as áreas delimitadas pela Defesa Civil do Município, nada garantindo quanto às áreas não analisadas, mesmo que adjacentes, seja ao lado, superior ou inferior.

1.4 Metodologia Utilizada

As inspeções de campo foram realizadas em forma de caminhadas em áreas indicadas pela Defesa Civil do Município de Olinda - PE, onde se procurou identificar evidências que indicassem susceptibilidade à ocorrência de acidentes geotécnicos, visando à obtenção de informações, em especial atenção à observação de trincas e abatimentos no terreno, surgências de água, eficiência da drenagem superficial, surgimento de erosões, deslizamentos superficiais ou profundos, e outras evidências que indicassem situação de risco iminente ou futuro com potencial para causar danos a patrimônio, vidas e/ou ambientais.

Levou-se em consideração o reconhecimento geológico-geotécnico efetuado em campo, onde foram verificadas e analisadas litologias predominantes, problemas ocorridos, documentações fornecidas pela prefeitura, registros fotográficos, bibliografias consagradas, publicações técnicas, além de informações obtidas no local.

Tais estudos são baseados no Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), que por sua vez classifica áreas como sendo de Risco Baixo (R1), Risco Médio (R2), Risco Alto (R3) e Risco Muito Alto (R4), segundo a **Tabela 1.**

Tabela 1: Quadro de Classificação dos Riscos. Fonte: PMRR - Olinda-PE.

Nível de Risco (Classificação)	Risco Muito Alto (R4)	Risco Alto (R3)	Risco Médio (R2)	Risco Baixo (R1)
Descrição	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e a falta de intervenção no Setor são de **muito alta potencialidade** para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e erosão. As evidências de instabilidade são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e a falta de intervenção no Setor são de **alta potencialidade** para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e erosão. Observa-se a presença de significativas evidências de instabilidades. Processo de instabilização em pleno desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas no período de 1 ano.	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e a falta de intervenção no Setor são de **média potencialidade** para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e erosão. Observa-se a presença de algumas evidências de instabilidade. Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas no período de 1 ano.	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e a falta de intervenção no Setor são de **baixa potencialidade** para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e erosão. Não se observa(m) evidência(s) de instabilidade ou processo de instabilização de encostas. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 Hidrografia, Hidrologia e Clima da Região

As áreas inspecionadas estão inseridas dentro da região metropolitana de Recife - PE, Com altitude média de dezesseis metros acima do nível do mar. O relevo é, em geral, formado por planícies e colinas, alguns delas íngremes. A idade de Olinda possui a maior parte de seu território na bacia hidrográfica do rio Paratibe (55%), e o restante na bacia do rio Capibaribe (45%). A vegetação é formada por Mata Atlântica, com espécies de grande porte.

O clima do município de Olinda é tropical úmido, do tipo Am na classificação climática de Köppen-Geiger, típico do litoral leste nordestino, com temperaturas médias mensais sempre superiores a 18 °C, baixas amplitudes térmicas, precipitações abundantes na maior parte do ano e alta umidade relativa do ar. A temperatura média anual é de 26 °C, chegando a 30 °C no verão. O índice pluviométrico é superior a 1.700 milímetros (mm) anuais, concentrados entre os meses de abril e julho, sendo novembro o mês mais seco (33mm) e maio o mês mais chuvoso (286mm). A **Figura 1** mostra a distribuição anual das precipitações e temperaturas na região estudada, segundo site climate-data.org (2019).

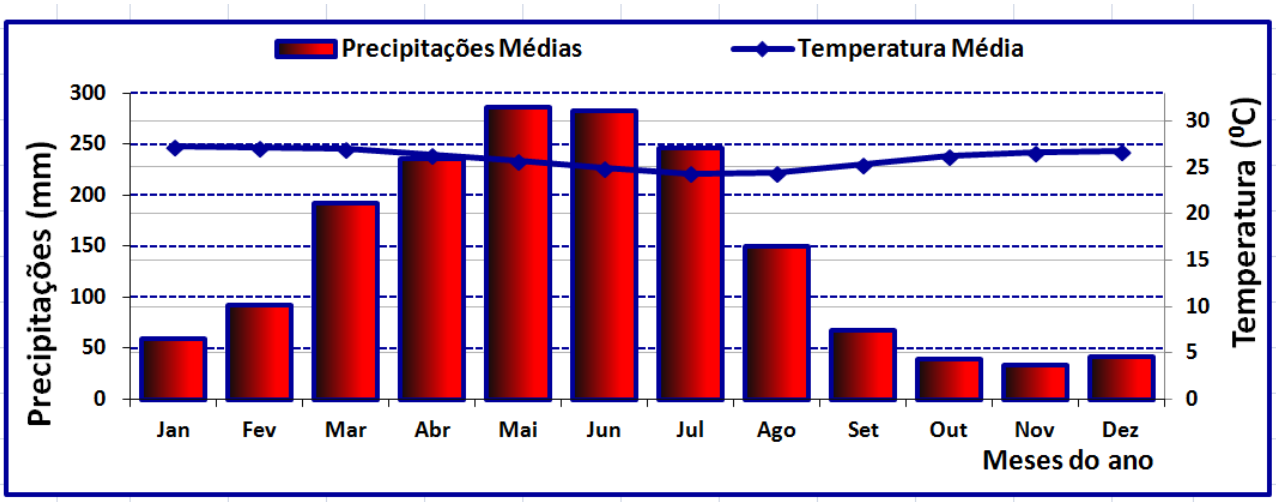


Figura 1: Distribuição das precipitações e temperaturas médias na região estudada, município de Olinda-PE. Fonte climate-data.org.

2.2 Caracterização Geológico-Geotécnica da Região

A área inspecionada está inserida em uma região dentro da Bacia Sedimentar Fanerozóica, da Província Costeira e Marginal Continental, na Faixa Sedimentar Costeira Pernambuco/Paraíba, no seguimento da Bacia Sedimentar Recife - João Pessoa, que se estende desde Recife até o vale do Rio Camaratuba, ao norte de João Pessoa, em sub-bacia sedimentar denominada de Olinda, delimitada pela falha de Goiana.

A sub-bacias sedimentar de Olinda, se inicia com a Formação Beberibe, de idade santoniana-campaniana. E representada por urna sequência de clásticos arenosos grossos a finos, passando em direção da costa para arenitos calcíferos, chamados por alguns autores de Formação Itamaracá. No inicio do período Maastrichtiano, a grande transgressão fez avançar a linha costeira, depositando a Formação Gramame, constituída por calcarenitos fossilíferos, localmente arenitos e calcários fosfáticos. A fase regressiva no período Paleoceno e representada pelos calciclásticos finos e argilas calcíferas da Formação Maria Farinha, encerrado pelas Formações Barreiras no período Plioceno-Quaternário.

De maneira geral, pode-se dizer que os solos da região são solos erosivos, de baixa resistência a penetração, apresentam cores variadas, siltitos arenosos acinzentados com presença de calcário, solos arenosos em tons de marrons, solos areno-argilosos de cores variegadas, solos siltosos de cores claras, amareladas e avermelhadas, e também solos silto-argilosos, de cores variegadas.

2.3 Localização, Caracterização, Estudos e Análises

O objeto físico da inspeção é uma área de risco de movimentos gravitacionais de massa de solo classificado como área de **"Risco Muito Alto (R4)"** (ver definição na **Tabela 1**), localizada na Rua Alegre, Caixa D´água - Setor ANO6 do PMRR (Plano Municipal de Redução de Risco). A **Figura 2**, **Figura 3** e a **Figura 4** mostram a localização da área de risco estudada.

Figura 2: Localização do objeto físico da inspeção, na Rua Alegre, bairro Caixa D´água, município de Olinda-PE.

Figura 3: Localização do objeto físico da inspeção, na Rua Alegre, bairro Caixa D´água, município de Olinda-PE.

Figura 4: Localização do objeto físico da inspeção, na Rua Alegre, bairro Caixa D´água, município de Olinda-PE.

A área inspecionada está inserida em uma região dotada de poucos melhoramentos públicos, pouca urbanizada, falta guias e sarjetas. A rua para acesso (parte de baixo da escadaria) é pavimentada e o acesso para os pontos de risco é por escadarias, becos ou vielas. A drenagem urbana e coleta de esgoto são pouco eficientes, porém possui energia elétrica domiciliar, rede de telefonia, redes de água potável, coleta de lixo e transporte público próximo. De acordo com a Lei de Zoneamento, que dispõe sobre o uso e a ocupação do solo, a área está inserida em uma região urbanizada, localizada na Zona de Consolidação de Ocupação (ZCO, ver **Figura 5**).

Figura 5: Classificação do uso e ocupação do solo local, de acordo com a Lei Municipal de Olinda-PE.

São acidentes físicos de origem antrópica, gerado por escavações e ocupada de forma desordenada por edificações, no pé e na crista do talude, por habitações de padrão simples e rústico (IBAPE-SP, 2002/2006). Foi indicada pela Defesa Civil do Município, a área para inspecionar, que contempla o entorno da encosta, que está em risco de ser atingida, caso aconteça algum acidente geológico-geotécnico por movimentação de massa de solo (ver **Figura 6**, **Figura 7** e **Figura 8**), expondo ao risco casas e moradores do entorno.

a)

b)

Figura 6: Vista de encosta na Rua Alegre, com risco de queda e potencial para atingir casas e moradores.

a) b)

Figura 7: Vista de encosta na Rua Alegre, com risco de queda e potencial para atingir casas e moradores.

a) b)

Figura 8: Vista de encosta na Rua Alegre, com risco de queda e potencial para atingir casas e moradores.

A **Figura 9** e **Figura 10** mostram as anomalias geológico-geotécnicas da Rua Alegre, com soluções temporárias do tipo lonas plásticas que desgastam facilmente com ação das intempéries, muros de alvenaria e taludes totalmente desprotegidos.

a) b)

Figura 9: Vista da encosta na Rua Alegre com lonas plásticas sujeitas a ação de intempéries.

a)

b)

Figura 10: Vista da encosta na Rua Alegre com talude nu, e muro de alvenaria já apresentando patologias.

As vistorias técnicas realizadas evidenciaram a existência de ocupação desordenada, solos expostos, escavações e aterros executados de forma inadequada, muito próxima das edificações, colocando-as em risco (**Figura 11** a **Figura 13**).

a)

b)

Figura 11: Imagens de casas próximas, escavações e taludes expostos.

a)

b)

Figura 12: Imagens de casas próximas, escavações e taludes expostos.

a)

b)

Figura 13: Imagens de casas próximas, escavações e construção de fossa em local inadequado.

Não existe sistema de drenagem pluvial eficiente e que contemple todas as encostas, na maioria da área não existe canaleta de drenagem e onde possui, estão obstruídas por sedimentação, lixo e escoamento de dejetos sanitários, de forma que águas e esgotos se misturam e extravasam sobre o solo, causando erosões, saturação do solo e instabilidade da encosta, conforme evidenciado na **Figura 14** e na **Figura 15**.

a)

b)

Figura 14: Imagens do sistema de drenagem pluvial com sedimentação, lixos e despejos de dejetos sanitários.

a)

b)

Figura 15: Imagens do sistema de drenagem pluvial com sedimentação, lixos e despejos de dejetos sanitários.

O acesso às casas é por meio de escadarias onde a mesma apresenta problemas na estrutura e falta de corrimão, aumentando o risco da população. **(Figura 16** e **Figura 17).**

a)

b)

Figura 16: Imagens de problemas na estrutura da escadaria devido à erosão na encosta.

a)

b)

Figura 17: Imagens de problemas na escadaria devido à falta de manutenção.

Dessa forma, é perceptível o risco e a classificação de **"muito alta potencialidade"** para desenvolvimento de processo de movimentação de massa de solo, acidente geológico-geotécnico com perdas materiais, ambientais e perda de vidas humanas, na encosta estudada. Tal potencialidade é agravada em períodos chuvosos, por aumento do fluxo superficial de água, das erosões e do aumento das poropressões no solo.

Pelas avaliações feitas na encosta e taludes inspecionados, estima-se que 9 edificações residências estejam em risco de serem diretamente afetadas em caso de rupturas dos taludes estudados. Estima-se um total de 36 habitantes em risco. Por esses motivos tornam-se necessárias obras de intervenções que possam diminuir riscos e evitar danos. Tais obras precisam ser calculadas, dimensionadas, projetadas e executadas de forma a solucionar os problemas de instabilidade e assim evitar prejuízos materiais e perdas de vidas humanas.

3. INTERVENÇÕES PROPOSTAS

Sendo assim, como medida mitigadora dos riscos encontrados recomenda-se, de forma preventiva, a implementação de algumas medidas, são elas:

- Fiscalizar e não permitir a realização de novos cortes nos taludes em risco e em seu entorno;
- Acompanhar e monitorar a evolução dos problemas encontrados, aparecimento de trincas, erosões, abatimentos, recalques ou outros que possam indicar aumento dos riscos existentes, com plano de remoção de moradores de casas ameaçadas;
- Efetuar roçada da vegetação no entorno da encosta, efetuar limpeza de canaletas e instalar redes públicas de coleta de esgotos sanitários;

- Executar revestimento de solos expostos com sacarias, argamassa ou até instalação de lonas mais resistentes de modo a impedir o avanço das erosões ou aparecimento de novas, até a execução das obras definitivas;

- Orientar moradores sobre os riscos a que estão expostos, e executar plano de emergência, caso aconteça anormalidade geológico-geotécnicas, principalmente em períodos de chuvas.

- Fiscalizar e organizar a expansão urbana por meio de políticas habitacionais que considerem as características do meio físico às construções, objetivando o ordenamento seguro, legal e o desenvolvimento das funções sociais da cidade.

Dessa mesma forma, é proposto para continuação do presente trabalho, a realização das seguintes etapas:

- Elaboração do levantamento planialtimétrico detalhado do local, identificar e caracterizar os elementos importantes para o desenvolvimento de um bom projeto de contenção;

- Realização de um conjunto de sondagens à percussão (SPT), que permita caracterizar o perfil geológico-geotécnico e subsidiar a elaboração do projeto de contenção;

- Estudo de alternativa, escolha e elaboração de projeto de contenção, baseado em critérios técnico-econômicos que permitam baixar os riscos da área estudada para níveis satisfatórios;

- Execução de obras de contenção em acordo com o projeto e estabilização das áreas estudadas.

4. SOLUÇÕES INICIALMENTE PROPOSTAS E JUSTIFICATIVAS

Mediante as inspeções iniciais realizadas, a solução proposta deverá contemplar a estabilização da encosta inspecionada e a minimização dos riscos existentes de forma a preservar bens materiais, ambientais e vidas humanas. Neste sentido, deverá prever a solução para o sistema de drenagem (coleta e disposição) em toda área estudada e reforço estrutural dos maciços instáveis, com geração mínima de entulho e volumes baixos de escavação e/ou aterro. Entendendo que escavações, movimentação de terra e demolições deverão impor baixa nos fatores de segurança e aumento dos riscos durante a execução da obra. O projeto também deve prevê soluções leves, devido à dificuldade de acesso para equipamentos e materiais pesados e de grande porte.

Deverá também ser realizada a recomposição vegetal de áreas expostas, realização de sistema de drenagem no topo e no pé dos taludes, conduzindo até o sistema já existente, garantindo que os elementos de escoamento de água estejam devidamente dimensionados de acordo com índices pluviométricos e tempos de retorno apropriados.

Vale lembrar que o objetivo do presente relatório é contextualizar a necessidade da intervenção e estabelecer diretrizes para continuação do trabalho, com garantias técnicas da estabilidade das encostas, porém para a escolha da melhor alternativa, metodologia executiva a ser projetada, será necessária a realização dos estudos preliminares citados anteriormente, em especial os levantamentos topográficos e sondagens geotécnicas.

Neste contexto, as propostas apresentadas, nesse momento, são baseadas na primeira análise, levando em conta as funcionalidades principais e consorciadas aos menores custos, cuja mensuração, por hora, não será apresentado em virtude das diversas variáveis que serão resolvidas e respondidas através dos estudos preliminares, para que de posse delas, as soluções possam ser definidas. Do ponto de vista técnico, a solução deverá ser a de melhor relação entre o custo e os benefícios, levando-se em conta baixo custo, os espaços físicos disponíveis, interferências, acessos, infraestrutura urbana, áreas de proteção ambiental, relocação e remoção de famílias, estabilização das encostas e diminuição significativa dos riscos impostos.

5. COMENTÁRIOS FINAIS E CONCLUSÕES

Para a conclusão deste relatório é importante também fazer algumas considerações que precisam ser entendidas, das quais podem ser destacadas:

- As áreas foram inspecionadas e analisadas por profissionais técnicos capacitados e habilitados para tal serviço, em áreas indicadas e delimitadas pela Defesa Civil do Município;
- Os honorários profissionais envolvidos neste trabalho não estão sujeitos às conclusões constantes neste relatório;
- A empresa Terra Sol Engenharia, bem como a equipe envolvida na realização do trabalho, não tem no presente, nem contempla para o futuro, interesse algum sobre as áreas inspecionadas, nem inclinação pessoal em relação ao material deste relatório;
- No melhor conhecimento e crédito, as análises, opiniões e conclusões expressas neste trabalho são baseadas em dados, diligências, pesquisas e levantamentos verdadeiros e corretos;
- O presente relatório foi elaborado com a estrita observância do Código de Ética Profissional do CONFEA - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

Após a realização da inspeção e análise dos dados colhidos, em confronto com bibliografias consagradas, normas, manuais técnicos, legislação vigente e experiência profissional, é possível concluir que:

- A causa provável da instabilidade da encosta estudada é a "ação antrópica" caracterizada por escavações, associado à ocupação desordenada de áreas de encostas, com intervenções no solo, construções em topo e pés de taludes, sistema de drenagem deficiente e falta de solução sanitária para esgotos jogados diretamente sobre a face dos taludes, causando erosão e saturação do solo, e, por conseguinte aumento dos riscos impostos;

- Em períodos de chuva, e ainda devido à prevalência de solo exposto às intempéries, como está, a saturação pode provocar deslizamentos de solo, de proporções que podem atingir edificações;

- Há a necessidade de acompanhamento e monitoramento da área afetada enquanto não se conclui a elaboração do projeto executivo e finaliza a execução das obras projetadas. Mediante a classificação de **"risco alto"**, pela possibilidade de evolução das instabilidades constatadas, em caso de evolução das anomalias constatadas;

- As soluções e intervenções emergenciais, aqui recomendadas, devem ser realizadas com certa brevidade, visto o tempo demandado até a conclusão dos projetos e execução das obras de estabilização, de forma a minimizar os riscos existentes e/ou impedir sua evolução, durante este espaço de tempo.

- Os estudos, análises e diagnósticos efetuados até esta etapa, são preliminares, e poderão sofrer modificações, pois serão complementados com informações que serão colhidas ainda nas etapas de estudos preliminares, levantamentos topográficos, sondagens SPT e demais, que fornecerão subsídios para elaboração dos projetos.

6. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. IBAPE-SP – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – São Paulo – Valores de Edificações de Imóveis Urbanos 2002/2006 – Autores diversos – São Paulo, 2002.
- [2]. ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.752/1996 - Perícias de Engenharia na Construção Civil.
- [3]. FARAH, F., 2003, Habitação e Encostas. Coleção Habitare/Finep. São Paulo/SP.
- [4]. ABNT, 2007, Estabilidade de encostas.
- [5]. Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 11682.
- [6]. CAPUTO, H.P., 2008, Mecânica dos Solos e suas Aplicações. 6ª edição. Editora LTC. Vols I e II. Rio de Janeiro/RJ.
- [7]. CARVALHO, G.P.A., 2005, Caracterização Física e Classificação dos Solos. Notas de aula. Faculdade de Engenharia, UFJF. Juiz de Fora/MG.
- [8]. FARAH, F., 2003, Habitação e Encostas. Coleção Habitare/Finep. São Paulo/SP.
- [9]. GUIDICINI, G. et NIEBLE, C.M.,1983, Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. Ed. Edgard Blücher Ltda. São Paulo/SP.

- [10]. INSTITUTO DE CRIMINALÍSTICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2008), Laudo n° 08975/08, Belo Horizonte/MG. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 1991, Ocupação de Encostas. Publicação IPT n.° 1.831. São Paulo/SP.
- [11]. LACERDA, W.A. e SANTOS JR.,C.F.,1997. Efeitos das Variações de Poropressão sobre a Estabilidade de Encostas em Solos Residuais. In. 2ª Conferência Brasileira sobre Estabilidade de Encostas – COBRAE & 2nd Pan American Symposium on Landslides, vol 01. Rio de Janeiro/RJ.
- [12]. MARANGON, M., 1995, Elementos de Geologia. Notas de aula. Faculdade de Engenharia, UFJF. Juiz de Fora/MG.
- [13]. MARANGON, M., 2006, Mecânica dos Solos II. Notas de aula. Faculdade de Engenharia, UFJF. Juiz de Fora/MG.
- [14]. MARANGON, M., 2006, Tópicos em Geotecnia e Obras de Terra. Notas de aula. Faculdade de Engenharia, UFJF. Juiz de Fora/MG.
- [15]. PINTO, C.S., 2002, Curso básico de mecânica dos solos em 16 aulas. 2ª ed. Oficina de Textos. São Paulo/SP.
- [16]. TERZAGHI, K.,1950, Mecanismo dos Escorregamentos de Terra, publicado pela Escola Politécnica da USP, São Paulo/SP, 1967.

7. ENCERRAMENTO

Nada mais havendo em esclarecimentos, o presente Relatório Técnico será encerrado, composto por 18 folhas impressas apenas de um lado, todas numeradas e devidamente rubricadas, sendo a última datada e assinada, pelo responsável técnico.

A Construtora Terra Sol Ltda. coloca-se à disposição para esclarecimentos.

Olinda-PE, 29 de março de 2019.

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:22:35 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Terra Sol Engenharia
Eng.° Elidio Nunes Vieira
CREA: 260871477-3

Relatório Técnico de Sondagem SPT

Cliente: Prefeitura Municipal de Olinda-PE

Ref.: ***<u>Relatório 2</u>*** ***Rua Alegria, Caixa D'Água - Setor ANO6 do PMRR.***

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:23:11 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Responsável	Qualificação	Rubrica
Eng.° Elidio Nunes Vieira	Engenheiro Civil - CREA: 2608714773	

Código	Emissão	Revisão
RL-SDG-OLD-PMO-810-TSE-2019.038	Abril/2019	R0

Sumário

1. INTRODUÇÃO 3

2. METODOLOGIA 3

3. SERVIÇOS REALIZADOS 3

4. COMENTÁRIOS FINAIS 4

5. ANEXOS 5

1. Introdução

O presente documento tem por objetivo apresentar o resultado dos ensaios das sondagens geotécnicas de simples reconhecimento de solos, com SPT, em perfis individuais realizadas para investigação do subsolo, elaboração de projetos de estabilização de encostas na Rua Alegria, Caixa D'Água, no Município de Olinda - PE.

Cada sondagem é apresentada em um boletim individual, com os valores de SPT obtidos metro a metro, a classificação geológico-geotécnica das camadas encontradas e a profundidade do nível d'água encontrado.

2. Metodologia

As sondagens foram executadas de acordo com os seguintes procedimentos e normas:

- Procedimentos ABGE, 2ª edição, 1990;
- NBR 6484 – Solo – Sondagens de simples reconhecimentos com SPT – Método de ensaio;
- NBR-7250 - Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos.

3. Serviços Realizados

Em atendimento à programação de investigações geotécnica de campo definida pelo projetista, para estabilização estritamente definida e delimitada pela Defesa Civil do Município de Olinda-PE, foram realizadas as seguintes sondagens à percussão:

- Sondagem à percussão SP-01, iniciada em 05/04/2019, concluída na mesma data, com total de 8,45m perfurados, nível d'água seco, cota e coordenadas apresentadas em levantamento topográfico;

- Sondagem à percussão SP-02, iniciada em 06/04/2019, concluída na mesma data, com total de 8,45m perfurados, nível d'água seco, cota e coordenadas apresentadas em levantamento topográfico;

- Sondagem à percussão SP-03, iniciada em 06/04/2019, concluída na mesma data, com total de 8,45m perfurados, nível d'água seco, cota e coordenadas apresentadas em levantamento topográfico;

- Sondagem à percussão SP-04, iniciada em 08/04/2019, concluída na mesma data, com total de 8,45m perfurados, nível d'água seco, cota e coordenadas apresentadas em levantamento topográfico;

- Sondagem à percussão SP-05, iniciada em 08/04/2019, concluída na mesma data, com total de 8,45m perfurados, nível d'água seco, cota e coordenadas apresentadas em levantamento topográfico;

- Sondagem à percussão SP-06, iniciada em 08/04/2019, concluída na mesma data, com total de 8,45m perfurados, nível d'água seco, cota e coordenadas apresentadas em levantamento topográfico;

4. Comentários Finais

Vale resaltar que as coordenadas e cota de cada furo de sondagem executado são apresentados no levantamento topográfico da área, por horas é apresentado apenas o perfil individual de cada sondagem, de forma a não prejudicar a qualidade das sondagens realizadas, nem restringir a sua interpretação ou utilização para elaboração dos projetos, dado que o levantamento topográfico também faz parte do presente trabalho.

Recomenda-se que o nível d'água seja verificado novamente, quando da realização das obras, através de abertura de poço.

Os valores dos índices de penetração (Nspt) obtidos nos ensaios devem ser interpretados de forma cuidadosa, pois em solos colapsíveis, o emprego de circulação de água acima do nível de água, tenderá a diminuir os valores obtidos.

5. Anexos

Anexo 1: Boletins Individuais das Sondagens;

Olinda-PE, 16 de abril de 2019.

Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 '16:23:36 -03'00

ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403

Terra Sol Engenharia
Eng.° Elidio Nunes Vieira
CREA: 2608714773

Anexo 1:

Boletins Individuais das Sondagens

Código	Emissão	Revisão
RL-SDG-OLD-PMO-810-TSE-2019.038	Abril/2019	R0

Terra Sol Engenharia

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro Sousa-PB. CEP.: 58.800-0800
http://www.terrasolengenharia.com.br
E-mail: Terrasolengenharia@gmail.com Fone: 11 97685-0254 - 83 99383-0607

RELATÓRIO DE ENSAIO - SONDAGEM À PERCUSSÃO

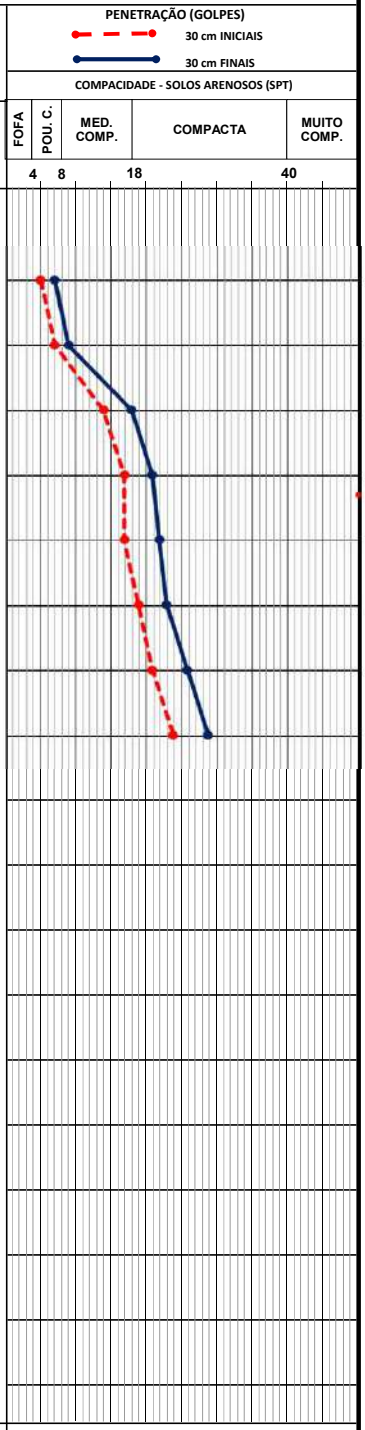
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Olinda - PE
OBRA: Rua Alegria, Caixa D'Água
LOCAL: Rua Alegria, Caixa D'Água

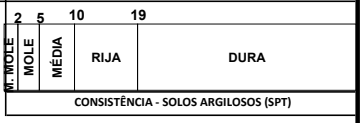
SONDAGEM: SP-01

INÍCIO: 05/04/2019
TÉRMINO: 05/04/2019
COTA: -

REVESTIMENTO = 63,5 mm
AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34,9 mm; Ø EXTERNO = 50,8 mm
PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm

REV. / AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO / N° DE AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO 1° 15cm	2° 15cm	3° 15cm	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS NSPT
TC	Seco	0,23		Aterro de Silte Arenoso com Entulho, Marrom					
			1	Silte Pouco Arenoso com Pedregulho, Amarelo — Pou. Compacto	2/15	3/15	4/15	5	7
		2,70	2	Silte Pouco Arenoso com Pedregulho, Amarelo — Med. Compacto	3/15	4/15	5/15	7	9
			3	Silte Pouco Arenoso com Pedregulho, Marrom — Med. Compacto	6/15	8/15	10/15	14	18
		5,00	4	Silte Pouco Arenoso com Pedregulho, Marrom — Compacto	8/15	9/15	12/15	17	21
		6,00	5	Silte Pouco Arenoso com Cascalho, Marrom — Compacto	8/15	9/15	13/15	17	22
			6	Silte Argiloso, Marrom e Variegado — Duro	9/15	10/15	13/15	19	23
			7	Silte Argiloso, Marrom e Variegado	9/15	12/15	14/15	21	26
			8	Silte Argiloso, Marrom e Variegado	11/15	13/15	16/15	24	29
			9	Limite da Sondagem - 8,45m					
			10						
			11						
			12						
			13						
			14						
			15						
			16						
			17						
			18						





OBS.: - SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250.
- N.E. - NÃO ENCONTRADO

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	8,00
TRADO HELICOIDAL	2 ¼"	0,00	0,00
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0,00	0,00
REVESTIMENTO	2½"	0,00	0,00

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
05/04/2019	17:34	N.E.	8,45

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR:	APROVADO:
01 / 01	Sem Escala	Topografia	Jociel	Eng. Elídio Nunes Vieira - CREA 2608714773

Terra Sol Engenharia

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro Sousa-PB. CEP.: 58.800-0800
http://www.terrasolengenharia.com.br
E-mail: Terrasolengenharia@gmail.com Fone: 11 97685-0254 - 83 99383-0607

RELATÓRIO DE ENSAIO - SONDAGEM À PERCUSSÃO

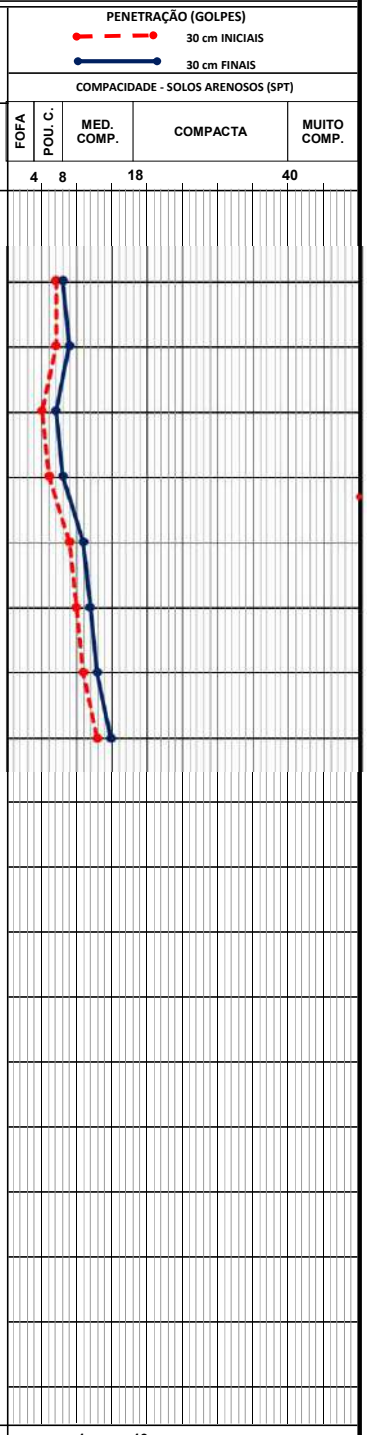
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Olinda - PE
OBRA: Rua Alegria, Caixa D'Água
LOCAL: Rua Alegria, Caixa D'Água

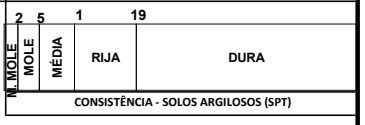
SONDAGEM: SP-02

INÍCIO: 06/04/2019
TÉRMINO: 06/04/2019
COTA: -

REVESTIMENTO = 63,5 mm
AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34,9 mm; Ø EXTERNO = 50,8 mm
PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm

REV. AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO / N° DE AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO 1° 15cm	2° 15cm	3° 15cm	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS NSPT
	Seco	0,74		Aterro de Silte Pouco Arenoso com Material Orgânico, Marrom					
TC			1	Médio — Silte Argiloso, Vermelho Claro	3/15	4/15	4/15	7	8
			2		3/15	4/15	5/15	7	9
		2,90							
CA			3	Pou. Compacta — Areia Fina Pouco Siltosa, Vermelha Clara Amarelada	2/15	3/15	4/15	5	7
			4		3/15	3/15	5/15	6	8
		4,70							
			5	Med. Compacta — Areia Média à Grossa Pouco Siltosa com Pedregulho, Vermelha Clara e Variegada	4/15	5/15	6/15	9	11
			6		4/15	6/15	6/15	10	12
			7		5/15	6/15	7/15	11	13
		7,85							
			8	Areia Média à Grossa Argilo-Siltosa, Vermelha e Variegada — Med. Compacta	6/15	7/15	8/15	13	15
				Limite da Sondagem - 8,45m					
			9						
			10						
			11						
			12						
			13						
			14						
			15						
			16						
			17						
			18						





OBS.: - SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250.
- N.E. - NÃO ENCONTRADO

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	3,00
TRADO HELICOIDAL	2 ¼"	0,00	0,00
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	3,00	8,00
REVESTIMENTO	2½"	0,00	4,00

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
06/04/2019	17:34	N.E.	8,45

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR:	APROVADO:
01 / 01	Sem Escala	Topografia	Jociel	Eng. Elídio Nunes Vieira - CREA 2608714773

Terra Sol Engenharia

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro Sousa-PB. CEP.: 58.800-0800
http://www.terrasolengenharia.com.br
E-mail: Terrasolengenharia@gmail.com Fone: 11 97685-0254 - 83 99383-0607

RELATÓRIO DE ENSAIO - SONDAGEM À PERCUSSÃO

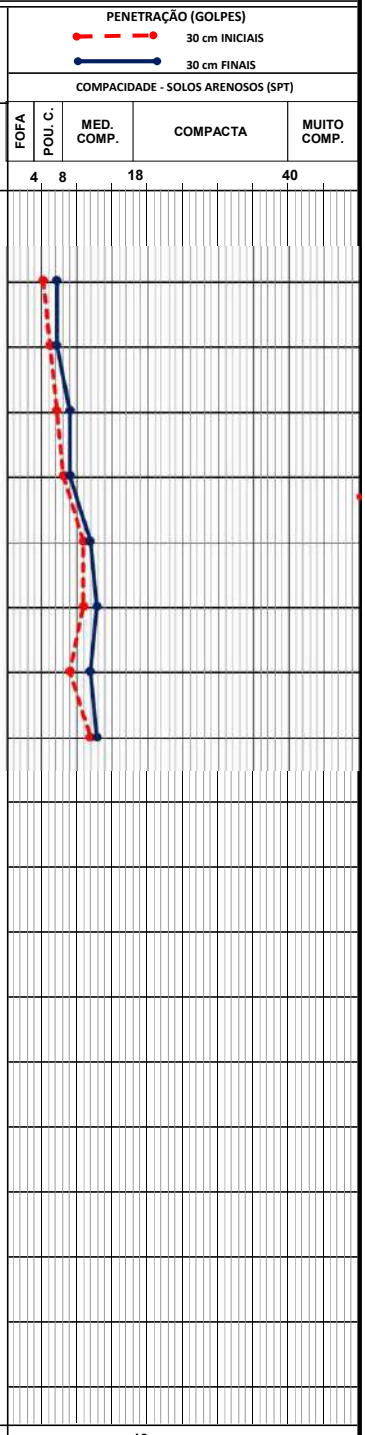
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Olinda - PE
OBRA: Rua Alegria, Caixa D'Água
LOCAL: Rua Alegria, Caixa D'Água

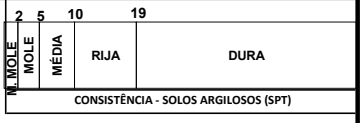
SONDAGEM: SP-03

INÍCIO: 06/04/2019
TÉRMINO: 06/04/2019
COTA: -

REVESTIMENTO = 63,5 mm
AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34,9 mm; Ø EXTERNO = 50,8 mm
PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm

REV. / AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO / Nº DE AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO 1º 15cm	2º 15cm	3º 15cm	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS NSPT
		0,30		Aterro de Silte Pouco Argiloso com Cascalho, Marrom					
TC	Seco		1	Pou. Compacta Areia Média Siltosa, Vermelha Clara	2/15	3/15	4/15	5	7
			2		3/15	3/15	4/15	6	7
		2,85							
CA			3	Med. Compacta Areia Grossa Pouco Siltosa com Cascalho, Amarela	3/15	4/15	5/15	7	9
			4		4/15	4/15	5/15	8	9
		5,62	5		5/15	6/15	6/15	11	12
			6	Argila Siltosa, Cinza Clara e Variegada Rija	5/15	6/15	7/15	11	13
		6,54							
			7	Med. Compacta Areia Fina Argilosa, Vermelha e Amarela	4/15	5/15	7/15	9	12
			8		6/15	6/15	7/15	12	13
				Limite da Sondagem - 8,45m					
			9						
			10						
			11						
			12						
			13						
			14						
			15						
			16						
			17						
			18						





OBS.: - SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250.
- N.E. - NÃO ENCONTRADO

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	3,00
TRADO HELICOIDAL	2 ¼"	0,00	0,00
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	3,00	8,00
REVESTIMENTO	2½"	0,00	4,00

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
06/04/2019	17:34	N.E.	8,45

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR:	APROVADO:
01 / 01	Sem Escala	Topografia	Jociel	Eng. Elídio Nunes Vieira - CREA 2608714773

Terra Sol Engenharia

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro Sousa-PB. CEP.: 58.800-0800
http://www.terrasolengenharia.com.br
E-mail: Terrasolengenharia@gmail.com Fone: 11 97685-0254 - 83 99383-0607

RELATÓRIO DE ENSAIO - SONDAGEM À PERCUSSÃO

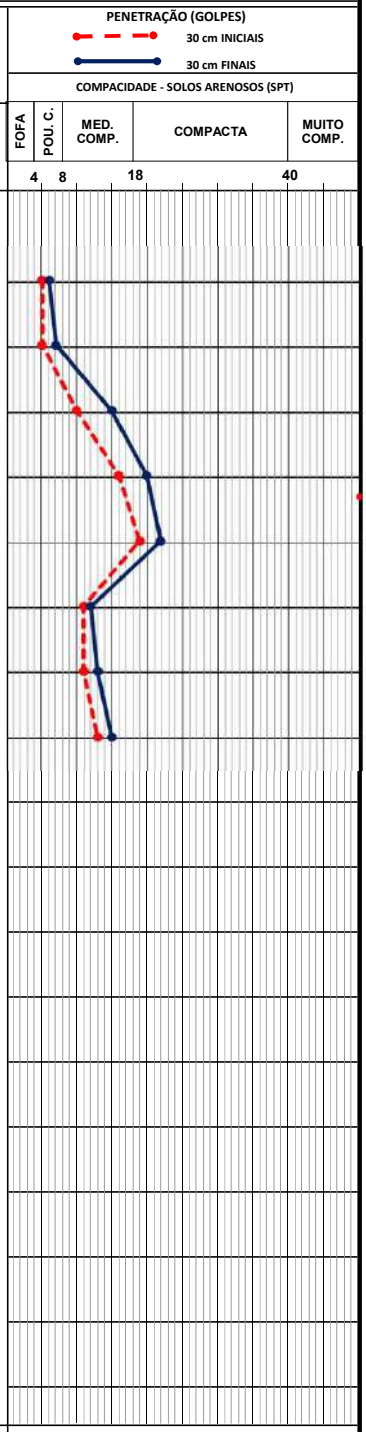
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Olinda - PE
OBRA: Rua Alegria, Caixa D'Água
LOCAL: Rua Alegria, Caixa D'Água

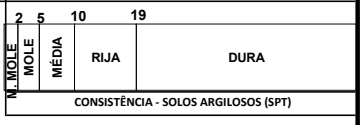
SONDAGEM: SP-04

INÍCIO: 08/04/2019
TÉRMINO: 08/04/2019
COTA: -

REVESTIMENTO = 63,5 mm
AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34,9 mm; Ø EXTERNO = 50,8 mm
PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm

REV. (AVANÇO TC/TH/CA)	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO / N° DE AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO 1° 15cm	2° 15cm	3° 15cm	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS NSPT
TC	Seco		1	Aterro de Silte Argiloso Pouco Arenoso, Com Material Orgânico e Cascalho, Marrom — Médio	2/15	3/15	3/15	5	6
			2		2/15	3/15	4/15	5	7
		2,90							
CA			3	Argila Siltosa, Cinza Clara e Variegada — Rija	4/15	6/15	9/15	10	15
			4		7/15	9/15	11/15	16	20
			5		9/15	10/15	12/15	19	22
		5,64							
			6	Areia Fina a Média Pouco Siltosa, Vermalha Clara e Amarela — Med. Compacta	5/15	6/15	6/15	11	12
			7		5/15	6/15	7/15	11	13
		7,58							
			8	Areia Média à Grossa Siltosa Pouco Argilosa, Amarela — Med. Compacta	6/15	7/15	8/15	13	15
			9	Limite da Sondagem - 8,45m					
			10						
			11						
			12						
			13						
			14						
			15						
			16						
			17						
			18						





OBS.: - SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250.
- N.E. - NÃO ENCONTRADO

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	3,00
TRADO HELICOIDAL	2 ¼"	0,00	0,00
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	3,00	8,00
REVESTIMENTO	2½"	0,00	4,00

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
08/04/2019	17:25	N.E.	8,45

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR:	APROVADO:
01 / 01	Sem Escala	Topografia	Jociel	Eng. Elídio Nunes Vieira - CREA 2608714773

Terra Sol Engenharia

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro Sousa-PB. CEP.: 58.800-0800
http://www.terrasolengenharia.com.br
E-mail: Terrasolengenharia@gmail.com Fone: 11 97685-0254 - 83 99383-0607

RELATÓRIO DE ENSAIO - SONDAGEM À PERCUSSÃO

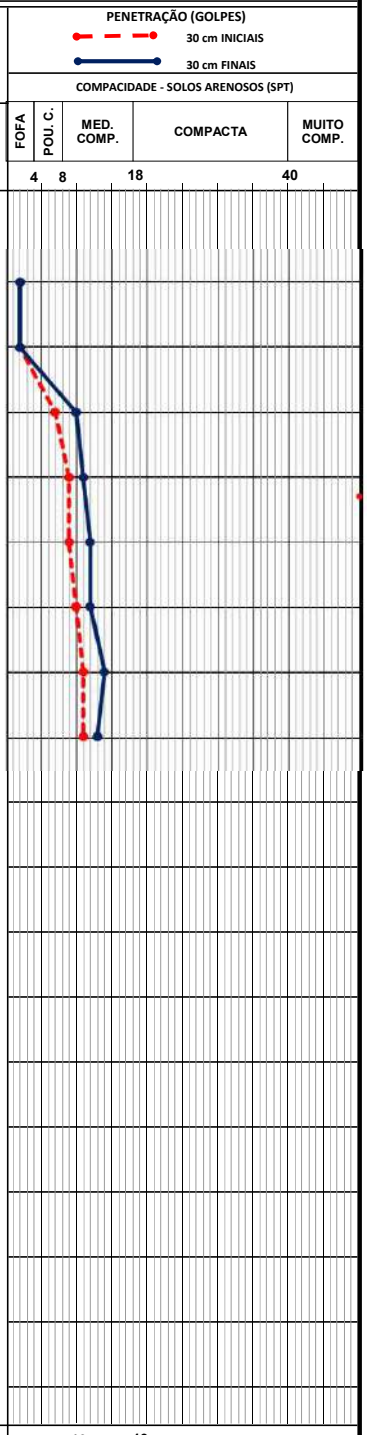
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Olinda - PE
OBRA: Rua Alegria, Caixa D'Água
LOCAL: Rua Alegria, Caixa D'Água

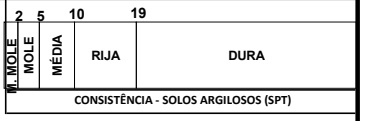
SONDAGEM: SP-05

INÍCIO: 08/04/2019
TÉRMINO: 08/04/2019
COTA: -

REVESTIMENTO = 63,5 mm
AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34,9 mm; Ø EXTERNO = 50,8 mm
PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm

REV. / AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO / N° DE AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO 1° 15cm	2° 15cm	3° 15cm	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS NSPT
TC	Seco	0,87		Aterro de Argila Arenosa, com Entulho, Marrom Escuro					
			1	Argila Arenosa com Pedregulho, Marrom Esverdeado — Muito Mole	1/18	1/15	1/15	2/33	2
			2		1/18	1/13	1/15	2/31	2/28
CA		2,80	3	Areia Média Pouco Siltosa, Vermelha — Med. Compacta	3/15	4/15	6/15	7	10
			4		4/15	5/15	6/15	9	11
			5		4/15	5/15	7/15	9	12
			6		5/15	5/15	7/15	10	12
		6,74	7	Argila Areno-Siltosa, Vermelha e Cinza Claro — Rija	5/15	6/15	8/15	11	14
		7,62	8	Areia Fina Pouco Siltosa, Amarela e Vermelha — Med. Compacta	5/15	6/15	7/15	11	13
			9	Limite da Sondagem - 8,45m					
			10						
			11						
			12						
			13						
			14						
			15						
			16						
			17						
			18						





OBS.: - SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250.
- N.E. - NÃO ENCONTRADO

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	2,00
TRADO HELICOIDAL	2 ¼"	0,00	0,00
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	2,00	8,00
REVESTIMENTO	2½"	0,00	4,00

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
08/04/2019	17:25	N.E.	8,45

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR:	APROVADO:
01 / 01	Sem Escala	Topografia	Jociel	Eng. Elídio Nunes Vieira - CREA 2608714773

Terra Sol Engenharia

Rua Rui Barbosa, Nº 02, Centro Sousa-PB. CEP.: 58.800-0800
http://www.terrasolengenharia.com.br
E-mail: Terrasolengenharia@gmail.com Fone: 11 97685-0254 - 83 99383-0607

RELATÓRIO DE ENSAIO - SONDAGEM À PERCUSSÃO

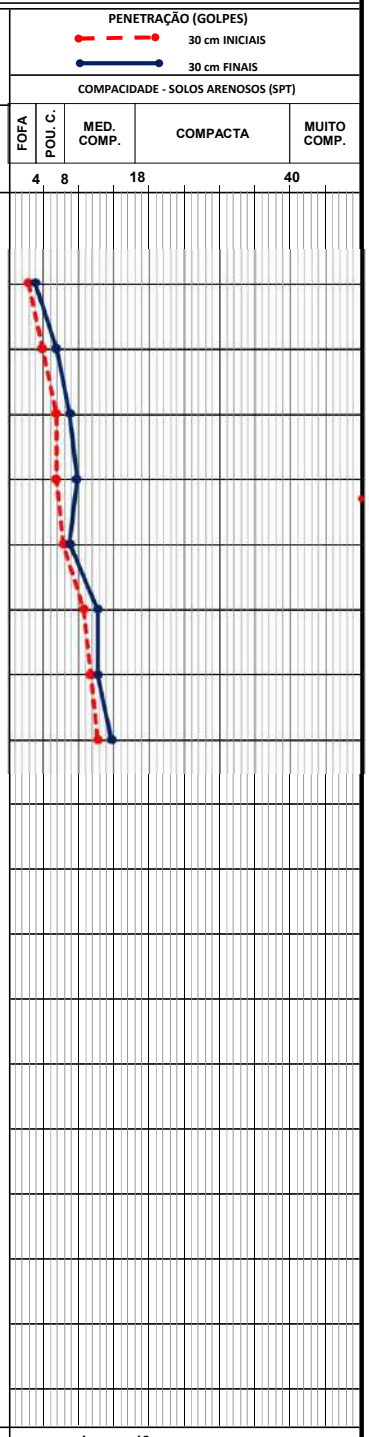
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Olinda - PE
OBRA: Rua Alegria, Caixa D'Água
LOCAL: Rua Alegria, Caixa D'Água

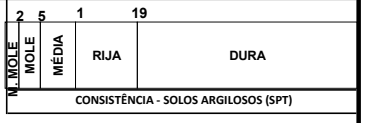
SONDAGEM: SP-06

INÍCIO: 08/04/2019
TÉRMINO: 08/04/2019
COTA: -

REVESTIMENTO = 63,5 mm
AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34,9 mm; Ø EXTERNO = 50,8 mm
PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm

REV. AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO / Nº DE AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO 1º 15cm	2º 15cm	3º 15cm	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS NSPT
TC	Seco	0,75		Aterro de Silte Argilo-Arenoso com Entulho, Marrom Escuro					
		1,56	1	Argila Silto-Arenosa com Cascalho, Amarela e Marrom Claro — Mole	1/15	2/15	2/15	3	4
			2	Pou. Compacta	2/15	3/15	4/15	5	7
CA			3	Med. Compacta — Areia Média Argilosa, Vermelha	3/15	4/15	5/15	7	9
			4		3/15	4/15	6/15	7	10
			5		4/15	4/15	5/15	8	9
		5,79	6	Med. Compacta — Areia Fina Siltosa, Vermelha e Amarela	5/15	6/15	7/15	11	13
			7		6/15	6/15	7/15	12	13
			8		6/15	7/15	8/15	13	15
			9	Limite da Sondagem - 8,45m					
			10						
			11						
			12						
			13						
			14						
			15						
			16						
			17						
			18						





OBS.: - SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250.
- N.E. - NÃO ENCONTRADO

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	3,00
TRADO HELICOIDAL	2 ¼"	0,00	0,00
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	3,00	8,00
REVESTIMENTO	2½"	0,00	4,00

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
08/04/2019	17:25	N.E.	8,45

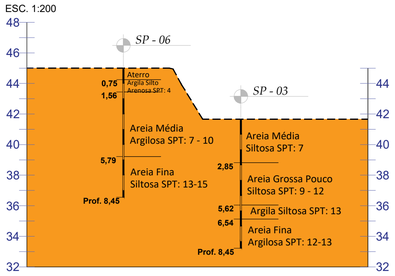
FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR:	APROVADO:
01 / 01	Sem Escala	Topografia	Jociel	Eng. Elídio Nunes Vieira - CREA 2608714773

LEGENDA:

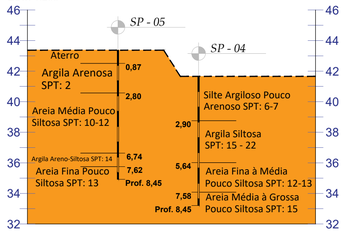
- MURO DE SOLO GRAMPEADO
- CONCRETO PROJETADO
- ACESSO - CALÇADA
- CANALETA DE DRENAGEM COM SENTIDO DE FLUXO D'ÁGUA
- 0 EIXO ZERO LINHA BASE
- CORRIMÃO METÁLICO

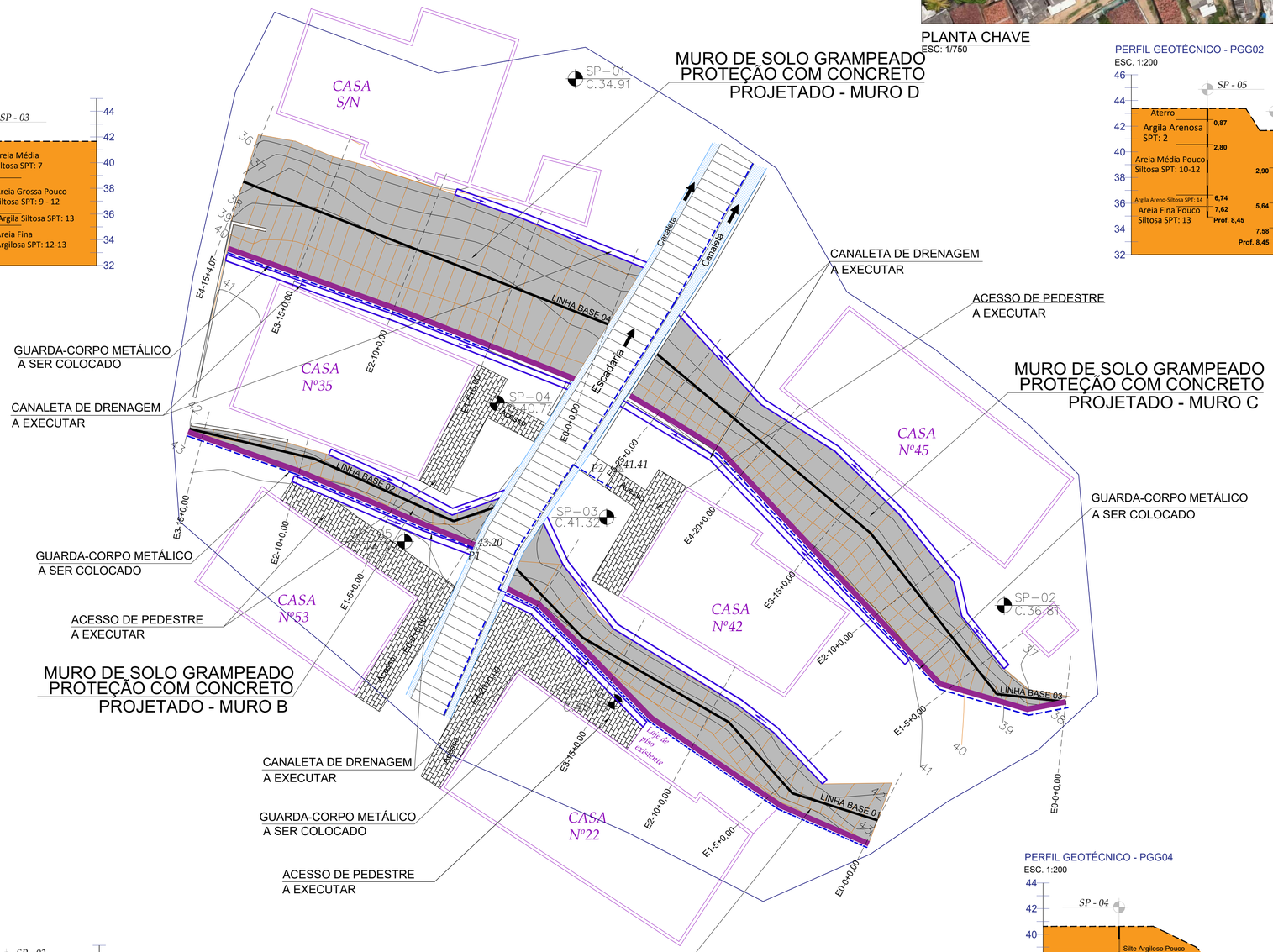
PLANTA CHAVE
ESC. 1/750

PERFIL GEOTÉCNICO - PGG01
ESC. 1:200



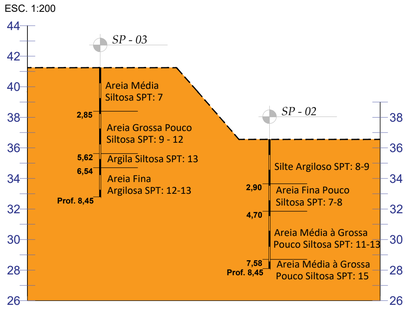
PERFIL GEOTÉCNICO - PGG02
ESC. 1:200



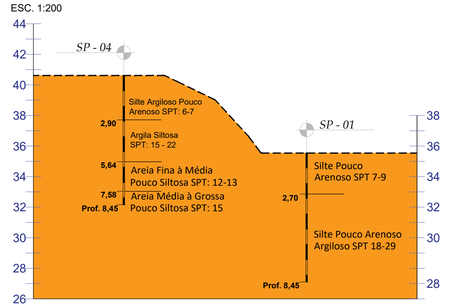


IMPLANTAÇÃO
ESC. 1:125

PERFIL GEOTÉCNICO - PGG03
ESC. 1:200



PERFIL GEOTÉCNICO - PGG04
ESC. 1:200



NOTAS:

1. COTAS E DIMENSÕES EM METRO (EXCETO ONDE INDICADO);
2. DEVERÃO SER SEGUIDAS TODAS AS RECOMENDAÇÕES DA NBR–6118 "PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTO", NBR–6122 "PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES" E DA NBR–8949 "PAREDES DE ALVENARIA ESTRUTURAL";
3. A EXECUÇÃO DAS OBRAS DEVERÁ SER FISCALIZADA E LIBERADA POR ENGENHEIRO ESPECIALIZADO EM GEOTECNIA, QUE DEVERÁ ADEQUAR AS SOLUÇÕES AO CAMPO E FORNECER ORIENTAÇÕES EXECUTIVAS DURANTE A OBRA;
4. OBSERVAR QUE FAZEM PARTE INTEGRANTE DESTE PROJETO TODOS OS DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA DESCRITOS AQUI;
5. OS LIMITES DE ESCAVAÇÃO E ATERRO PODERÃO VARIAR DURANTE A IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS PARTICULARMENTE NA REGIÃO DO FECHAMENTOS.
6. TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DO TERRENO DEVERÃO SER PROTEGIDAS COM GRAMA EM PLACAS;
7. AS SUPERFÍCIES DEVERÃO SER AJUSTADAS ATRAVÉS DE CORTES E ATERROS, DE FORMA A DIRECIONAR AS ÁGUAS PLUVIAIS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

1. RT–GEO–OLD–PMO–810–TSE–2019.38
2. RL–SDG–OLD–PMO–810–TSE–2019.38
3. DES–TOP–ALE1–PMO–810–2019.001–002
4. REV–GEO–OLD–PMO–810–TSE–2019.38
5. MC–GEO–OLD–PMO–810–TSE–2019.38

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA	APROVAÇÃO
00	Emissão Inicial	02/03/2020	

Área Total do Levantamento: 1.276,67 m²

TERRA SOL ENGENHARIA
http://www.terrasolengenharia.com.br
contato@terrasolengenharia.com.br
Rua Rui Barbosa, Nº02 - Sala 101 - Sousa - PB
Fones: (11) 9 7685-0254 / (83) 9 9683-0607

Area
Rua Alegre, Olinda / PE

Responsável Técnico (Projeto)
ELIDIO NUNES
VIEIRA:05425145403
Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 14:40:14 -03'00'
Eng.º Elídio Nunes Vieira CREA: 2608714773

Proprietário
Prefeitura Municipal de Olinda - PE

Projeto: Projeto de Contenção

Descriminação: Planta Baixa - Implantação do Muro A, Muro B, Muro C e Muro D
Planta Chave e Perfis Geotécnicos

Folha: 1/3
Conjunto: 1

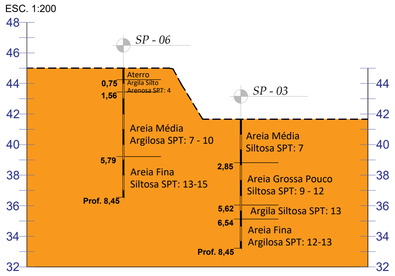
Data: 02/03/2020
Escala: INDICADO
Código: DES-GEO-ALE1-PMO-810-TSE-2020.001

LEGENDA:

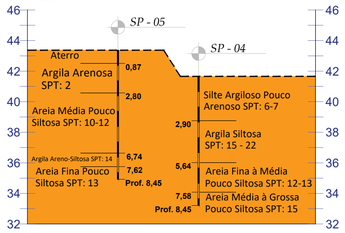
- MURO DE SOLO GRAMPEADO
- CONCRETO PROJETADO
- ACESSO - CALÇADA
- CANALETA DE DRENAGEM COM SENTIDO DE FLUXO D'ÁGUA
- 0 EIXO ZERO LINHA BASE
- CORRIMÃO METÁLICO

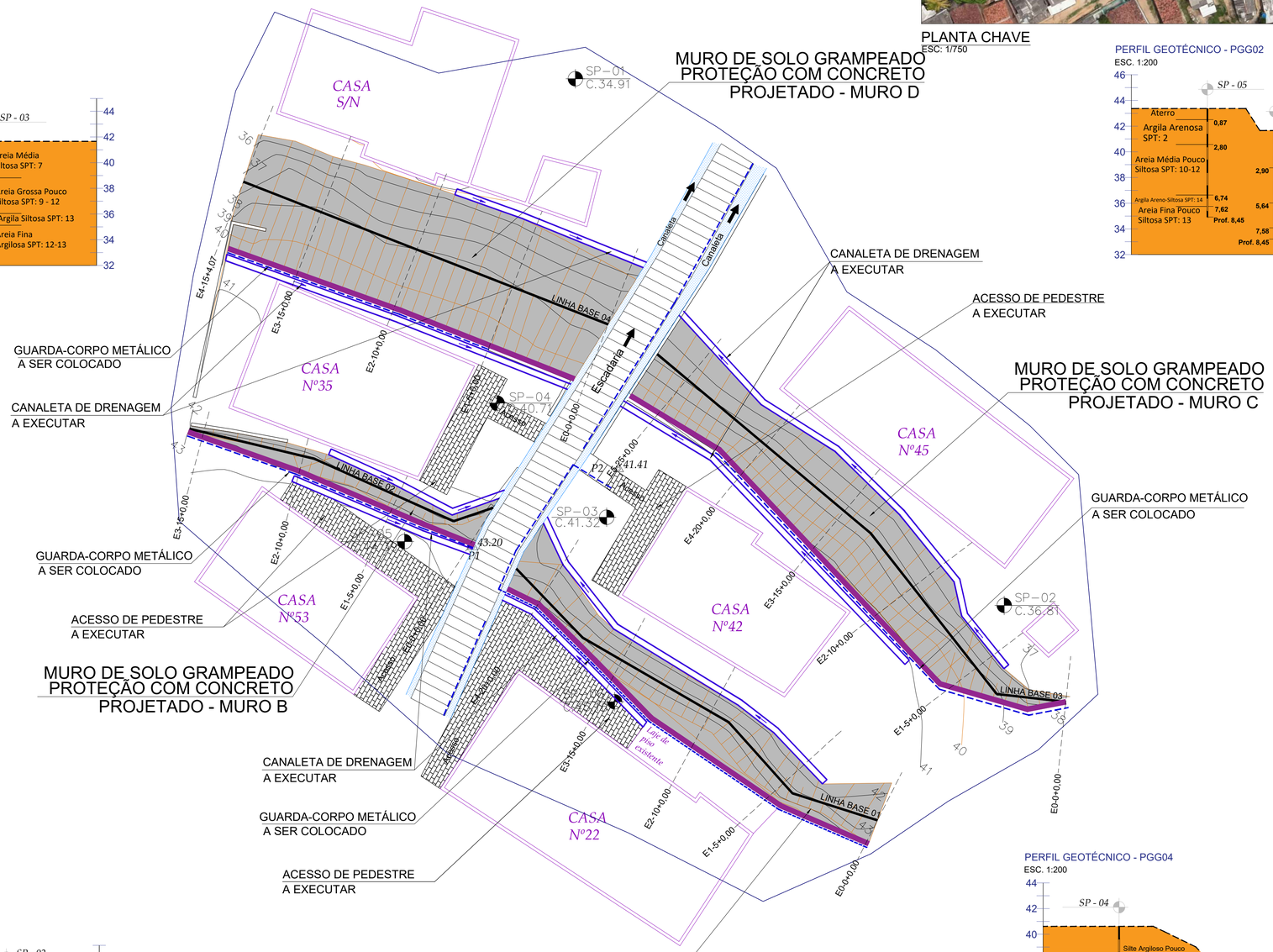
PLANTA CHAVE
ESC. 1/750

PERFIL GEOTÉCNICO - PGG01
ESC. 1:200



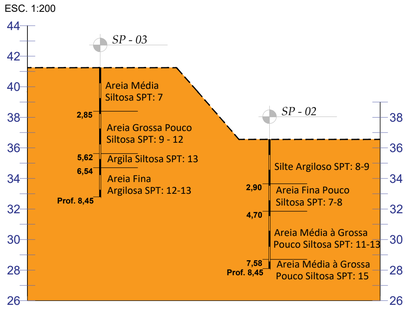
PERFIL GEOTÉCNICO - PGG02
ESC. 1:200



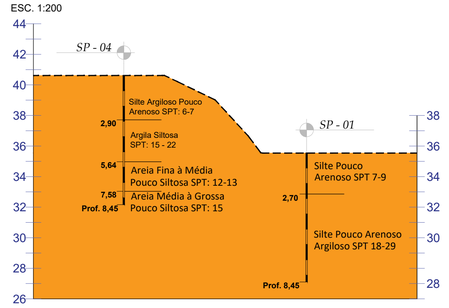


IMPLANTAÇÃO
ESC. 1:125

PERFIL GEOTÉCNICO - PGG03
ESC. 1:200



PERFIL GEOTÉCNICO - PGG04
ESC. 1:200



NOTAS:

1. COTAS E DIMENSÕES EM METRO (EXCETO ONDE INDICADO);
2. DEVERÃO SER SEGUIDAS TODAS AS RECOMENDAÇÕES DA NBR–6118 "PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTO", NBR–6122 "PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES" E DA NBR–8949 "PAREDES DE ALVENARIA ESTRUTURAL";
3. A EXECUÇÃO DAS OBRAS DEVERÁ SER FISCALIZADA E LIBERADA POR ENGENHEIRO ESPECIALIZADO EM GEOTECNIA, QUE DEVERÁ ADEQUAR AS SOLUÇÕES AO CAMPO E FORNECER ORIENTAÇÕES EXECUTIVAS DURANTE A OBRA;
4. OBSERVAR QUE FAZEM PARTE INTEGRANTE DESTE PROJETO TODOS OS DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA DESCRITOS AQUI;
5. OS LIMITES DE ESCAVAÇÃO E ATERRO PODERÃO VARIAR DURANTE A IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS PARTICULARMENTE NA REGIÃO DO FECHAMENTOS.
6. TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DO TERRENO DEVERÃO SER PROTEGIDAS COM GRAMA EM PLACAS;
7. AS SUPERFÍCIES DEVERÃO SER AJUSTADAS ATRAVÉS DE CORTES E ATERROS, DE FORMA A DIRECIONAR AS ÁGUAS PLUVIAIS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

1. RT–GEO–OLD–PMO–810–TSE–2019.38
2. RL–SDG–OLD–PMO–810–TSE–2019.38
3. DES–TOP–ALE1–PMO–810–2019.001–002
4. REV–GEO–OLD–PMO–810–TSE–2019.38
5. MC–GEO–OLD–PMO–810–TSE–2019.38

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA	APROVAÇÃO
00	Emissão Inicial	02/03/2020	

Área Total do Levantamento: 1.276,67 m²

TERRA SOL ENGENHARIA
http://www.terrasolengenharia.com.br
contato@terrasolengenharia.com.br
Rua Rui Barbosa, Nº02 - Sala 101 - Sousa - PB
Fones: (11) 9 7685-0254 / (83) 9 9683-0607

Area
Rua Alegre, Olinda / PE

Responsável Técnico (Projeto)
ELIDIO NUNES
VIEIRA:05425145403
Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 14:40:14 -03'00'
Eng.º Elídio Nunes Vieira CREA: 2608714773

Proprietário
Prefeitura Municipal de Olinda - PE

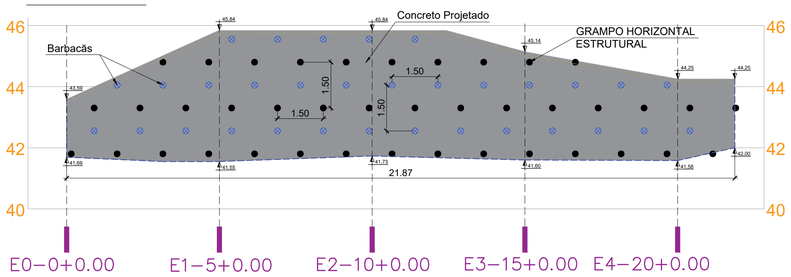
Projeto: Projeto de Contenção

Descriminação: Planta Baixa - Implantação do Muro A, Muro B, Muro C e Muro D
Planta Chave e Perfis Geotécnicos

Folha: 1/3
Conjunto: 1

Data: 02/03/2020
Escala: INDICADO
Código: DES-GEO-ALE1-PMO-810-TSE-2020.001

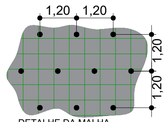
MURO A



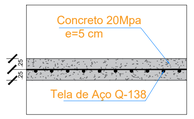
VISTA FRONTAL - SOLO GRAMPEADO ESC. 1:100

MURO A

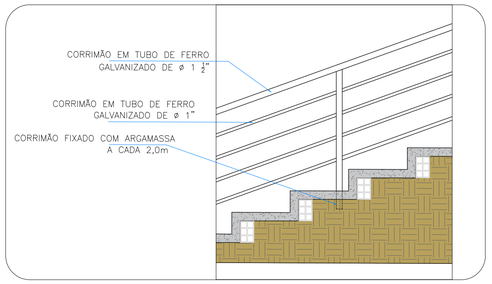
ELEMENTO	QUANTIDADE	LEGENDA
ÁREA DE FACE	88,49 m²	
GRAMPOS HORIZONTAIS ESTRUTURAIS	40 und.	●
BARBACÃS Ø 50mm	32 und.	⊗
LINHA DE PÉ	-	
LINHA DE CRISTA	-	



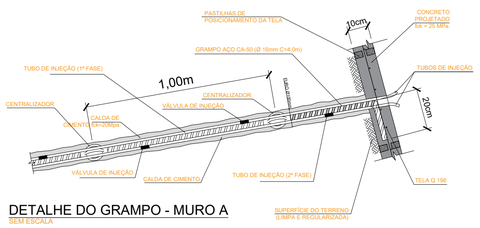
DETALHE DA MALHA
SEM ESCALA



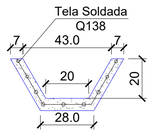
DETALHE DE PASSEIO A EXECUTAR
SEM ESCALA



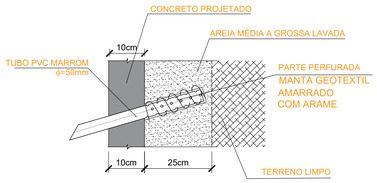
DETALHE DE GUARDA CORPO
SEM ESCALA



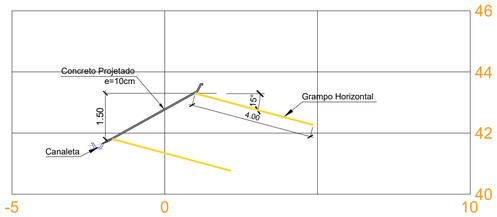
DETALHE DO GRAMPO - MURO A
SEM ESCALA



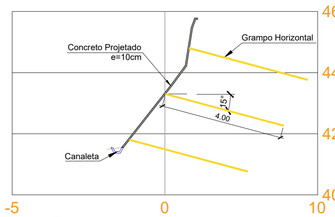
DETALHE DA CANALETA
SEM ESCALA - MEDIDAS EM CENTÍMETROS



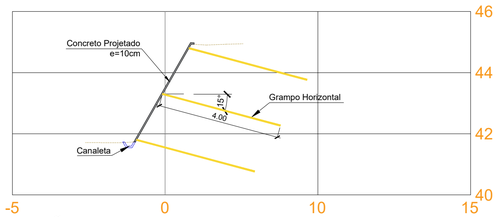
DETALHE D0 BARBACÃ - SOLO GRAMPEADO
SEM ESCALA



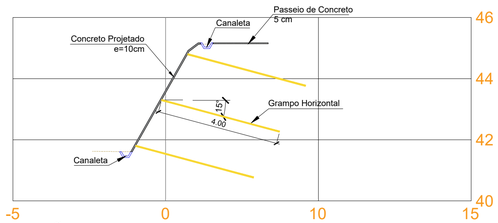
SEÇÃO E0 - 0+0.00 ESC. 1:100



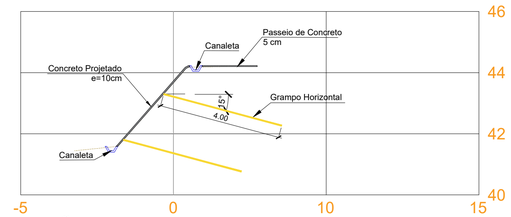
SEÇÃO E1 - 5+0.00 ESC. 1:100



SEÇÃO E2 - 10+0.00 ESC. 1:100

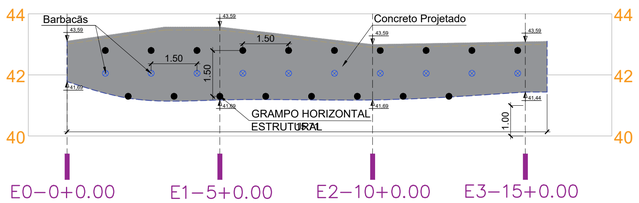


SEÇÃO E3 - 15+0.00 ESC. 1:100



SEÇÃO E4 - 20+0.00 ESC. 1:100

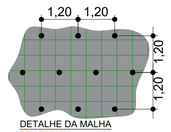
MURO B



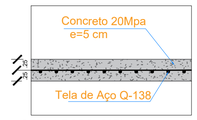
VISTA FRONTAL - SOLO GRAMPEADO ESC. 1:100

MURO B

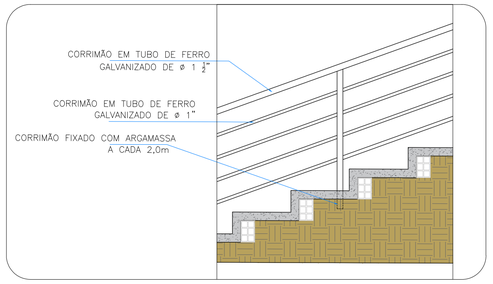
ELEMENTO	QUANTIDADE	LEGENDA
ÁREA DE FACE	35,70 m²	
GRAMPOS HORIZONTAIS ESTRUTURAIS	18 und.	●
BARBACÃS Ø 50mm	10 und.	⊗
LINHA DE PÉ	-	
LINHA DE CRISTA	-	



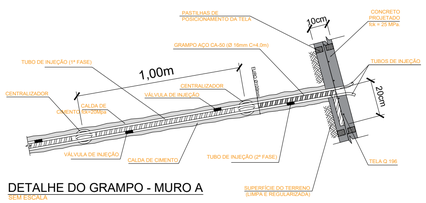
DETALHE DA MALHA
SEM ESCALA



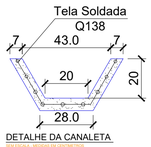
DETALHE DE PASSEIO A EXECUTAR
SEM ESCALA



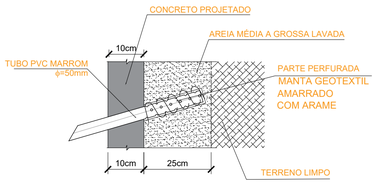
DETALHE DE GUARDA CORPO
SEM ESCALA



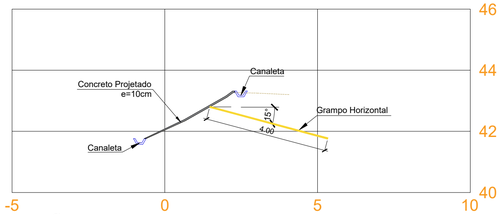
DETALHE DO GRAMPO - MURO A
SEM ESCALA



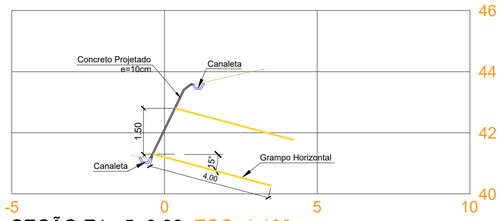
DETALHE DA CANALETA
SEM ESCALA - MEDIDAS EM CENTÍMETROS



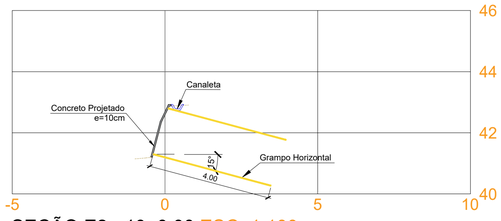
DETALHE D0 BARBACÃ - SOLO GRAMPEADO
SEM ESCALA



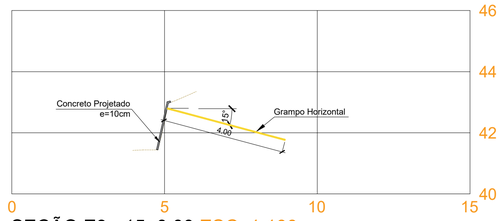
SEÇÃO E0 - 0+0.00 ESC. 1:100



SEÇÃO E1 - 5+0.00 ESC. 1:100



SEÇÃO E2 - 10+0.00 ESC. 1:100



SEÇÃO E3 - 15+0.00 ESC. 1:100

NOTAS:

1. COTAS E DIMENSÕES EM METRO (EXCETO ONDE INDICADO);
2. DEVERÃO SER SEGUIDAS TODAS AS RECOMENDAÇÕES DA NBR–6118 "PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTO", NBR–6122 "PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES";
3. AS OBRAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ABAIXO E ASSESSORADA POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO.
4. O PRESENTE PROJETO PODERÁ SOFRER AJUSTES NA EXECUÇÃO DAS OBRAS EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES LOCAIS DE ACORDO COM ENGENHEIRO GEOTÉCNICO NA ASSESSORIA GEOTÉCNICA DE OBRA (AGO).
2. A CONTENÇÃO DOS TALUDES A, C E D SERÃO EM SOLO GRMPEADO E DO TALUDE B SERÁ EM BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL PREENCHIDO COM GRAUTE E BARRA DE AÇO.
3. A EXECUÇÃO DAS OBRAS DEVERÁ SER FISCALIZADA E LIBERADA POR ENGENHEIRO, QUE DEVERÁ ADEQUAR AS SOLUÇÕES AO CAMPO E FORNECER ORIENTAÇÕES EXECUTIVAS DURANTE A OBRA;
4. OBSERVAR QUE FAZEM PARTE INTEGRANTE DESTE PROJETO TODOS OS DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA DESCRITOS AQUI;
5. OS LIMITES DE ESCAVAÇÃO E ATERRO PODERÃO VARIAR DURANTE A IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS PARTICULARMENTE NA REGIÃO DO FECHAMENTOS.
6. TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DO TERRENO DEVERÃO SER PROTEGIDAS COM GRAMA EM PLACAS;
7. AS SUPERFÍCIES DEVERÃO SER AJUSTADA ATRAVÉS DE CORTES E ATERROS, DE FORMA A DIRECIONAR AS ÁGUAS PLUVIAIS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL;
8. PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS COM QUALIDADE E SEGURANÇA, DEVE–SE OBSERVAR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONTIDAS NO MEMORIAL DESCRITIVO E NORMAS TÉCNICAS PERTINENTES;
9. EXECUTAR CONFORMAÇÃO E REGULARIZAÇÃO MANUAL DA FACE DO TALUDE DO TALUDE, DE FORMA A DEIXÁ–LA ISENTA DE MATERIAIS SOLTOS E MUDANÇAS GEOMÉTRICAS BRUSCAS;
10. AS VÁLVULAS MANCHETES DEVEM SER EXECUTADAS EM TUBOS DE POLIETILENO DE FORMA ARTESANAL (ABERTURAS) COM AUXÍLIO DE ESTILETE EM CORTE ANGULAR, E RECOBERTAS COM FITA ADESIVA. SUA INJEÇÃO DEVE SER EXECUTADA A PARTIR DA EXTREMIDADE DO TUBO, SEM A NECESSIDADE DE USO DE OBTURADOR, OU SEJA, UMA VEZ POR FASE (POR TUBO), E A CALDA DE CIMENTO, SOB PRESSÃO DEVERÁ PENETRAR NOS PONTOS EM QUE EXISTIREM VAZIOS;
11. EVENTUAIS AJUSTES DE TOPOGRAFIA DEVERÃO SER VERIFICADOS IN LOCO E PROCEDER AS DEVIDAS ADAPTAÇÕES NA OBRA;
12. AS PRESSÕES E VOLUMES DE INJEÇÃO DEVERÃO SER CONTROLADAS E MONITORADAS, E FORMA QUE ANORMALIDADE COM RELAÇÃO AO PREVISTO EM PROJETO, TAIS COMO CONSUMO EXCESSIVO DE CALDA EM BAIXA PRESSÃO, DEFORMAÇÕES, TRINCAS E/OU ABATIMENTO DO MACIÇO, PERDA D'ÁGUA, DEVERÁ SER REGISTRADO E COMUNICADO;
13. SEGUIR TODAS AS RECOMENDAÇÕES EXISTENTES NA NORMA ABNT NBR 811.682 – ESTABILIDADE DE ENCOSTAS;
14. É IMPRESCINDÍVEL O ACOMPANHAMENTO DA EXECUÇÃO POR PARTE DE ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM GEOTECNIA, PARA FAZER ACOMPANHAMENTO, FORNECER ORIENTAÇÕES EXECUTIVAS, ADAPTAÇÕES NECESSÁRIAS NA EXECUÇÃO E LIBERAÇÕES, COM REGISTRO EM DIÁRIO DE OBRAS;
15. QUALQUER ALTERAÇÃO DEVERÁ SER COMUNICADA E APROVADA PELA FISCALIZAÇÃO;
16. EM TODAS AS FAZES DE EXECUÇÃO OS CHUMBADORES DEVEM SER MONITORADOS E REGISTRADOS EM BOLETIM ESPECÍFICOS, AS INFORMAÇÕES DE PERFURAÇÕES, INJEÇÕES, PRESSÕES, CONSUMO DE CIMENTO, E PERDA D'ÁGUA;
17. TAMPONAR PROVISORIAMENTE OS BARBACÃS ANTES DA PROJEÇÃO DO CONCRETO PROJETADO E RETIRAR APÓS A CONCLUSÃO.

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA	APROVAÇÃO
00	Emissão Inicial	02/03/2020	
Área Total do Levantamento: 1.276,67 m²			

TERRA SOL ENGENHARIA
http://www.terrasolengenharia.com.br
contato@terrasolengenharia.com.br
Rua Rui Barbosa, Nº02 - Sala 101 - Sousa - PB
Fones: (11) 9 7685-0254 / (83) 9 9683-0607

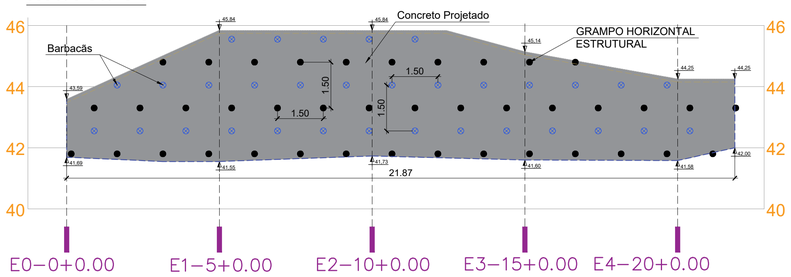
Área
Rua Alegre, Olinda / PE

Responsável Técnico (Projeto)
ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 14:40:34 -03'00'
Eng.º Elídio Nunes Vieira CREA: 2608714773

Proprietário
Prefeitura Municipal de Olinda - PE

Projeto: Projeto de Contenção
Folha: 2/3
Descriminação: Vista Frontal Muro A e Muro B e Seções do Muro A e Muro B
Detalhes Executivos
Conjunto: 1
Data: 02/03/2020
Escala: INDICADO
Código: DES-GEO-ALE1-PMO-810-TSE-2020.002

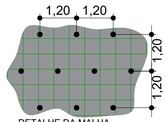
MURO A



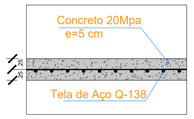
VISTA FRONTAL - SOLO GRAMPEADO ESC. 1:100

MURO A

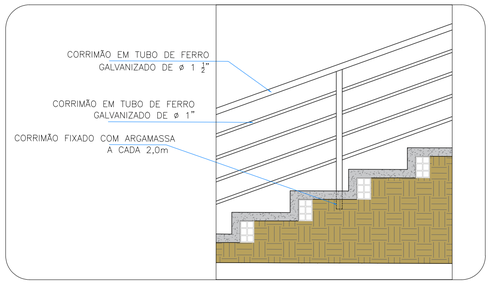
ELEMENTO	QUANTIDADE	LEGENDA
ÁREA DE FACE	88,49 m²	
GRAMPOS HORIZONTAIS ESTRUTURAIS	40 und.	●
BARBACÃS Ø 50mm	32 und.	⊗
LINHA DE PÉ	-	
LINHA DE CRISTA	-	



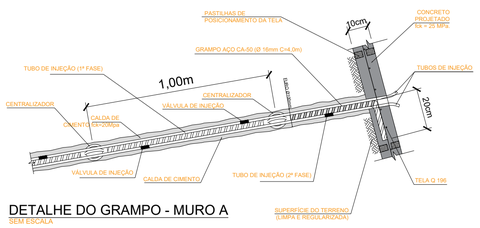
DETALHE DA MALHA
SEM ESCALA



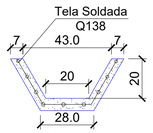
DETALHE DE PASSEIO A EXECUTAR
SEM ESCALA



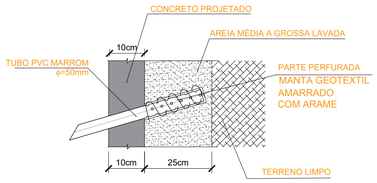
DETALHE DE GUARDA CORPO
SEM ESCALA



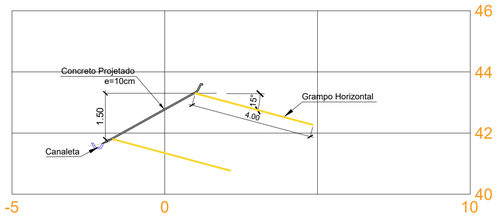
DETALHE DO GRAMPO - MURO A
SEM ESCALA



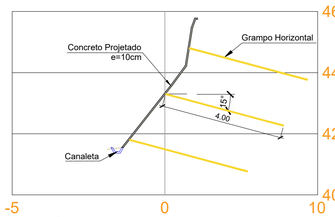
DETALHE DA CANALETA
SEM ESCALA - MEDIDAS EM CENTÍMETROS



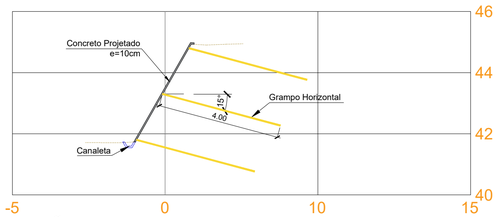
DETALHE D0 BARBACÃ - SOLO GRAMPEADO
SEM ESCALA



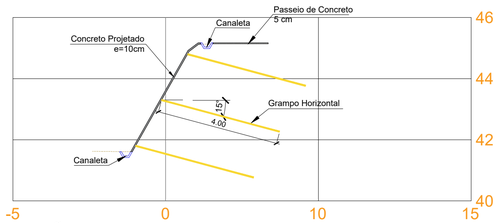
SEÇÃO E0 - 0+0.00 ESC. 1:100



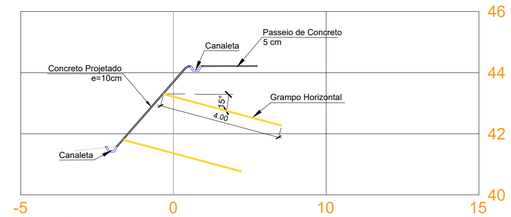
SEÇÃO E1 - 5+0.00 ESC. 1:100



SEÇÃO E2 - 10+0.00 ESC. 1:100

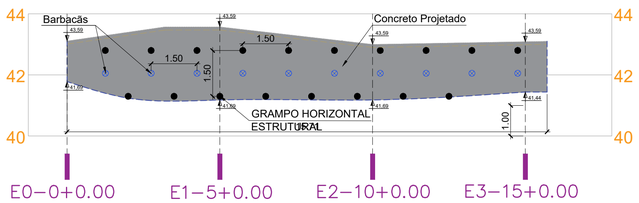


SEÇÃO E3 - 15+0.00 ESC. 1:100



SEÇÃO E4 - 20+0.00 ESC. 1:100

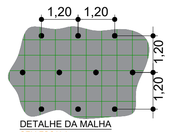
MURO B



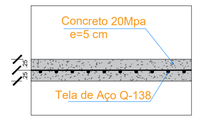
VISTA FRONTAL - SOLO GRAMPEADO ESC. 1:100

MURO B

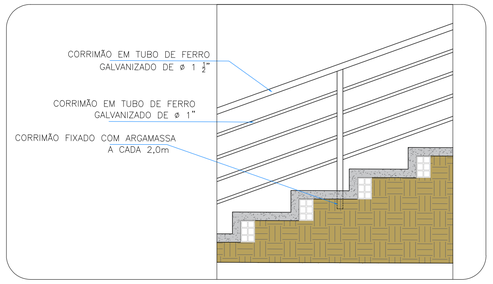
ELEMENTO	QUANTIDADE	LEGENDA
ÁREA DE FACE	35,70 m²	
GRAMPOS HORIZONTAIS ESTRUTURAIS	18 und.	●
BARBACÃS Ø 50mm	10 und.	⊗
LINHA DE PÉ	-	
LINHA DE CRISTA	-	



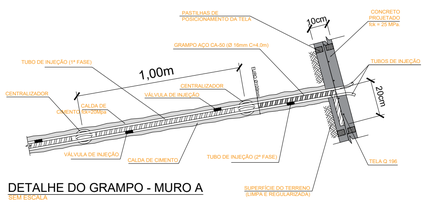
DETALHE DA MALHA
SEM ESCALA



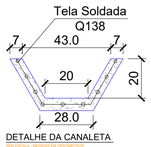
DETALHE DE PASSEIO A EXECUTAR
SEM ESCALA



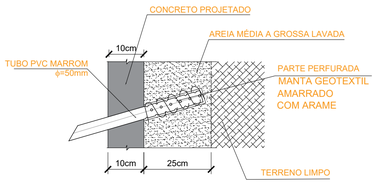
DETALHE DE GUARDA CORPO
SEM ESCALA



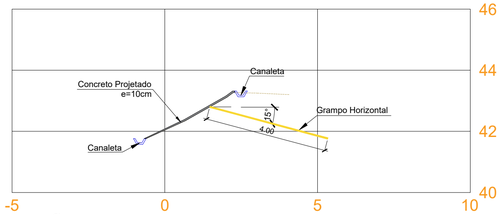
DETALHE DO GRAMPO - MURO A
SEM ESCALA



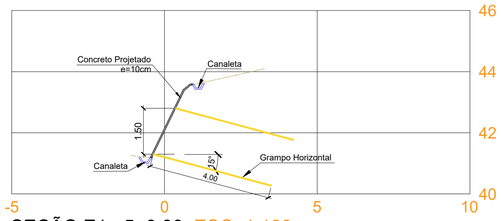
DETALHE DA CANALETA
SEM ESCALA - MEDIDAS EM CENTÍMETROS



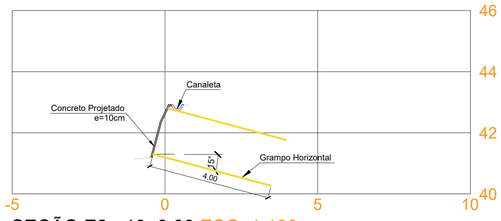
DETALHE D0 BARBACÃ - SOLO GRAMPEADO
SEM ESCALA



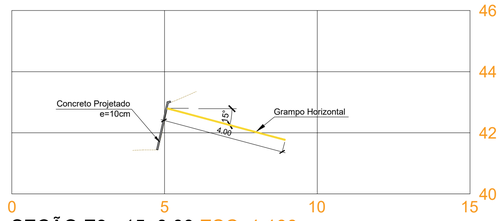
SEÇÃO E0 - 0+0.00 ESC. 1:100



SEÇÃO E1 - 5+0.00 ESC. 1:100



SEÇÃO E2 - 10+0.00 ESC. 1:100



SEÇÃO E3 - 15+0.00 ESC. 1:100

NOTAS:

1. COTAS E DIMENSÕES EM METRO (EXCETO ONDE INDICADO);
2. DEVERÃO SER SEGUIDAS TODAS AS RECOMENDAÇÕES DA NBR–6118 "PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTO", NBR–6122 "PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES";
3. AS OBRAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ABAIXO E ASSESSORADA POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO.
4. O PRESENTE PROJETO PODERÁ SOFRER AJUSTES NA EXECUÇÃO DAS OBRAS EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES LOCAIS DE ACORDO COM ENGENHEIRO GEOTÉCNICO NA ASSESSORIA GEOTÉCNICA DE OBRA (AGO).
2. A CONTENÇÃO DOS TALUDES A, C E D SERÃO EM SOLO GRMPEADO E DO TALUDE B SERÁ EM BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL PREENCHIDO COM GRAUTE E BARRA DE AÇO.
3. A EXECUÇÃO DAS OBRAS DEVERÁ SER FISCALIZADA E LIBERADA POR ENGENHEIRO, QUE DEVERÁ ADEQUAR AS SOLUÇÕES AO CAMPO E FORNECER ORIENTAÇÕES EXECUTIVAS DURANTE A OBRA;
4. OBSERVAR QUE FAZEM PARTE INTEGRANTE DESTE PROJETO TODOS OS DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA DESCRITOS AQUI;
5. OS LIMITES DE ESCAVAÇÃO E ATERRO PODERÃO VARIAR DURANTE A IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS PARTICULARMENTE NA REGIÃO DO FECHAMENTOS.
6. TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DO TERRENO DEVERÃO SER PROTEGIDAS COM GRAMA EM PLACAS;
7. AS SUPERFÍCIES DEVERÃO SER AJUSTADA ATRAVÉS DE CORTES E ATERROS, DE FORMA A DIRECIONAR AS ÁGUAS PLUVIAIS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL;
8. PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS COM QUALIDADE E SEGURANÇA, DEVE–SE OBSERVAR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONTIDAS NO MEMORIAL DESCRITIVO E NORMAS TÉCNICAS PERTINENTES;
9. EXECUTAR CONFORMAÇÃO E REGULARIZAÇÃO MANUAL DA FACE DO TALUDE DO TALUDE, DE FORMA A DEIXÁ–LA ISENTA DE MATERIAIS SOLTOS E MUDANÇAS GEOMÉTRICAS BRUSCAS;
10. AS VÁLVULAS MANCHETES DEVEM SER EXECUTADAS EM TUBOS DE POLIETILENO DE FORMA ARTESANAL (ABERTURAS) COM AUXÍLIO DE ESTILETE EM CORTE ANGULAR, E RECOBERTAS COM FITA ADESIVA. SUA INJEÇÃO DEVE SER EXECUTADA A PARTIR DA EXTREMIDADE DO TUBO, SEM A NECESSIDADE DE USO DE OBTURADOR, OU SEJA, UMA VEZ POR FASE (POR TUBO), E A CALDA DE CIMENTO, SOB PRESSÃO DEVERÁ PENETRAR NOS PONTOS EM QUE EXISTIREM VAZIOS;
11. EVENTUAIS AJUSTES DE TOPOGRAFIA DEVERÃO SER VERIFICADOS IN LOCO E PROCEDER AS DEVIDAS ADAPTAÇÕES NA OBRA;
12. AS PRESSÕES E VOLUMES DE INJEÇÃO DEVERÃO SER CONTROLADAS E MONITORADAS, E FORMA QUE ANORMALIDADE COM RELAÇÃO AO PREVISTO EM PROJETO, TAIS COMO CONSUMO EXCESSIVO DE CALDA EM BAIXA PRESSÃO, DEFORMAÇÕES, TRINCAS E/OU ABATIMENTO DO MACIÇO, PERDA D'ÁGUA, DEVERÁ SER REGISTRADO E COMUNICADO;
13. SEGUIR TODAS AS RECOMENDAÇÕES EXISTENTES NA NORMA ABNT NBR 811.682 – ESTABILIDADE DE ENCOSTAS;
14. É IMPRESCINDÍVEL O ACOMPANHAMENTO DA EXECUÇÃO POR PARTE DE ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM GEOTECNIA, PARA FAZER ACOMPANHAMENTO, FORNECER ORIENTAÇÕES EXECUTIVAS, ADAPTAÇÕES NECESSÁRIAS NA EXECUÇÃO E LIBERAÇÕES, COM REGISTRO EM DIÁRIO DE OBRAS;
15. QUALQUER ALTERAÇÃO DEVERÁ SER COMUNICADA E APROVADA PELA FISCALIZAÇÃO;
16. EM TODAS AS FAZES DE EXECUÇÃO OS CHUMBADORES DEVEM SER MONITORADOS E REGISTRADOS EM BOLETIM ESPECÍFICOS, AS INFORMAÇÕES DE PERFURAÇÕES, INJEÇÕES, PRESSÕES, CONSUMO DE CIMENTO, E PERDA D'ÁGUA;
17. TAMPONAR PROVISORIAMENTE OS BARBACÃS ANTES DA PROJEÇÃO DO CONCRETO PROJETADO E RETIRAR APÓS A CONCLUSÃO.

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA	APROVAÇÃO
00	Emissão Inicial	02/03/2020	
Área Total do Levantamento: 1.276,67 m²			

TERRA SOL ENGENHARIA
http://www.terrasolengenharia.com.br
contato@terrasolengenharia.com.br
Rua Rui Barbosa, Nº02 - Sala 101 - Sousa - PB
Fones: (11) 9 7685-0254 / (83) 9 9683-0607

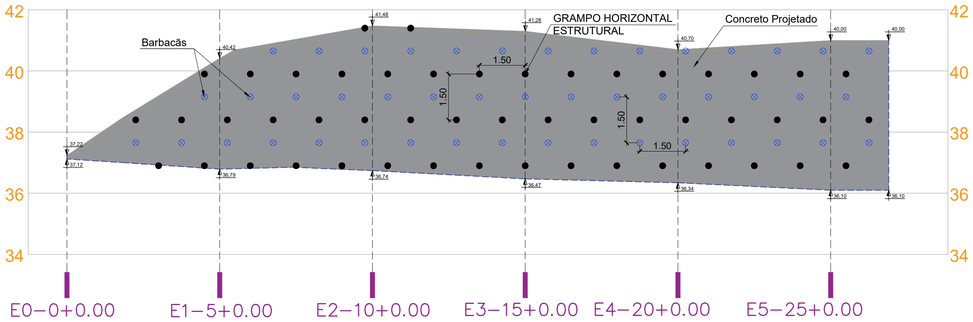
Área
Rua Alegre, Olinda / PE

Responsável Técnico (Projeto)
ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 14:40:34 -03'00'
Eng.º Elídio Nunes Vieira CREA: 2608714773

Proprietário
Prefeitura Municipal de Olinda - PE

Projeto: Projeto de Contenção
Folha: 2/3
Descriminação: Vista Frontal Muro A e Muro B e Seções do Muro A e Muro B
Detalhes Executivos
Conjunto: 1
Data: 02/03/2020
Escala: INDICADO
Código: DES-GEO-ALE1-PMO-810-TSE-2020.002

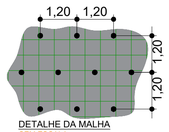
MURO C



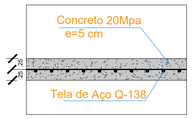
VISTA FRONTAL - SOLO GRAMPEADO ESC. 1:100

MURO C

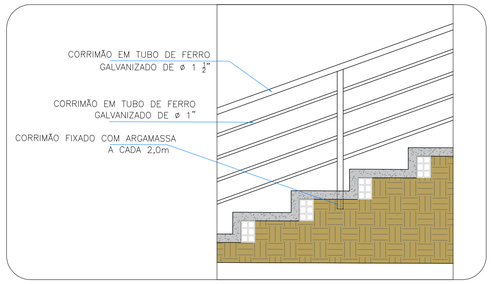
ELEMENTO	QUANTIDADE	LEGENDA
ÁREA DE FACE	139,05 m²	
GRAMPOS HORIZONTAIS ESTRUTURAIS	50 und.	
BARBACÃS Ø 50mm	46 und.	
LINHA DE PÉ	-	
LINHA DE CRISTA	-	



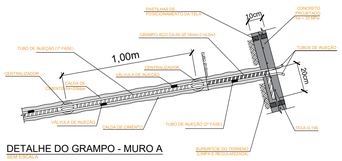
DETALHE DA MALHA
SEM ESCALA



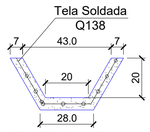
DETALHE DE PASSEIO A EXECUTAR
SEM ESCALA



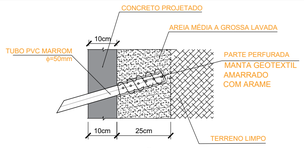
DETALHE DE GUARDA CORPOSEM ESCALA



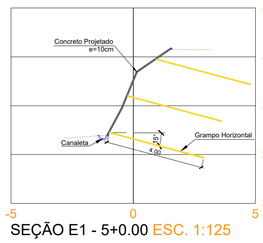
DETALHE DO GRAMPO - MURO A
SEM ESCALA



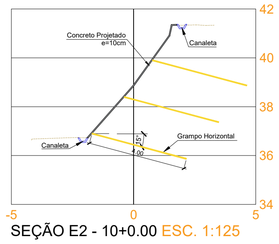
DETALHE DA CANALETA
SEM ESCALA - MEDIDAS EM CENTÍMETROS



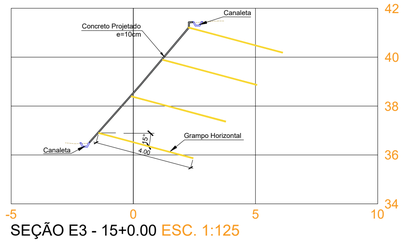
DETALHE D0 BARBACÃ - SOLO GRAMPEADO
SEM ESCALA



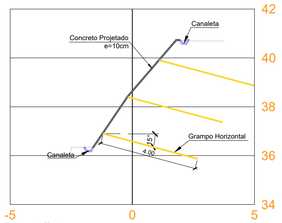
SEÇÃO E1 - 5+0.00 ESC. 1:125



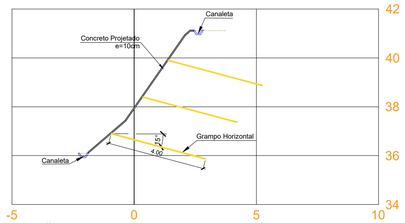
SEÇÃO E2 - 10+0.00 ESC. 1:125



SEÇÃO E3 - 15+0.00 ESC. 1:125

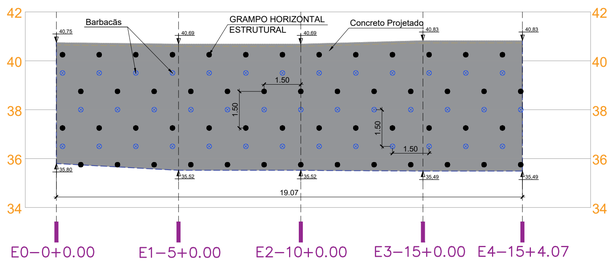


SEÇÃO E4 - 20+0.00 ESC. 1:125



SEÇÃO E5 - 25+0.00 ESC. 1:125

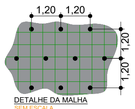
MURO D



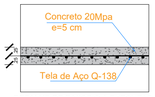
VISTA FRONTAL - SOLO GRAMPEADO ESC. 1:125

MURO C

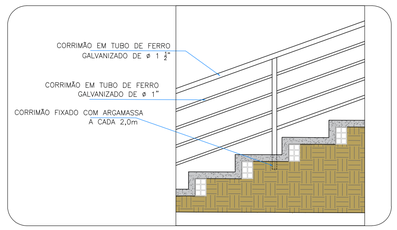
ELEMENTO	QUANTIDADE	LEGENDA
ÁREA DE FACE	160,19 m²	
GRAMPOS HORIZONTAIS ESTRUTURAIS	52 und.	
BARBACÃS Ø 50mm	39 und.	
LINHA DE PÉ	-	
LINHA DE CRISTA	-	



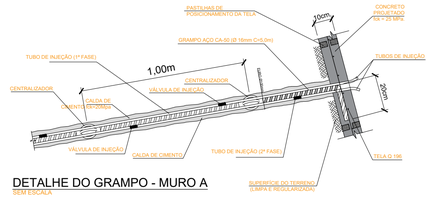
DETALHE DA MALHA
SEM ESCALA



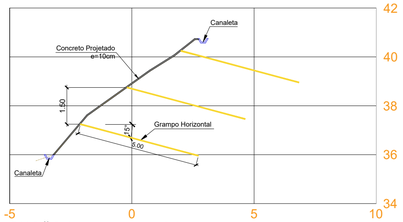
DETALHE DE PASSEIO A EXECUTAR
SEM ESCALA



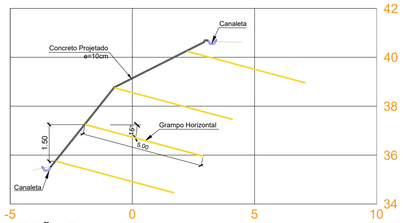
DETALHE DE GUARDA CORPO E ESCADARIA
SEM ESCALA



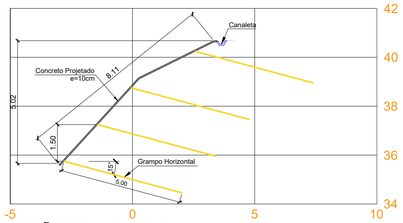
DETALHE DO GRAMPO - MURO A
SEM ESCALA



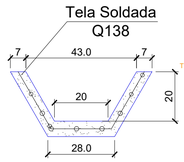
SEÇÃO E0 - 0+0.00 ESC. 1:125



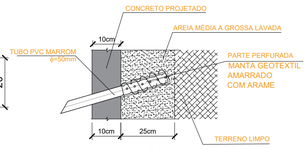
SEÇÃO E1 - 5+0.00 ESC. 1:125



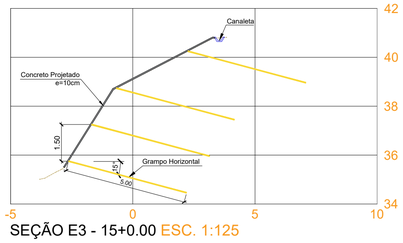
SEÇÃO E2 - 10+0.00 ESC. 1:125



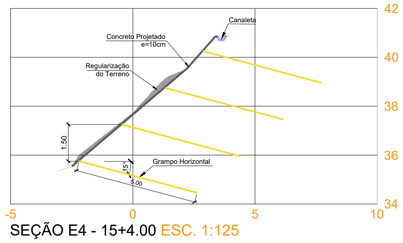
DETALHE DA CANALETA
SEM ESCALA - MEDIDAS EM CENTÍMETROS



DETALHE D0 BARBACÃ - SOLO GRAMPEADO
SEM ESCALA



SEÇÃO E3 - 15+0.00 ESC. 1:125



SEÇÃO E4 - 15+4.00 ESC. 1:125

SEQUÊNCIA EXECUTIVA DO SOLO GRAMPEADO

1. A EXECUÇÃO DAS CONTENÇÕES EM SOLO GRAMPEADO DEVE SER REALIZADA EM ETAPAS SUCESSIVAS E DESCENDENTES, ONDE CADA ETAPA É REPRESENTADA PELA EXECUÇÃO DE UMA LINHA DE CHUMBADOR;

2. EXECUTAR CONFORMAÇÃO E REGULARIZAÇÃO MANUAL DA FACE DO TALUDE DO TALUDE, DE FORMA A DEIXÁ-LA ISENTA DE MATERIAIS SOLTOS E MUDANÇAS GEOMÉTRICAS BRUSCAS;

3. REALIZAR A LOCAÇÃO E PERFURAÇÃO DOS GRAMPOS CHUMBADORES DE 100MM, COM A DEVIDA INCLINAÇÃO, ATÉ A PROFUNDIDADE PREVISTA EM PROJETO;

4. INTRODUZIR A BARRA DEVIDAMENTE MONTADA NA PERFURAÇÃO EXECUTADA E REALIZAR A INJEÇÃO DA BAINHA COM CALDA DE CIMENTO (FATOR A/C ENTRE 0,5 E 0,7; PROVENIENTE DE MISTURADOR DE ALTA TURBULÊNCIA) ATRAVÉS DE TUBO AUXILIAR REMOVÍVEL, INTRODUZIDO ATÉ O FUNDO, ATÉ QUE EXTRAVASE PELA BOCA DO FURO;

5. REALIZAR REINJEÇÃO DA BAINHA PELA BOCA DO FURO ATÉ QUE NÃO HAJA MAIS ABATIMENTO NA CALDA, OU SEJA, ATÉ QUE SE OBSERVE COMPLETO PREENCHIMENTO DO FURO MESMO APÓS A CALDA ENDURECER;

6. APÓS 6 HORAS (ATÉ 24 HORAS), REALIZAR A INJEÇÃO POR FASES (PRIMKgf/cm2), COM PREVISÃO DE CONSUMO DE 5 A 15 LITROS DE CALDA POR METRO LINEAR DE CHUMBADOR;

7. APÓS 6 HORAS (ATÉ 24 HORAS), A SEGUNDA FASE DE INJEÇÃO, ATRAVÉS DE OUTRA MANGUEIRAS PERDIDAS, NAS MESMAS CONDIÇÕES DA PRIMEIRA FASE;

8. EXECUTAR PARAMENTO EM CONCRETO PROJETADO COM TELA SOLDADA.

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA	APROVAÇÃO
00	Emissão Inicial	02/03/2020	
Área Total do Levantamento: 1.276,67 m²			

TERRA SOL ENGENHARIA
http://www.terrasolengenharia.com.br
contato@terrasolengenharia.com.br
Rua Rui Barbosa, Nº02 - Sala 101 - Sousa - PB
Fones: (11) 9 7685-0254 / (83) 9 9683-0607

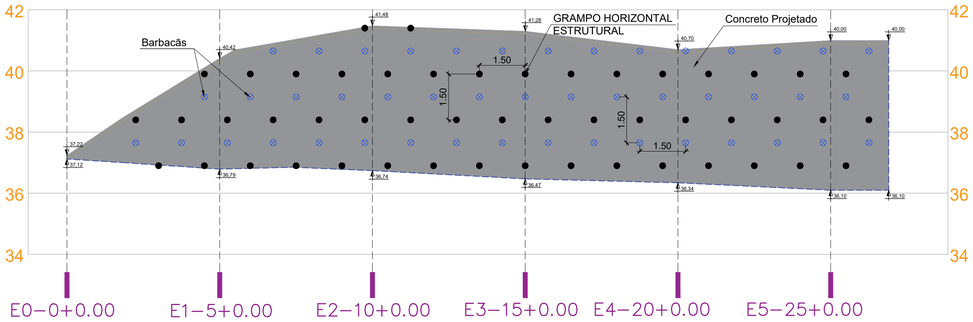
Área
Rua Alegre, Olinda / PE

Responsável Técnico (Projeto)
ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 14:40:53 -03'00'
Eng.º Elídio Nunes Vieira CREA: 2608714773

Proprietário
Prefeitura Municipal de Olinda - PE

Projeto: Projeto de Contenção
Descriminação: Vista Frontal Muro C e Muro D e Seções do Muro C e Muro D
Detalhes Executivos
Folha: 3/3
Conjunto: 1
Data: 02/03/2020
Escala: INDICADO
Código: DES-GEO-ALE1-PMO-810-TSE-2020.003

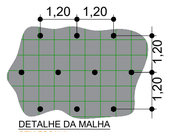
MURO C



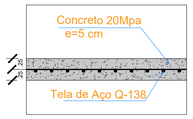
VISTA FRONTAL - SOLO GRAMPEADO ESC. 1:100

MURO C

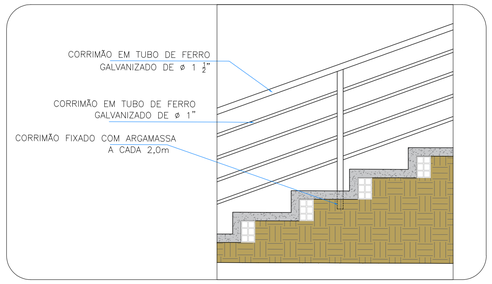
ELEMENTO	QUANTIDADE	LEGENDA
ÁREA DE FACE	139,05 m²	
GRAMPOS HORIZONTAIS ESTRUTURAIS	50 und.	
BARBACÃS Ø 50mm	46 und.	
LINHA DE PÉ	-	
LINHA DE CRISTA	-	



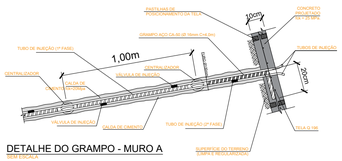
DETALHE DA MALHA
SEM ESCALA



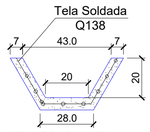
DETALHE DE PASSEIO A EXECUTAR
SEM ESCALA



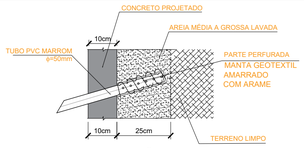
DETALHE DE GUARDA CORPOSEM ESCALA



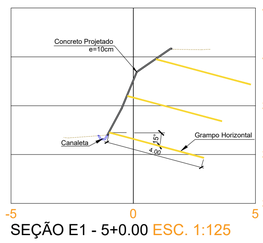
DETALHE DO GRAMPO - MURO A
SEM ESCALA



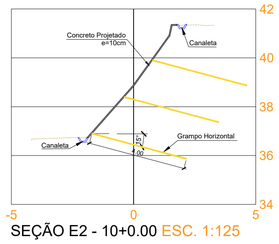
DETALHE DA CANALETA
SEM ESCALA - MEDIDAS EM CENTÍMETROS



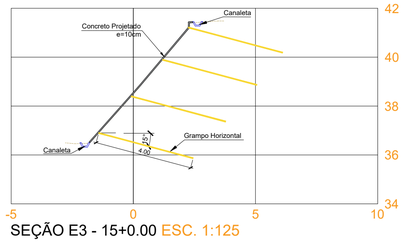
DETALHE D0 BARBACÃ - SOLO GRAMPEADO
SEM ESCALA



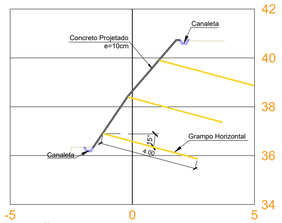
SEÇÃO E1 - 5+0.00 ESC. 1:125



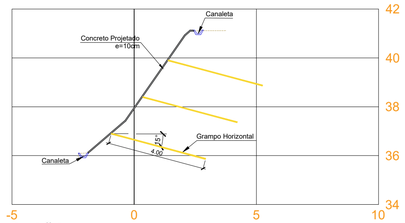
SEÇÃO E2 - 10+0.00 ESC. 1:125



SEÇÃO E3 - 15+0.00 ESC. 1:125

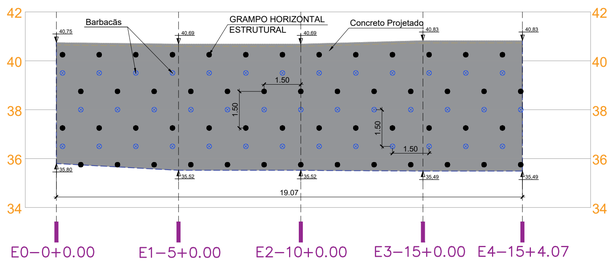


SEÇÃO E4 - 20+0.00 ESC. 1:125



SEÇÃO E5 - 25+0.00 ESC. 1:125

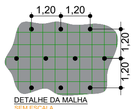
MURO D



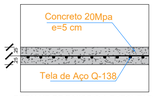
VISTA FRONTAL - SOLO GRAMPEADO ESC. 1:125

MURO C

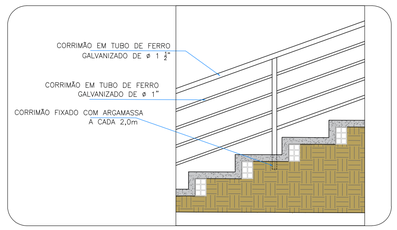
ELEMENTO	QUANTIDADE	LEGENDA
ÁREA DE FACE	160,19 m²	
GRAMPOS HORIZONTAIS ESTRUTURAIS	52 und.	
BARBACÃS Ø 50mm	39 und.	
LINHA DE PÉ	-	
LINHA DE CRISTA	-	



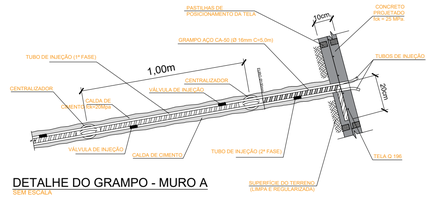
DETALHE DA MALHA
SEM ESCALA



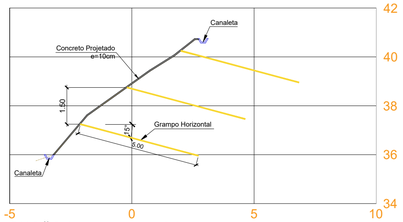
DETALHE DE PASSEIO A EXECUTAR
SEM ESCALA



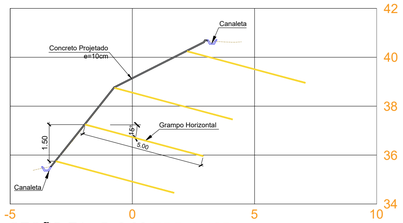
DETALHE DE GUARDA CORPO E ESCADARIA
SEM ESCALA



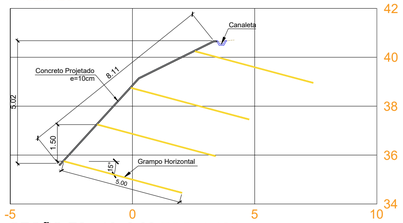
DETALHE DO GRAMPO - MURO A
SEM ESCALA



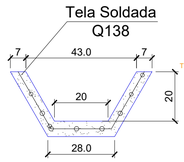
SEÇÃO E0 - 0+0.00 ESC. 1:125



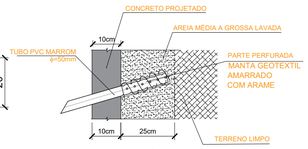
SEÇÃO E1 - 5+0.00 ESC. 1:125



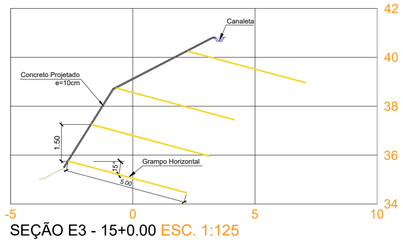
SEÇÃO E2 - 10+0.00 ESC. 1:125



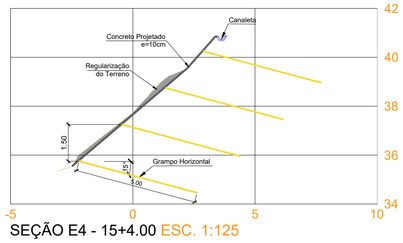
DETALHE DA CANALETA
SEM ESCALA - MEDIDAS EM CENTÍMETROS



DETALHE D0 BARBACÃ - SOLO GRAMPEADO
SEM ESCALA



SEÇÃO E3 - 15+0.00 ESC. 1:125



SEÇÃO E4 - 15+4.00 ESC. 1:125

SEQUÊNCIA EXECUTIVA DO SOLO GRAMPEADO

1. A EXECUÇÃO DAS CONTENÇÕES EM SOLO GRAMPEADO DEVE SER REALIZADA EM ETAPAS SUCESSIVAS E DESCENDENTES, ONDE CADA ETAPA É REPRESENTADA PELA EXECUÇÃO DE UMA LINHA DE CHUMBADOR;

2. EXECUTAR CONFORMAÇÃO E REGULARIZAÇÃO MANUAL DA FACE DO TALUDE DO TALUDE, DE FORMA A DEIXÁ-LA ISENTA DE MATERIAIS SOLTOS E MUDANÇAS GEOMÉTRICAS BRUSCAS;

3. REALIZAR A LOCAÇÃO E PERFURAÇÃO DOS GRAMPOS CHUMBADORES DE 100MM, COM A DEVIDA INCLINAÇÃO, ATÉ A PROFUNDIDADE PREVISTA EM PROJETO;

4. INTRODUZIR A BARRA DEVIDAMENTE MONTADA NA PERFURAÇÃO EXECUTADA E REALIZAR A INJEÇÃO DA BAINHA COM CALDA DE CIMENTO (FATOR A/C ENTRE 0,5 E 0,7; PROVENIENTE DE MISTURADOR DE ALTA TURBULÊNCIA) ATRAVÉS DE TUBO AUXILIAR REMOVÍVEL, INTRODUZIDO ATÉ O FUNDO, ATÉ QUE EXTRAVASE PELA BOCA DO FURO;

5. REALIZAR REINJEÇÃO DA BAINHA PELA BOCA DO FURO ATÉ QUE NÃO HAJA MAIS ABATIMENTO NA CALDA, OU SEJA, ATÉ QUE SE OBSERVE COMPLETO PREENCHIMENTO DO FURO MESMO APÓS A CALDA ENDURECER;

6. APÓS 6 HORAS (ATÉ 24 HORAS), REALIZAR A INJEÇÃO POR FASES (PRIMKgf/cm2), COM PREVISÃO DE CONSUMO DE 5 A 15 LITROS DE CALDA POR METRO LINEAR DE CHUMBADOR;

7. APÓS 6 HORAS (ATÉ 24 HORAS), A SEGUNDA FASE DE INJEÇÃO, ATRAVÉS DE OUTRA MANGUEIRAS PERDIDAS, NAS MESMAS CONDIÇÕES DA PRIMEIRA FASE;

8. EXECUTAR PARAMENTO EM CONCRETO PROJETADO COM TELA SOLDADA.

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA	APROVAÇÃO
00	Emissão Inicial	02/03/2020	
Área Total do Levantamento: 1.276,67 m²			

TERRA SOL ENGENHARIA
http://www.terrasolengenharia.com.br
contato@terrasolengenharia.com.br
Rua Rui Barbosa, Nº02 - Sala 101 - Sousa - PB
Fones: (11) 9 7685-0254 / (83) 9 9683-0607

Área
Rua Alegre, Olinda / PE

Responsável Técnico (Projeto)
ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 14:40:53 -03'00'
Eng.º Elídio Nunes Vieira CREA: 2608714773

Proprietário
Prefeitura Municipal de Olinda - PE

Projeto: Projeto de Contenção
Descriminação: Vista Frontal Muro C e Muro D e Seções do Muro C e Muro D
Detalhes Executivos
Folha: 3/3
Conjunto: 1
Data: 02/03/2020
Escala: INDICADO
Código: DES-GEO-ALE1-PMO-810-TSE-2020.003

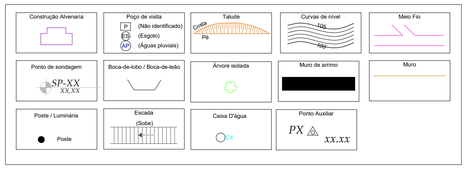
A1 = (594X841)

BASE DE DADOS

1. Levantamento Topográfico realizado com receptor com técnica GNSS, através do método de posicionamento relativo, realizado com GPS L1/L2 RTK, modelo JAVAD TRIUNPH.
2. Base processada em PPP (Posicionamento por Ponto Preciso).
3. Levantamentos executados no mês de fevereiro de 2018.
4. As coordenadas UTM foram convertidas para o Plano Topográfico Local.
5. Curvas de nível a cada 1,00 m

– ÁREA DO LEVANTAMENTO= 1.276,67 m²
PERÍMETRO DO LEVANTAMENTO= 138,02 m

Convenções topográficas - NBR 13133



Sistema de Coordenadas

Coordenadas Planas Sistema U T M

Origem das coordenadas:
Elipsóide: SIRGAS2000
N Equador acrescido de 10.000.000 m
E MC 45° acrescido de 500.000 m

Coordenadas Geodésicas do ponto: P1
Latitude φ = -8°00'30.041" S
Longitude λ = -34°51'20.702" W
Coeficiente de Escala: K = 0.999602563

N°	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA	APROVAÇÃO
00	Emissão Inicial	25/04/2019	

Área Total do Levantamento: 1.276,67 m²

POLIGONAL-UTM

NOME	NORTE	ESTE	COTA
P1	9115772.0200	290333.8190	43.2000
P2	9115775.8200	290340.9120	41.4100

SONDAGEM A PERCUSSÃO

NOME	NORTE	ESTE	COTA
SP-01	9115794.820	290338.819	34.91
SP-02	9115769.179	290359.702	36.81
SP-03	9115773.471	290340.344	41.32
SP-04	9115779.032	290335.006	40.71
SP-05	9115772.289	290330.501	44.39
SP-06	9115764.487	290340.732	45.16

TERRA SOL ENGENHARIA
http://www.terrasolengenharia.com.br
terrasolengenharia@gmail.com
Rua Rui Barbosa, N02 - Sala 101
Fones: (11) 9 7685-0254 / (83) 9 9683-0607

Área
Rua Alegria, Olinda / PE

Responsáveis Técnicos (Projeto)
Eng.º Elidio Nunes Vieira CREA:2608714773
ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 14:41:20 -03'00'

Proprietário
Prefeitura Municipal de Olinda - PE

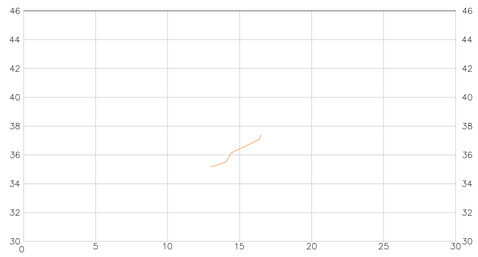
Projeto
Levantamento Topográfico Planialtimétrico

Descriminação
Planta Baixa
Ocorrências Geológico-Geotécnicas das áreas de risco

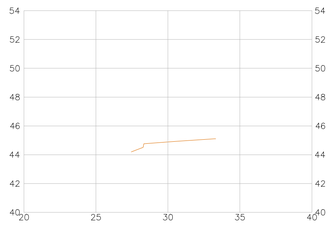
Folha 1/2
Conjunto 1

Data 25/04/2019
Escala 1:100
Código DES-TOP-ALE1-PMO-810-TSE-2019.001

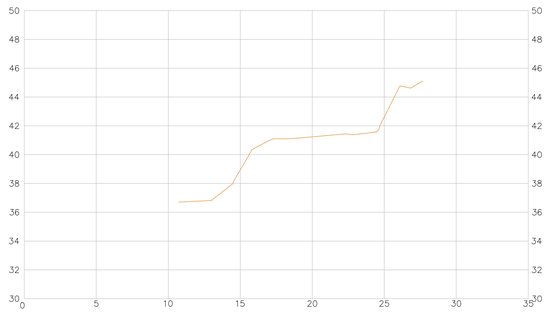
0+5.00



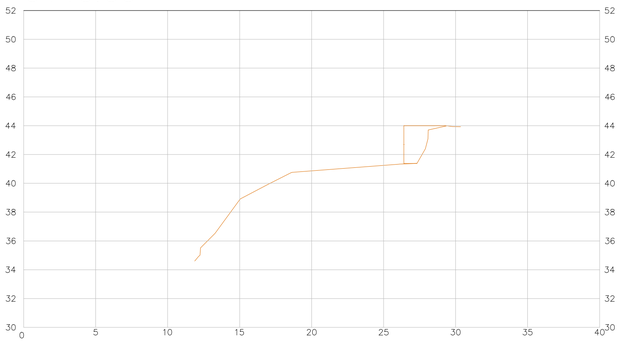
0+25.00



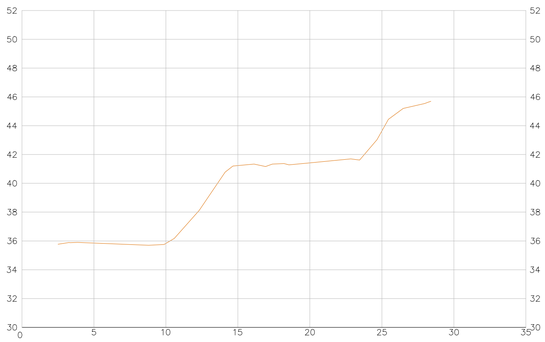
0+45.00



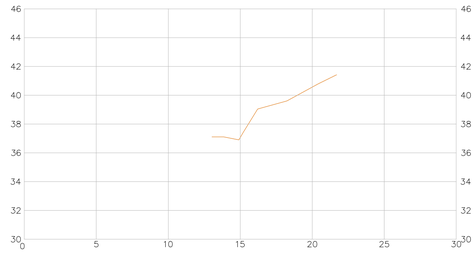
0+10.00



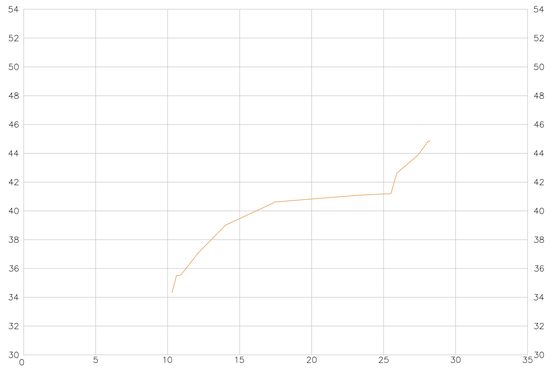
0+30.00



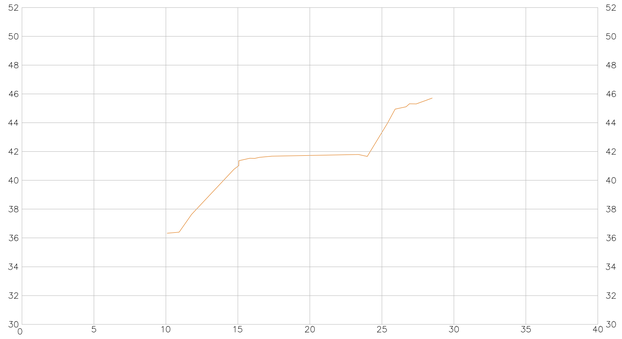
0+50.00



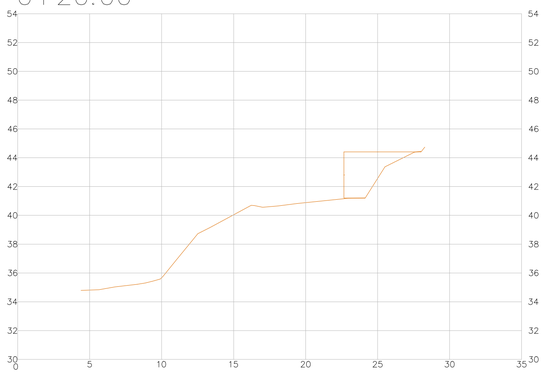
0+15.00



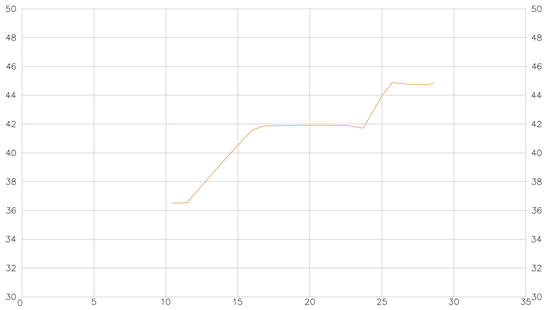
0+35.00



0+20.00



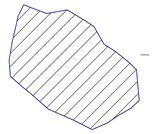
0+40.00



A1 = (594X841)

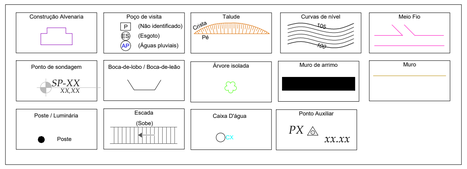
BASE DE DADOS

1. Levantamento Topográfico realizado com receptor com técnica GNSS, através do método de posicionamento relativo, realizado com GPS L1/L2 RTK, modelo JAVAD TRIUNPH.
2. Base processada em PPP (Posicionamento por Ponto Preciso).
3. Levantamentos executados no mês de fevereiro de 2018.
4. As coordenadas UTM foram convertidas para o Plano Topográfico Local.
5. Curvas de nível a cada 1,00 m



– ÁREA DO LEVANTAMENTO= 1.276,67 m²
PERÍMETRO DO LEVANTAMENTO= 138,02 m

Convenções topográficas - NBR 13133



Sistema de Coordenadas

Coordenadas Planas Sistema U T M

Origem das coordenadas:
Elipsóide: SIRGAS2000
N Equador acrescido de 10.000.000 m
E MC 45° acrescido de 500.000 m

Coordenadas Geodésicas do ponto: P1
Latitude φ = -8°00'30.041" S
Longitude λ = -34°51'20.702" W
Coeficiente de Escala: K = 0.999602563

N°	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA	APROVAÇÃO
00	Emissão Inicial	25/04/2019	

Área Total do Levantamento: 1.276,67 m²

TERRA SOL ENGENHARIA
http://www.terrasolengenharia.com.br
terrasolengenharia@gmail.com
Rua Rui Barbosa, N02 - Sala 101
Fones: (11) 9 7685-0254 / (83) 9 9683-0607

Área
Rua Alegria, Olinda / PE

Responsáveis Técnicos (Projeto)
Eng.º Elidio Nunes Vieira CREA:2608714773
ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Assinado de forma digital por ELIDIO NUNES VIEIRA:05425145403
Dados: 2021.03.29 14:41:43 -03'00'

Proprietário
Prefeitura Municipal de Olinda - PE

Projeto
Levantamento Topográfico Planialtimétrico

Folha
2/2

Descriminação
Seções Transversais
Ocorrências Geológico-Geotécnicas das áreas de risco

Conjunto
1

Data 25/04/2019
Escala 1:200
Código DES-TOP-ALE1-PMO-810-TSE-2019.002