

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	2
1.1. APRESENTAÇÃO	2
1.2. RESUMO DO TRABALHO	2
1.3. METODOLOGIA ADOTADA.....	3
2. RESULTADOS OBTIDOS.....	4
2.1. PÓS-PROCESSAMENTO PPP DOS MARCOS:.....	5
2.2. PRANCHAS DO PÓS-PROCESSAMENTO	7
3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DE EXECUÇÃO:.....	8
4. ANEXO I – RELATÓRIOS PPP DO IBGE.....	13
4. ANEXO II – PLANTAS IMPRESSAS.....	14

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO

Este relatório foi elaborado tem com objetivo apresentar as diretrizes e resultados do Levantamento topográfico planialtimétrico da Orla de Jaboatão dos Guararapes conforme escopo abaixo:

Obra: Orla de Jaboatão, beira-mar da Rua Aniceto Varejão (candeias/piedade) até a Av. Barreto de Menezes (Piedade). Trecho de 2,1Km.

DATUM do Trabalho: SIRGAS-2000

Foram utilizados métodos consagrados de Engenharia tais quais os parâmetros da NBR 13.333, bem como as recomendações para levantamentos com Equipamento GNSS publicadas pelo IBGE.

1.2. RESUMO DO TRABALHO

EQUIPE DE TRABALHO:

A equipe composta para o levantamento contava com um profissional de nível técnico (Topógrafo), dois auxiliares de topografia e um engenheiro de geoprocessamento.

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:

- GPS Geodésico L1/L2 TRIMBLE R4 com tecnologia RTK
- Estação Total Topcon 3005

PRECISÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:

GPS GEODÉSICO L1/L2 TRIMBLE R4:

Levantamento GNSS Estático e Rápido Estático

Horizontal: 3 mm + 0 .1 ppm EMQ

Vertical: 3 .5 mm + 0 .4 ppm EMQ

Estação Total Topcon 3005:
5" Lineares

SOFTWARES UTILIAZDOS PARA PROCESSAMENTO DE DADOS:

SISTEMA DE PROCESSAMENTO PPP (Processamento de linhas de base e ajuste de Rede de pontos individuais e resíduos)

GTR PROCESSOR (Processamento de linhas de base e ajuste de Rede de pontos individuais e resíduos)

SISTEMA TOPOGRAPH SE (Agrupamento das Coordenadas, conversão e rotação de azimutes e transladação das Cotas)

AutoCAD Civil 3D (Desenho e acabamento)

1.3. METODOLOGIA ADOTADA

O levantamento foi realizado utilizando Equipamento GNSS para Implantação dos Marcos e irradiação de ponto com estação total conforme descrições abaixo:

Implantação dos Marcos:

Os marcos foram implantados conforme as orientações do IBGE para levantamentos estáticos com equipamento GNSS.

1 – Foram implantados um par de marcos de coordenadas a cada 500m visíveis entre si com distância mínima um do outro de pelo menos 100m.

2 – Os dois marcos de partida foram rastreados por 4h conforme pior situação prevista para o IBGE presente na Tabela 01. Os marcos foram pós processados pelo sistema PPP do IBGE produzindo os relatórios de pós processamento. Os demais marcos foram corridos por RTK a partir destes dois processamentos de partida. Abaixo segue a tabela 01 de referência:

Tabela 1 - Tempo de Rastreo adotado

Linha de Base	Tempo de observação	Equipamento Utilizado	Precisão
00 – 05 Km	05 – 10 min	L1 ou L1/L2	5 - 10 mm + 1 ppm
05 – 10 Km	10 – 15 min	L1 ou L1/L2	5 - 10 mm + 1 ppm
10 – 20 Km	10 – 30 min	L1 ou L1/L2	5 - 10 mm + 1 ppm
20 – 50 Km	02 – 03 hr	L1/L2	5 mm + 1 ppm
50 – 100 Km	mínimo. 03 hr	L1/L2	5 mm + 1 ppm
> 100 Km	mínimo. 04 hr	L1/L2	5 mm + 1 ppm

Fonte: IGN – Instituto Geográfico Nacional (Espanña) – Curso GPS en Geodesia y Cartografia

3- Pelo PPP houve correção das ondulações geoidais pelo MAPGEO 2015. As coordenadas do marco tornaram-se a Ortométrica, compatível com o nível médio dos mares do IBGE.

4- Os marcos foram implantados em piquetes, pinos de aço em rochas e marcos de concreto ao longo do trecho da praia.

Levantamento Topográfico por Irradiações:

Consiste em estabelecer uma estação central à poligonal e ligá-la a todos os vértices da mesma. Este processo exige que a estação central seja intervisível a partir de todos os vértices. Medem-se as distâncias desta aos vértices, e os ângulos correspondentes.

Segundo ESPARTEL (1977), o Método da Irradiação também é conhecido como método da Decomposição em Triângulos ou das Coordenadas Polares. É empregado na avaliação de pequenas superfícies relativamente planas.

Após implantação dos Marcos, foi realizado o levantamento topográfico utilizando estação total com fechamento de poligonal nos marcos implantados.

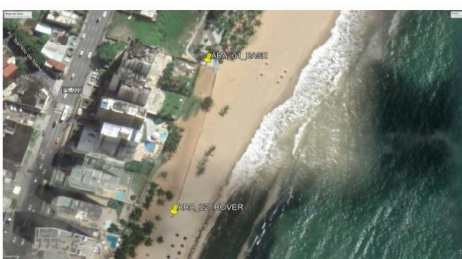
A poligonal foi do tipo aberta. Para coleta dos dados, foi utilizado o método de irradiação de coordenadas pela estação total.

Por partir dos marcos corrigidos, considerou-se que a cota já era a corrigida (ortométrica).



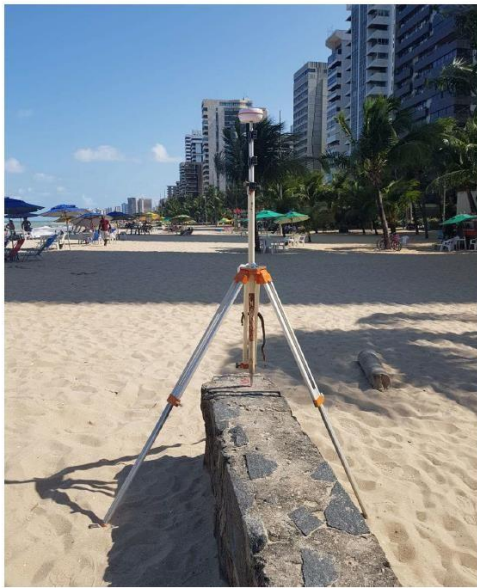
2. RESULTADOS OBITIDOS

2.1. PÓS-PROCESSAMENTO PPP DOS MARCOS:

POS PROCESSAMENTO DO MARCO ARA_01_BASE:

MONOGRAFIA - MARCO GEODÉSICO					
Programa: ORLA - JABOATÃO DOS GUARARAPES					
Titulo: MARCO ARA_01_BASE			DATA DE RASTREAMENTO : 14-09-2019		
DATUM SIRGAS 2000					
COORDENADAS GEODÉSICAS	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE ELIPSOIDAL (H)		
	S 8°10'22,0254"	O 35°54'55,8499"	0,980		
COORDENADAS UTM	NORTE	ESTE	ALTITUDE GEOIDAL (h)		
	9096098,806	288963,779	-5,900		
			ALTITUDE ORTOMÉTRICA (N)		
			6,880		
DADOS DO PROCESSAMENTO					
DESVIO PADRÃO		VETOR ECFEF		DADOS GEODÉSICOS	
∅ Δ LESTE	0,127 m	∅ Δ NORTE	0,182 m	∅ Δ ELEVAÇÃO	0,442m
			<p>FOTO</p> 		
RELATÓRIO	CODIGO: 63_2019_01_PL_MD_TOP_ORLA_PIEDADE_TRECHO 02			VER: 00	

POS PROCESSAMENTO DO MARCO ARA_02_ROVER:

MONOGRAFIA - MARCO GEODÉSICO					
Programa: ORLA - JABOATÃO DOS GUARARAPES					
Titulo: MARCO ARA_02_ROVER			DATA DE RASTREAMENTO : 14-09-2019		
DATUM SIRGAS 2000					
COORDENADAS GEODÉSICAS	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE ELIPSOIDAL (H)		
	S 8°10'25,8554"	O 35°54'56,3613"	0,970		
COORDENADAS UTM	NORTE	ESTE	ALTITUDE GEOIDAL (h)		
	9095981,053	288948,682	-5,900		
			ALTITUDE ORTOMÉTRICA (N)		
			6,870		
DADOS DO PROCESSAMENTO					
DESvio PADRÃO		VETOR ECFEF		DADOS GEODÉSICOS	
$\delta \Delta$ LESTE	0,144 m	$\delta \Delta$ NORTE	0,192 m	$\delta \Delta$ ELEVAÇÃO	0,484m
			FOTO		
					
RELATÓRIO	CODIGO: 63_2019_01_PL_MD_TOP_ORLA PIEDADE_TRECHO 02			VER: 00	













O relatório completo do PPP do IBGE consistem no Anexo I deste relatório.

2.2. PRANCHAS DO PÓS-PROCESSAMENTO

Foram geradas 8 pranchas em A0 com todo o detalhamento do trecho em questão numeradas de 01/08 até 08/08. Estas plantas constituem o Anexo II deste relatório e encontram-se plotadas coloridas nos sacos de projeto.

Ao todo, foi levantado um trecho de 2,1KM partindo da interseção da Rua Aniceto Varejão em com o mar e terminando nas proximidades da AV. Barreto de Menezes, no início do calçamento da Topografia.

Foram coletados todos os detalhes no caminho conforme o padrão de legenda abaixo:

LINHA PREAMAR (CPRH, 2014)	
CURVAS DE NIVEL	
REDE ELÉTRICA	
ESCALADA	
EDIFICAÇÃO	
MEIO FIO	
LIMITE DAS PROPRIEDADES	
CALÇADA	
PROJEÇÃO COBERTA	
TAPUME	
ROCHAS	
CICLOFAIXA	

3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DE EXECUÇÃO:









8



4. ANEXO I – RELATÓRIOS PPP DO IBGE

4. ANEXO II – PLANTAS IMPRESSAS



LINHA PREAMAR (CPRH 2014)	
CURVAS DE NÍVEL	
REDE ELÉTRICA	
ESCALA	
EDIFICAÇÃO	
MURO FIO	
LIMITE DAS PROPRIEDADES	
CALÇADA	
PROTEÇÃO COBERTA	
TAPUME	
ROOFS	
OCUPAÇÃO	
MURETA	
HACHURA JARDIM	
HACHURA CALÇADA	
HACHURA BARRIO	
HACHURA VEGETAÇÃO NATIVA	
HACHURA RAMPA	
HACHURA BOCULEIRO	
HACHURASOLDO NATURAL	
CAIXA DE ÁGUA FLUVAL	
CAIXA DE TELEFONE	
CAIXA DE CONTROLE DE LINHAS	
CAIXA ELÉTRICA	
CAIXA TELPE	
CAIXA MODEL	
CAIXA DE INCÊNDIO	
COISA	
POSTE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
POSTE	
POSTE ALTA TENSÃO	
POSTE COM TRANSFORMADOR	
SENAFOR	
ORELHÃO	
PLACA	
LUCRINA	
ÁRVORES / COQUELOS	
CELO BRANCO	

NOTAS TÉCNICAS:

- O levantamento encontra-se georreferenciado no Datum Sirgas-2000.
- O levantamento foi realizado utilizando Estação Total com poligonal fechada em marcos diferentes implantados a por a cada 500m com equipamento GNSS RTK.
- A altimetria está referenciada ao Datum de Imbituba (BGE) e foi obtida utilizando-se o MAPGEO 2010 e as Ondulações geoidais nos marcos implantados com cota GPS.
- A linha de PREAMAR foi obtida em DWG no Datum Sirgas 2000 conforme site do SEMAS (CPRH) abaixo transcrito:

Fonte:
<http://www.semam.pe.gov.br/web/semam/mapa-da-linha-de-preamar>



ETAPA: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANALTIMÉTRICO GEORREFERENCIADO

DESCRIÇÃO: Levantamento Topográfico do Trecho 02 da Orla de Piedade, compreendendo 2,1KM georreferenciado no Datum Sirgas-2000.

ENDEREÇO: Rua. Dr. Arcangelo Varella até a Av. Barreto de Menezes.

CONTRATANTE: DOIS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

TOPOGRAFIA: Ara Engenharia, Consultoria & Projetos Ltda

PRANCHA: 01/08

ESCALA: 1:250

DATA: Setembro / 2019

DATA	REVISÃO	OBSERVAÇÕES
04/10/2019	Emissão Inicial	DATUM SIRGAS 2000

SOLICITANTE:
 Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes
 CNPJ: 10.377.679/0001-96

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
 André Felipe Cavalcanti Machado Botelho
 CREA: RNP-181614957-8

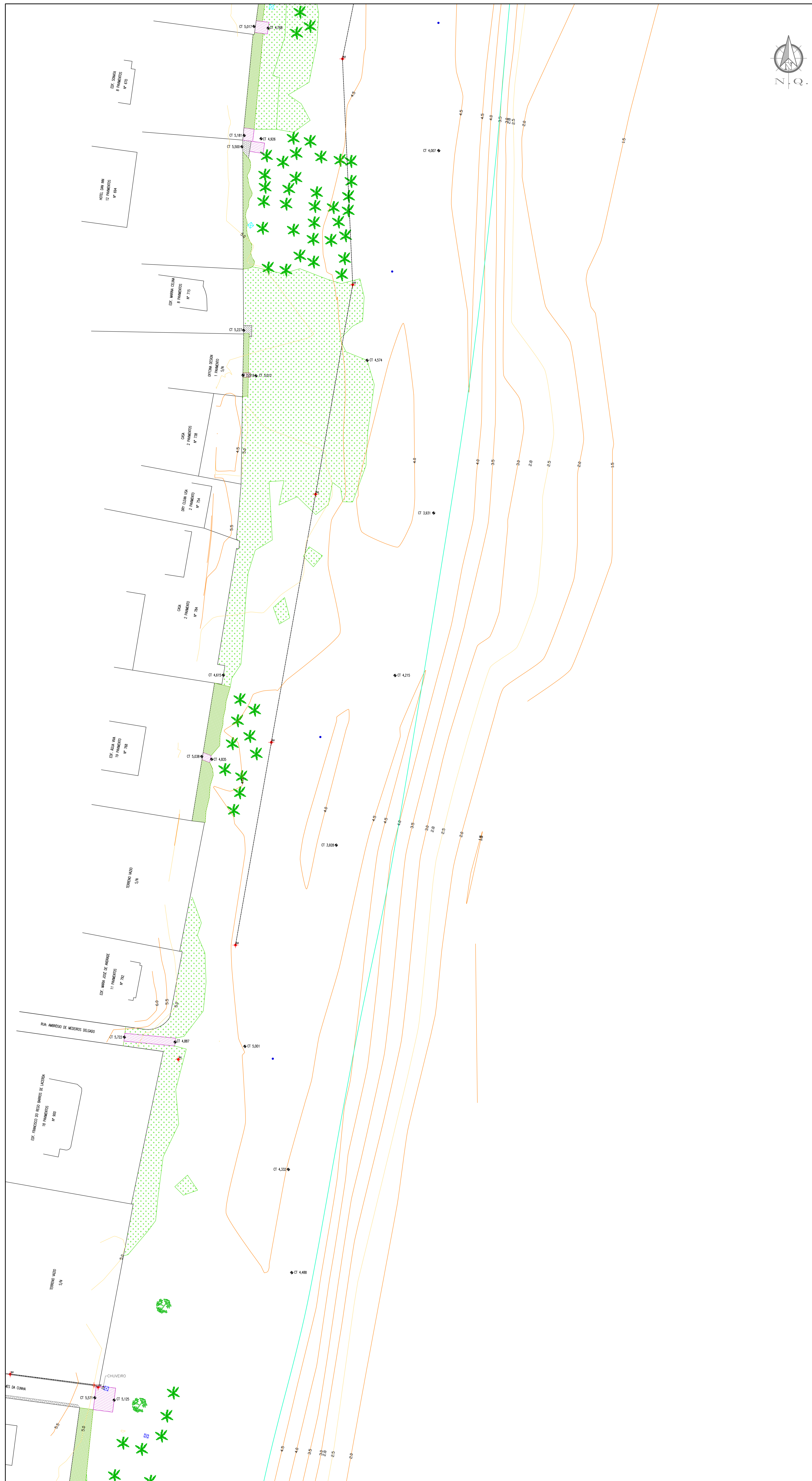


LINHA PREAMAR (CPRH 2014)	
CURVAS DE NÍVEL	
REDE ELÉTRICA	
ESCALA	
EDIFICAÇÃO	
MURO FIXO	
LIMITE DAS PROPRIEDADES	
CAIXA D'ÁGUA	
PROTEÇÃO COBERTA	
TAPUME	
ROOFS	
OCULFAXIA	
MURETA	
HACHURA JARDIM	
HACHURA CALÇADA	
HACHURA BARRIO	
HACHURA VEGETAÇÃO NATIVA	
HACHURA RAMPA	
HACHURA BOCULEIADO	
HACHURAS/OBSTÁCULO NATURAL	
CAIXA DE ÁGUA FLUVAL	
CAIXA DE TELEFONE	
CAIXA DE CONTROLE DE LINHAS	
CAIXA ELÉTRICA	
CAIXA TELPE	
CAIXA INOVEL	
CAIXA DE INCÊNDIO	
CORAS	
POSTE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
POSTE	
POSTE ALTA TENSÃO	
POSTE COM TRANSFORMADOR	
SENAFOR	
ORELHÃO	
PLACA	
LUCRINA	
ÁRVORES / COQUELOS	
GELO BRANCO	

NOTAS TÉCNICAS:

- O levantamento encontra-se georreferenciado no Datum Sirgas-2000.
- O levantamento foi realizado utilizando Estação Total com poligonal fechada em marcos diferentes implantados a par o cada 500m com equipamento GNSS RTK.
- A altimetria está referenciada ao Datum de Imbituba (BGE) e foi obtida utilizando-se o MAPGEO 2010 e as Ondulações geoidais nos marcos implantados com cota GPS.
- A linha de PREAMAR foi obtida em DWG no Datum Sirgas 2000 conforme site do SEMAS (CPRH) abaixo transcrito:

Fonte: <http://www.semam.pe.gov.br/web/semam/mapa-da-linha-de-preamar>



ETAPA: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANALTIMÉTRICO GEORREFERENCIADO

DESCRIÇÃO: Levantamento Topográfico do Trecho 02 da Orla de Piedade, compreendendo 2,1KM georreferenciado no Datum Sirgas-2000.
ENDEREÇO: Rua. Dr. Arcenio Varejão até a Av. Barreto de Menezes.
CONTRATANTE: ARA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
DATA: Setembro / 2019

DATA	REVISÃO	OBSERVAÇÕES
04/10/2019	Emissão Inicial	DATUM SIRGAS 2000

SOLICITANTE: Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes
CNPJ: 10.377.679/0001-96

RESPONSÁVEL TÉCNICO: André Felipe Cavalcanti Machado Botelho
CREA: RNP-181614957-8



LINHA PREAMAR (CPRH 2014)	
CURVAS DE NÍVEL	
REDE ELÉTRICA	
ESCALA	
EDIFICAÇÃO	
MURO FIXO	
LIMITE DAS PROPRIEDADES	
CALDEIA	
PROTEÇÃO COBERTA	
TAPUME	
ROOFS	
OCULFAXIA	
MURETA	
HACHURA JARDIM	
HACHURA CALÇADA	
HACHURA BARRIO	
HACHURA VEGETAÇÃO NATIVA	
HACHURA RAMPA	
HACHURA BOCULEIRO	
HACHURASOLDO NATURAL	
CAXA DE ÁGUA FUMAL	
CAXA DE TELEFONE	
CAXA DE CONTROLE DE LINHAS	
CAXA ELÉTRICA	
CAXA TELPE	
CAXA INOVEL	
CAXA DE INCÊNDIO	
COTAS	
POSTE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
POSTE	
POSTE ALTA TENSÃO	
POSTE COM TRANSFORMADOR	
SEMAFORO	
ORELHÃO	
PLACA	
LUCRINA	
ÁRVORES / COQUELOS	
SELO BRANCO	

NOTAS TÉCNICAS:

- O levantamento encontra-se georreferenciado no Datum Sirgas-2000.
- O levantamento foi realizado utilizando Estação Total com poligonal fechada em marcos diferentes implantados a por a cada 500m com equipamento GNSS RTK.
- A altimetria está referenciada ao Datum de Imbituba (BGE) e foi obtida utilizando-se o MAPGEO 2010 e as Ondulações geoidais nos marcos implantados com cota GPS.
- A linha de PREAMAR foi obtida em DWG no Datum Sirgas 2000 conforme site do SEMAS (CPRH) abaixo transcrito:

Fonte:
<http://www.semam.gov.br/web/semam/mapa-da-linha-de-preamar>



ETAPA: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO GEORREFERENCIADO

DESCRICO: Levantamento Topográfico do Trecho 02 da Orla de Prola, compreendendo 2,1KM georreferenciado no Datum Sirgas-2000.

ENDERECO: Rua. Dr. Arcenio Vazão até a Av. Barreto de Menezes.

CONTRATANTE: DOIS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

TOPOGRAFIA: Ara Engenharia, Consultoria & Projetos Ltda

PRANCHA: 03 / 08

ESCALA: 1:250

DATA: Setembro / 2019

DATA	REVISÃO	OBSERVAÇÕES
04/10/2019	Emissão Inicial	DATUM SIRGAS 2000

SOLICITANTE:
 Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes
 CNPJ: 10.377.679/0001-96

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
 André Felipe Cavalcanti Machado Botelho
 CREA: RNP-181614957-8



LINHA PREAMAR (CPRH 2014)	
CURVAS DE NÍVEL	
REDE ELÉTRICA	
ESCALA	
EDIFICAÇÃO	
MURO FIXO	
LIMITE DAS PROPRIEDADES	
CALÇADA	
PROTEÇÃO COBERTA	
TAPUME	
ROÇAGENS	
OCUPAÇÃO	
MURETA	
HACHURA JARDIM	
HACHURA CALÇADA	
HACHURA BARRIO	
HACHURA VEGETAÇÃO NATIVA	
HACHURA RAMPA	
HACHURA BOCALMADO	
HACHURASOLO NATURAL	
CAIXA DE ÁGUA PLUVIAL	
CAIXA DE TELEFONE	
CAIXA DE CONTROLE DE LINHAS	
CAIXA ELÉTRICA	
CAIXA TELPE	
CAIXA INTEL	
CAIXA DE INCÊNDIO	
COISA	
POSTE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
POSTE	
POSTE ALTA TENSÃO	
POSTE COM TRANSFORMADOR	
SEMAFORO	
ORELHÃO	
PLACA	
LUCRINA	
ÁRVORES / COQUELOS	
GELO BRANCO	

NOTAS TÉCNICAS:

- O levantamento encontra-se georreferenciado no Datum Sirgas-2000.
- O levantamento foi realizado utilizando Estação Total com poligonal fechada em marcos diferentes implantados a par o cada 500m com equipamento GNSS RTK.
- A altimetria está referenciada ao Datum de Imbituba (BGE) e foi obtida utilizando-se o MAPGEO 2010 e as Ondulações geoidais nos marcos implantados com cota GPS.
- A linha de PREAMAR foi obtida em DWG no Datum Sirgas 2000 conforme site do SEMAS (CPRH) abaixo transcrito:

Fonte:
<http://www.semam-pe.gov.br/web/semam/mapa-da-linha-de-preamar>



ETAPA: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANALTIMÉTRICO GEORREFERENCIADO

DESCRIÇÃO: Levantamento Topográfico do Trecho 02 da Orla de Piedade, compreendendo 2,1KM georreferenciado no Datum Sirgas-2000.	PRANCHA: 04/08
ENDEREÇO: Rua. Dr. Arcanjo Vaz de Menezes, 100, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.	ESCALA: 1:250
CONTRATANTE: DOIS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA	DATA: Setembro / 2019
TOPOGRAFIA: Ara Engenharia, Consultoria & Projetos Ltda	
DATA: 04/10/2019	REVISÃO: Emissão Inicial
OBSERVAÇÕES:	DATUM SIRGAS 2000

SOLICITANTE:
 Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes
 CNPJ: 10.377.679/0001-96

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
 André Felipe Cavalcanti Machado Botelho
 CREA: RNP-181614957-8



LINHA PREAMAR (CPRH 2014)	
CURVAS DE NÍVEL	
REDE ELÉTRICA	
ESCALA	
EDIFICAÇÃO	
MURO FIXO	
LIMITE DAS PROPRIEDADES	
CAIXA D'ÁGUA	
PROTEÇÃO COBERTA	
TAPUME	
COBRAS	
COLCHADA	
MURETA	
HACHURA JARDIM	
HACHURA CALÇADA	
HACHURA BARRIO	
HACHURA VEGETAÇÃO NATIVA	
HACHURA RAMPA	
HACHURA BOCALCÃO	
HACHURAS DE NATURAL	
CAIXA DE ÁGUA FUMAL	
CAIXA DE TELEFONE	
CAIXA DE CONTROLE DE LINHAS	
CAIXA ELÉTRICA	
CAIXA TELPE	
CAIXA INOEL	
CAIXA DE INCÊNDIO	
COISA	
POSTE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
POSTE	
POSTE ALTA TENSÃO	
POSTE COM TRANSFORMADOR	
SEMAFORO	
ORELHÃO	
PLACA	
LUCRÃO	
ÁRVORES / COQUELOS	
CELO BRANCO	

NOTAS TÉCNICAS:

- O levantamento encontra-se georreferenciado no Datum Sirgas-2000.
- O levantamento foi realizado utilizando Estação Total com poligonal fechada em marcos diferentes implantados a par o cada 500m com equipamento GNSS RTK.
- A altimetria está referenciada ao Datum de Imbituba (BGE) e foi obtida utilizando-se o MAPGEO 2010 e as Ondulações geoidais nos marcos implantados com cota GPS.
- A linha de PREAMAR foi obtida em DWG no Datum Sirgas 2000 conforme site do SEMAS (CPRH) abaixo transcrito:

Fonte:
<http://www.semam.gov.br/web/semam/mapa-da-linha-de-preamar>

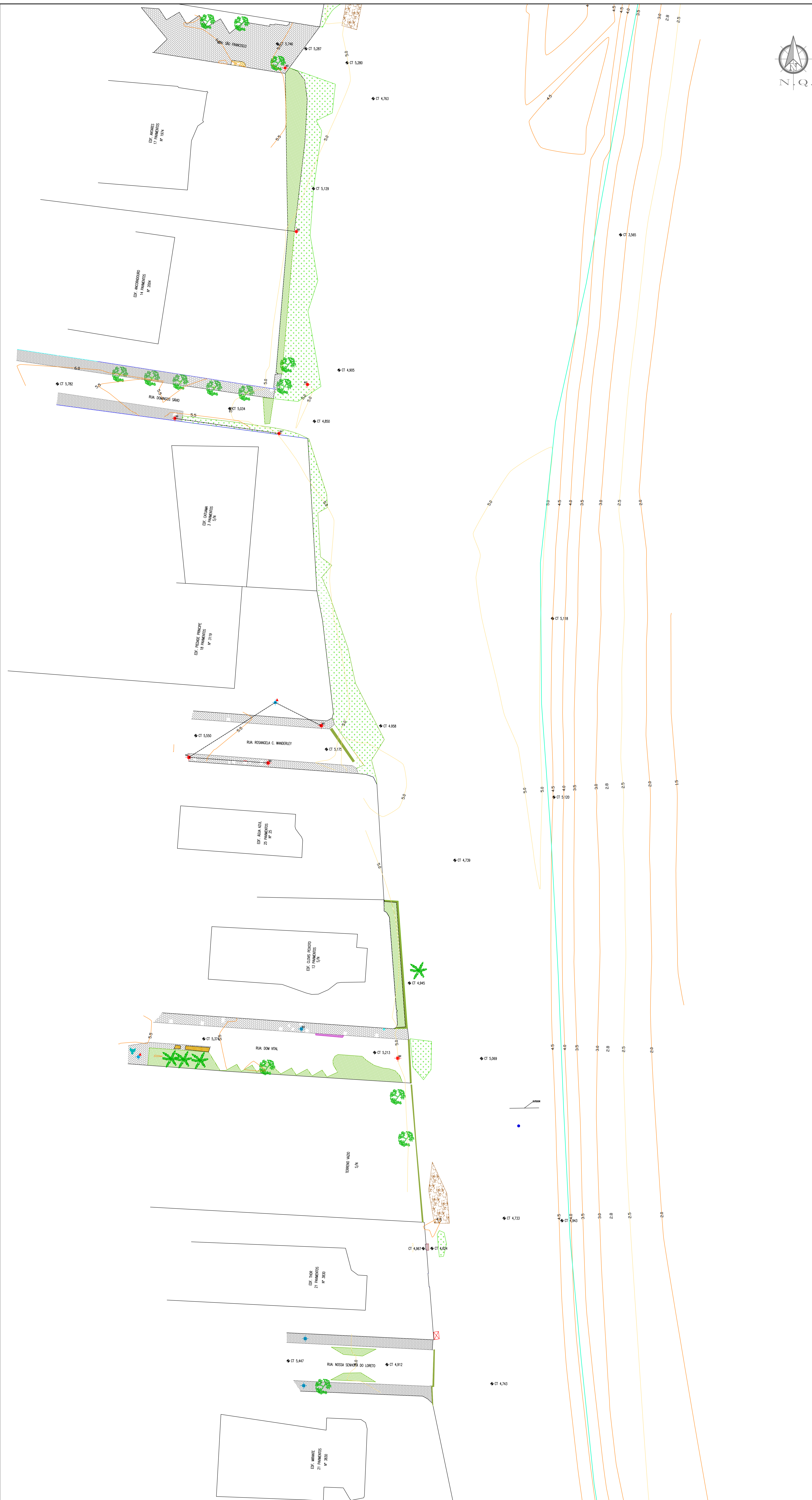


ETAPALEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANALTIMÉTRICO GEORREFERENCIADO

DESCRIÇÃO: Levantamento Topográfico do Trecho 02 da Orla de Piedade, compreendendo 2,1KM georreferenciado no Datum Sirgas-2000. ENDEREÇO: Rua. Dr. Arcangelo Varella até a Av. Barreto de Menezes. CONTRATANTE: DOIS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA	PRANCHA: 05 /08 ESCALA: 1:250 DATA: Setembro / 2019												
TOPOGRAFIA: Ara Engenharia, Consultoria & Projetos Ltda	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>REVISÃO</th> <th>OBSERVAÇÕES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>04/10/2019</td> <td>Emissão Inicial</td> <td>DATUM SIRGAS 2000</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	DATA	REVISÃO	OBSERVAÇÕES	04/10/2019	Emissão Inicial	DATUM SIRGAS 2000						
DATA	REVISÃO	OBSERVAÇÕES											
04/10/2019	Emissão Inicial	DATUM SIRGAS 2000											

SOLICITANTE:
 Prefeitura Municipal de Jabotão dos Guararapes
 CNPJ: 10.377.679/0001-96

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
 André Felipe Cavalcanti Machado Botelho
 CREA: RNP-181614957-8



LINHA PREAMAR (CPRH 2014)	
CURVAS DE NIVEL	
REDE ELÉTRICA	
ESADA	
EDIFICAÇÃO	
MEIO FIO	
LIMITE DAS PROPRIEDADES	
CALÇADA	
PROTEÇÃO COBERTA	
TAPUME	
RUÍFOS	
OCUPAÇÃO	
MURETA	
HACHURA JARDIM	
HACHURA CALÇADA	
HACHURA BARRIO	
HACHURA VEGETAÇÃO NATIVA	
HACHURA RAMPA	
HACHURA BOCULEIRO	
HACHURA NATURAL	
CAIXA DE ÁGUA FUMAL	
CAIXA DE TELEFONE	
CAIXA DE CONTROLE DE LINHAS	
CAIXA ELÉTRICA	
CAIXA TELPE	
CAIXA INODER	
CAIXA DE INCÊNDIO	
CORAS	
POSTE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
POSTE	
POSTE ALTA TENSÃO	
POSTE COM TRANSFORMADOR	
SEMAFORO	
ORELHÃO	
PLACA	
LUCRINA	
ÁRVORES / COQUELOS	
CELO BRANCO	

NOTAS TÉCNICAS:

1. O levantamento encontra-se georreferenciado no Datum Sirgas-2000.
2. O levantamento foi realizado utilizando Estação Total com poligonal fechada em marcos diferentes implantados a par o cada 500m com equipamento GNSS RTK.
3. A altimetria está referenciada ao Datum de Imbituba (IBGE) e foi obtida utilizando-se o MAPGEO 2010 e as Ondulações geoidais nos marcos implantados com cota GPS.
4. A linha de PREAMAR foi obtida em DWG no Datum Sirgas 2000 conforme site do SEMAS (CPRH) abaixo transcrito:

Fonte:
<http://www.semas.pe.gov.br/web/semas/mapa-da-linha-de-preamar>



ETAPA: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANALTIMÉTRICO GEORREFERENCIADO

<p>DESCRIÇÃO: Levantamento Topográfico do Trecho 02 da Orla de Piedade, compreendendo 2,1KM georreferenciado no Datum Sirgas-2000.</p> <p>ENDEREÇO: Rua. Dr. Arcênio Varejão até a AV. Barreto de Menezes.</p> <p>CONTRATANTE: DOIS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA</p> <p>TOPOGRAFIA: Ara Engenharia, Consultoria & Projetos Ltda</p>	<p>PRANCHA: 06 /08</p> <p>ESCALA: 1:250</p> <p>DATA: Setembro / 2019</p>												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>REVISÃO</th> <th>OBSERVAÇÕES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>04/10/2019</td> <td>Emissão Inicial</td> <td>DATUM SIRGAS 2000</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	DATA	REVISÃO	OBSERVAÇÕES	04/10/2019	Emissão Inicial	DATUM SIRGAS 2000							
DATA	REVISÃO	OBSERVAÇÕES											
04/10/2019	Emissão Inicial	DATUM SIRGAS 2000											

SOLICITANTE:
 Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes
 CNPJ: 10.377.679/0001-96

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
 André Felipe Cavalcanti machado Botelho
 CREA: RNP-181614957-8



LINHA PREAMAR (CPRH 2014)	
CURVAS DE NÍVEL	
REDE ELÉTRICA	
ESCALA	
EDIFICAÇÃO	
MURO FIXO	
LIMITE DAS PROPRIEDADES	
CALÇADA	
PROTEÇÃO COBERTA	
TAPUME	
RODAS	
OCULPAVA	
MURETA	
HACHURA JARDIM	
HACHURA CALÇADA	
HACHURA BARRIO	
HACHURA VEGETAÇÃO NATIVA	
HACHURA RAMPA	
HACHURA BOCULETARIO	
HACHURA NATURAL	
CAXA DE ÁGUA FLUVAL	
CAXA DE TELEFONE	
CAXA DE CONTROLE DE LINHAS	
CAXA ELÉTRICA	
CAXA TELPE	
CAXA INOEL	
CAXA DE INCÊNDIO	
COTAS	
POSTE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
POSTE	
POSTE ALTA TENSÃO	
POSTE COM TRANSFORMADOR	
SEMAFORO	
ORELHÃO	
PLACA	
LUCRINA	
ÁRVORES / COQUELOS	
CELO BRANCO	

NOTAS TÉCNICAS:

- O levantamento encontra-se georreferenciado no Datum Sirgas-2000.
- O levantamento foi realizado utilizando Estação Total com poligonal fechada em marcos diferentes implantados a par o cada 500m com equipamento GNSS RTK.
- A altimetria está referenciada ao Datum de Imbituba (IBGE) e foi obtida utilizando-se o MAPGEO 2010 e as Ondulações geoidais nos marcos implantados com cota GPS.
- A linha de PREAMAR foi obtida em DWG no Datum Sirgas 2000 conforme site do SEMAS (CPRH) abaixo transcrito:

Fonte:
<http://www.semam.pe.gov.br/web/semam/mapa-da-linha-de-preamar>



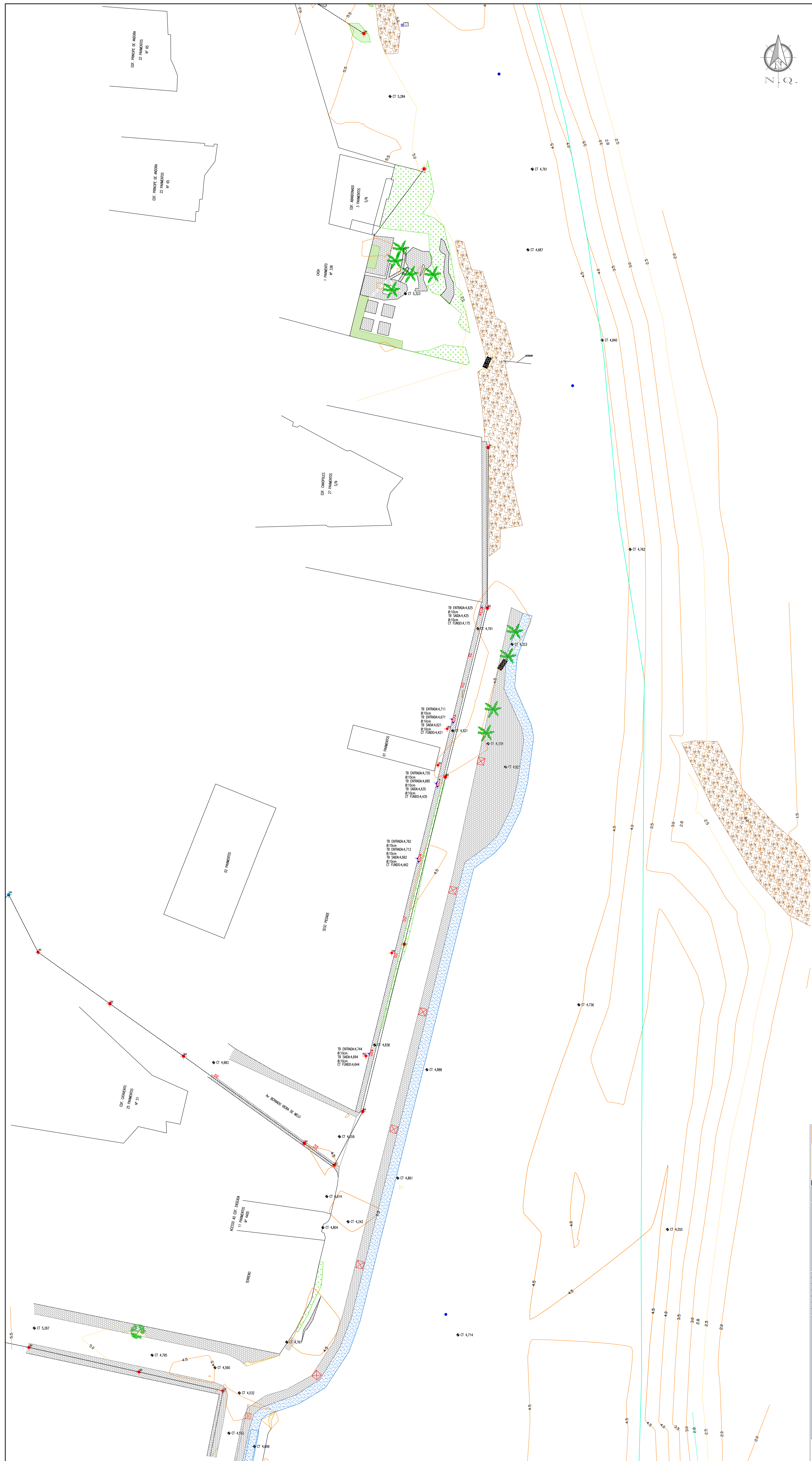
ETAPA: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO GEORREFERENCIADO

DESCRIÇÃO: Levantamento Topográfico do Trecho 02 da Orla de Piedade, compreendendo 2,1KM georreferenciado no Datum Sirgas-2000.	PRANCHA: 07/08
ENDEREÇO: Rua. Dr. Arcangelo Vazão até a Av. Barreto de Menezes.	ESCALA: 1:250
CONTRATANTE: DOIS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA	DATA: Setembro / 2019

DATA	REVISÃO	OBSERVAÇÕES
04/10/2019	Emissão Inicial	DATUM SIRGAS 2000

SOLICITANTE:
 Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes
 CNPJ: 10.377.679/0001-96

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
 André Felipe Cavalcanti machado Botelho
 CREA: RNP-181614957-8



LINHA PREAMAR (CPRH 2014)	
CURVAS DE NÍVEL	
REDE ELÉTRICA	
ESCALA	
EDIFICAÇÃO	
MURO FIXO	
LIMITE DAS PROPRIEDADES	
CALÇADA	
PROTEÇÃO COBERTA	
TAPUME	
ROOFING	
OCULFADA	
MURETA	
HACHURA JARDIM	
HACHURA CALÇADA	
HACHURA BARRIO	
HACHURA VEGETAÇÃO NATIVA	
HACHURA RAMPA	
HACHURA BOCULEIRO	
HACHURA SOLO NATURAL	
CAIXA DE ÁGUA PLUVIAL	
CAIXA DE TELEFONE	
CAIXA DE CONTROLE DE LINHAS	
CAIXA ELÉTRICA	
CAIXA TELPE	
CAIXA INOVEL	
CAIXA DE INCÊNDIO	
COISA	
POSTE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
POSTE	
POSTE ALTA TENSÃO	
POSTE COM TRANSFORMADOR	
SEMAFORO	
ORELHÃO	
PLACA	
LUCRINA	
ÁRVORES / COQUELOS	
CELO BRANCO	

NOTAS TÉCNICAS:

- O levantamento encontra-se georreferenciado no Datum Sirgas-2000.
- O levantamento foi realizado utilizando Estação Total com poligonal fechada em marcos diferentes implantados a por a cada 500m com equipamento GNSS RTK.
- A altimetria está referenciada ao Datum de Imbituba (BGE) e foi obtida utilizando-se o MAPGEO 2010 e as Ondulações geoidais nos marcos implantados com cota GPS.
- A linha de PREAMAR foi obtida em DWG no Datum Sirgas 2000 conforme site do SEMAS (CPRH) abaixo transcrito:

Fonte: <http://www.semas.pe.gov.br/web/semas/mapa-da-linha-de-preamar>



ETAPA: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO GEORREFERENCIADO

DESCRIÇÃO: Levantamento Topográfico do Trecho 02 da Orla de Piedade, compreendendo 2,1KM georreferenciado no Datum Sirgas-2000.	PRANCHA: 08 / 08
ENDEREÇO: Rua. Dr. Arcenio Varella até a Av. Barreto de Menezes.	ESCALA: 1:250
CONTRATANTE: DOIS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA	DATA: Setembro / 2019

TOPOGRAFIA: Ara Engenharia, Consultoria & Projetos Ltda		
DATA: 04/10/2019	REVISÃO: Emissão Inicial	OBSERVAÇÕES: DATUM SIRGAS 2000

SOLICITANTE:
 Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes
 CNPJ: 10.377.679/0001-96

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
 André Felipe Cavalcanti Machado Botelho
 CREA: RNP-181614957-8

Sumário

1. INTRODUÇÃO	2
2. SONDAGEM DO TERRENO.....	3
3. SONDAGEM TERRENO DE SIQUEIRA.....	4
POÇO DE SONDAGEM – 127.....	5
POÇO DE SONDAGEM – 127 ^a	Erro! Indicador não definido.
POÇO DE SONDAGEM – 128.....	5
POÇO DE SONDAGEM – 129.....	5
POÇO DE SONDAGEM – 130.....	5
POÇO DE SONDAGEM – 131.....	5
POÇO DE SONDAGEM – 132.....	5
POÇO DE SONDAGEM – 133.....	6
POÇO DE SONDAGEM – 134.....	6
POÇO DE SONDAGEM – 135.....	6
POÇO DE SONDAGEM – 136.....	6
POÇO DE SONDAGEM – 137.....	6
POÇO DE SONDAGEM – 138.....	Erro! Indicador não definido.
POÇO DE SONDAGEM – 139.....	Erro! Indicador não definido.
POÇO DE SONDAGEM – 140.....	Erro! Indicador não definido.
POÇO DE SONDAGEM – 141.....	Erro! Indicador não definido.
POÇO DE SONDAGEM – 142/143.....	Erro! Indicador não definido.
POÇO DE SONDAGEM – 144.....	Erro! Indicador não definido.
4. RESUMO DAS SONDAGENS	7
5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DO MATERIAL COM BASE NA PEDOLOGIA	10
5. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS E VOLUMÉTRICAS:.....	14
5.1 Volumes de Limpeza, Expurgo e Bota-Fora:.....	14
5.2 Volume de Solo útil:	15
5.3 Característica da Topografia e pontos de provável aterro:	16
6. CONCLUSÕES:.....	20
Responsável técnico.....	21

1. INTRODUÇÃO

Este relatório tem com o objetivo apresentar as diretrizes e resultados do estudo geotécnico da Orla de Jaboatão dos Guararapes conforme escopo abaixo:

Obra: Orla de Jaboatão, beira-mar da Rua Aniceto Varejão (candeias/piedade) até a Av. Barreto de Menezes (Piedade). Trecho de 2,1Km.

As sondagens realizada consistiu da investigação geotécnica de poços com entre 2,50m e 6,50m de profundidade, escavados com apoio de retroescavadeira. As camadas foram identificadas através de métodos tátil visual, conforme especificada na “*NBR 7250 – Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos*”. Foram coletadas as amostras que mais se repetiram no terreno, estas foram encaminhadas ao laboratório para ensaios.

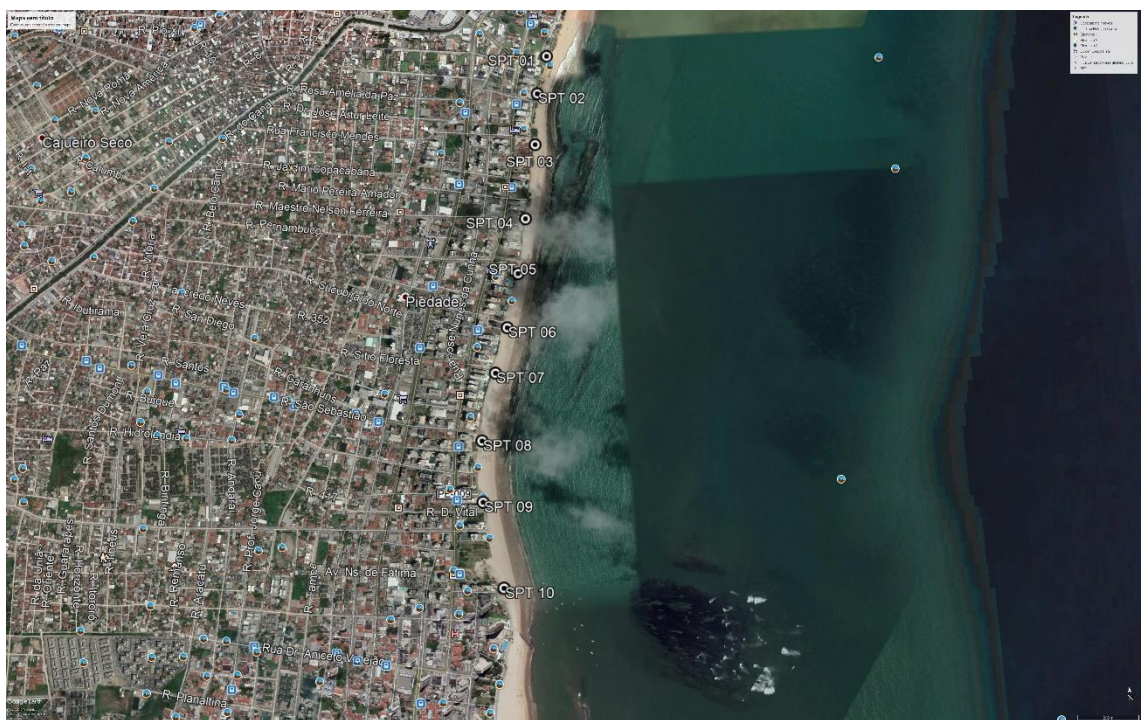
O terreno analisado para implantação de via urbana na orla teve suas amostras encaminhadas para ensaios de Análise Granulométrica e Limites de Consistência.

2. SONDAGEM DO TERRENO

As sondagens executadas no terreno solicitado tiveram apoio de retroescavadeira. Todos os poços de sondagem foram acompanhados por engenheiro civil encarregado da análise do solo proveniente realizando o reconhecimento desses materiais através de método tátil visual. Foram feitos registros fotográficos, bem como relatório do que foi identificado em campo, durante o trabalho.

Os solos foram coletados de acordo com a mudança de material observada em campo. Poços que apresentavam materiais idênticos são identificados com apenas uma amostra.

O material coletado foi encaminhado para laboratório especializado, onde as amostras foram devidamente ensaiadas. Os ensaios designados para os terrenos foram distribuídos nos furos SPT 01 a 10, sentido Piedade/Candeias da seguinte forma:



Todos os ensaios realizados seguiram as recomendações técnicas de suas normas vigentes, dentre as quais pode-se citar:

- *Análise granulométrica por peneiramento – ABNT NBR 7181:2016 / DNER-ME 080;*
- *Análise granulométrica por sedimentação – ABNT NBR 7181:2016 / DNER-ME 051;*
- *Determinação do limite de liquidez – LL ABNT NBR 6459:1984 / DNER-ME 122;*
- *Determinação do limite de plasticidade – LP ABNT NBR 7180:1984 / DNER-ME 082;*
- *Solo – Ensaio de compactação – ABNT NBR 7182:1986 / DNER-ME 129/94 – MÉTODO A;*
- *Solo - Índice de Suporte Califórnia - Método de ensaio (CBR) – ABNT NBR 9895:1987 / DNER-ME 49.*

3. BOLETINS DE SONDAGEM DOS TERRENOS DA ORLA:

Conforme dito anteriormente, foram sondados ao todo dezenove (10) poços ao longo do trecho sendo numerados de SPT 01 a SPT 10. Esses poços foram determinados em campo através de GPS de Navegação a partir de planta topográfica fornecida pela topografia, podendo sua posição estar relativamente deslocada do esquema apresentado.

Nesses poços escavados foram identificados os tipos de camadas de solos presentes, bem como suas espessuras. Foram aferidas as profundidades totais da cava variando entre 300cm a 650cm.

Todos os poços possuem registro fotográfico, sendo está acompanhado pelo relatório expedito de campo realizada pelo engenheiro civil no ato da sondagem, conforme os boletins abaixo anexos:

POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 01

POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 02

POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 03

POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 04

POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 05

POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 06

POÇO DE SONDAAGEM – SPT 06

POÇO DE SONDAAGEM – SPT 07

POÇO DE SONDAAGEM – SPT 08

POÇO DE SONDAAGEM – SPT 09

POÇO DE SONDAAGEM – SPT 10

Durante esta sondagem em campo foram coletados materiais de alguns dos poços escavados, estes materiais foram encaminhados ao laboratório de geotecnia Tecsolo Sondagem onde estes foram submetidos a ensaios de caracterização (Granulometria e Limites de Consistência). Os materiais coletados foram:

- Poço 132: Areia Siltosa Vermelha; Poço 137: Areia Siltosa Marrom
- Poço 139: Areia Siltosa Vermelha
- Poço 141: Areia Siltosa Amarela
- Poço 142/143: Areia Grossa Cinza
- Poço 142/143: Areia Grossa Marrom
- Poço 144: Areia Siltosa Amarela

Os demais furos apresentaram os mesmos materiais citados acima. Dessa forma, foram realizados mais ensaios no mesmo material de modo a confirmar os resultados que podem ser resumidos no anexo 1 deste material.

4. RESUMO DAS SONDAGENS

Conforme os dados de sondagem apresentados podemos observar que o terreno possui uma camada de solo orgânico variável. No trecho de acesso próximo ao areal há uma camada orgânica pouco espessa com cerca de 10cm a 20cm. Na região após esse trecho foi verificada camadas de até 80cm de material orgânico.

Logo abaixo desta camada de solo orgânico foi observado a presença de material arenoso com cerca de 12 a 20% de finos. Os ensaios o classificaram como Areia Siltosa vermelha, amarela ou marrom. Essa camada variou entre 20cm a 100cm.

Nos trechos mais ao fundo do terreno este material não se fez presente. Foi detectado a presença de uma Areia Grossa numa espessura variando de 20cm a 80cm nos poços 137, 136, 135, 133, podendo este ser marrom ou cinza, conforme figura 22.

Figura 1 - Região de Areia Grossa (vermelho) e Região de Areia Siltosa (azul)



Com exceção dos poços 127, 129, 140, 141, foi detectado a presença de material rochoso na profundidade de 40cm a 110cm, sendo a profundidade de 70cm a mais recorrente. Este material é formado pela provável cristalização de minerais da Silte vermelha provenientes da última camada. Numa condição de estabilidade, a parte siltosa encontrou ambiente favorável à sedimentação e formação de uma rocha sedimentar. Este material foi caracterizado como material de 2ª categoria (rocha sedimentar) apesar de apresentar uma aparência de argila rijá. A retroescavadeira não conseguiu escavar o mesmo.

Observa-se a presença deste material no subleito de quase todo o terreno conforme demonstra a figura 23:

Figura 2 - Região com presença de rocha (laranja)



A presença deste material rochoso aliada a grande permeabilidade das camadas superiores é responsável pelo acúmulo de água em alguns pontos do terreno.

Quanto as regiões arenosas, é possível observar que a região de Areia Grossa destacada anteriormente seja oriunda do areal do proprietário do terreno, transportada como bota fora e depositada no fundo.

Foi destacado pelo proprietário que o material dos poços 145, 144, 142/143, são oriundos de outro local e este foi designado nessa região para terraplenagem de uma estrada circundando seu terreno. Entretanto, detectou-se nesses furos diversas camadas de material diferentes com pouca espessura. Isto indica que estes materiais se tratam de bota fora de diversos locais, espalhados e compactados em camadas curtas. Apesar disto, apresentam boa capacidade de suporte.

Durante a escavação do poço 141 foi detectado a presença de uma garrafa pet presente na camada orgânica levantando a hipótese de um material possivelmente contaminado. No poço 135 foi encontrado uma sola de sapato, levantando a hipótese de solo contaminado também neste local, porém atende-se ambos a sua camada orgânica.

O terreno apresenta em sua característica um perfil com uma camada de solo orgânico com 40cm em média, seguida de um solo arenoso e com 50cm em média de um leito rochoso a profundidade média de 80cm.

Predomina no terreno, abaixo das camadas orgânicas um material arenoso classificado como A-2-4. As granulometrias foram muito próximas, mostrando uma homogeneidade possuindo o mesmo um percentual de material passante na peneira nº 200 menores que 35% e um alto percentual de areia média-grossa. É esperado que o CBR deste material seja superior a 25%, segundo Manual de Pavimentação – IPR 719 (DNIT, 2006). Além disto, o A-2-4 é retratado como um material com finos e baixa compressibilidade. Isto é, oferecem uma boa capacidade de suporte e não deformam muito ao longo do tempo. Entretanto, apresentam risco médio de colapso em seu estado natural devido à presença de vazios.

É recomendado que durante a terraplenagem, o solo vegetal seja removido e o material arenoso da camada abaixo seja compactado com apoio de um rolo vibratório liso, para que seja evitada patologias por acomodação dos vazios presentes no solo natural.

Dada a situação onde há uma grande área com leito rochoso, é possível que este leito seja aproveitado nas soluções de fundações das edificações utilizando-se fundações superficiais que o aproveitem o mesmo.

5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DO MATERIAL COM BASE NA PEDOLOGIA

Através da interpretação de mapas pedológicos desenvolvidos pela EMBRAPA (Anexo 1), é possível extrair propriedades geotécnicas relevantes do

solo quanto a possíveis problemas geotécnicos, correlacionados principalmente com o comportamento de solos não saturados.

Na figura 24 é apresentada a posição do terreno no mapa da cidade de Igarassu, obtido com o auxílio do programa Google Earth Pro. Na Figura 25 é apresentado o mapa pedológico do município.

Figura 3. Mapa do município de Igarassu.

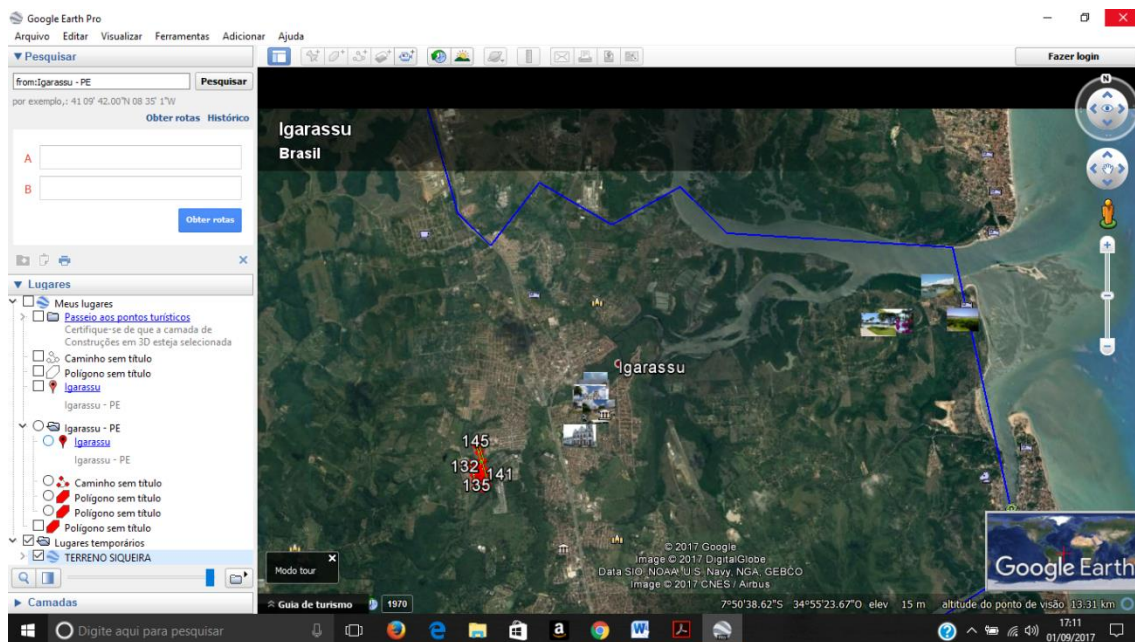
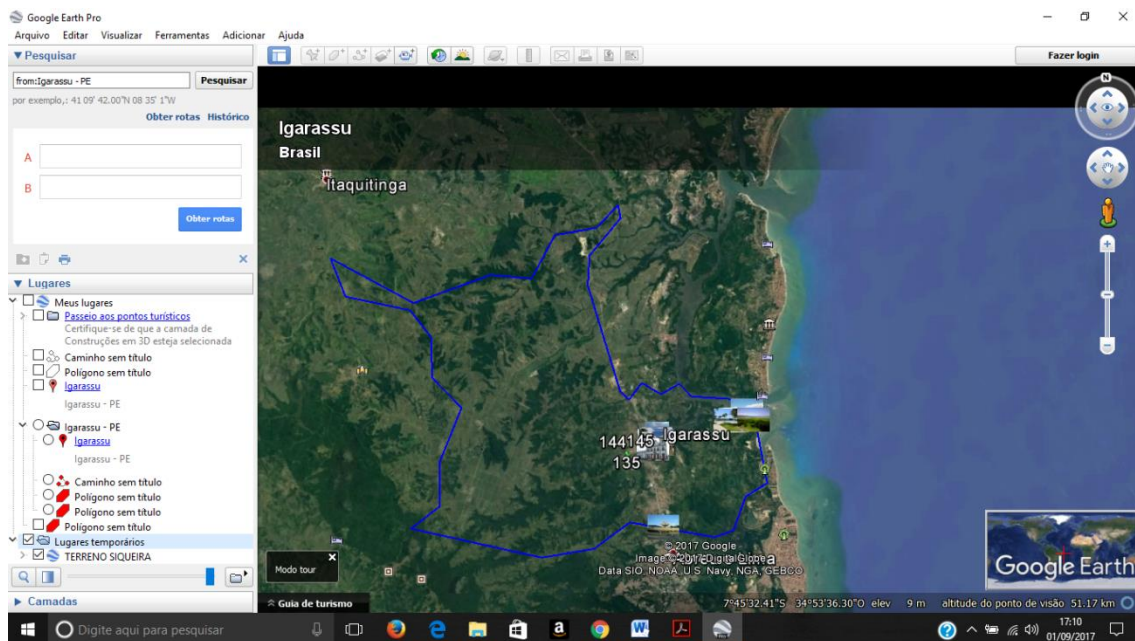
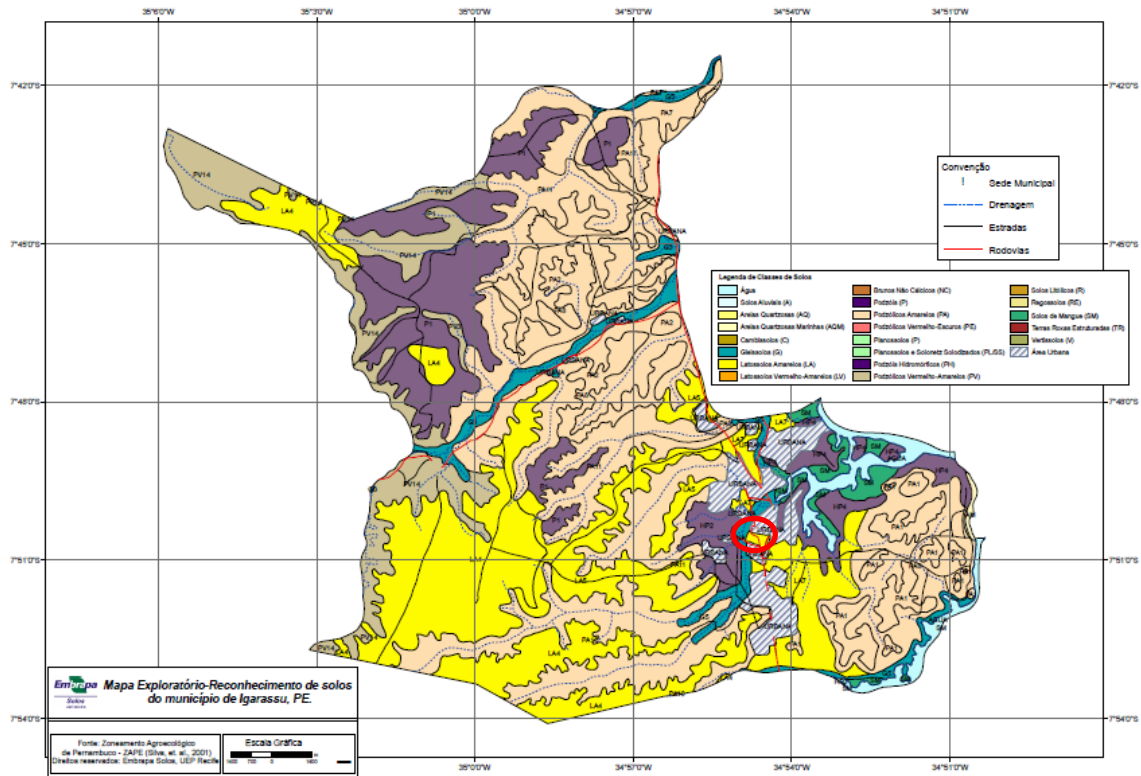


Figura 4. Mapa pedológico do município de Igarassu



Através da posição nos mapas apresentados nas Figuras 24 e 25 o terreno encontra-se em um horizonte B latossólico, com o solo sendo classificado pedologicamente como sendo um latossolo amarelo (LA). Tais solos apresentam as características geotécnicas apresentadas nas Tabelas 2 e 3

Tabela 1. Características geotécnicas do Latossolo Amarelo.

- Material evoluído (grande espessura);
- Estrutura Granular;
- Grau de flocculação 100% (baixa erosão);
- Fração argilosa-culinita ou gipsita;
- Solos não hidro mórficos - boas condições de drenagem;
- Muito porosos (problemas de recalques e suscetível à colapso);
- Muito permeáveis;
- Elevada resistência à erosão;
- Baixa atividade (caulinita e gipsita);
- Boa capacidade de suporte;
- Pouco dispersivo
- Alta permeabilidade (natural) e Baixa permeabilidade (Compactado).

Tabela 2. Suscetibilidade a expansão, colapso e dispersão dos latossolos Amarelos.

SUSCEPTIBILIDADE			
EROSÃO	EXPANSÃO	COLAPSO	DISPERSÃO
BAIXA	BAIXA	MÉDIA	BAIXA

Conforme apresentado na Tabela 3 o material apresenta uma baixa erodibilidade, uma baixa susceptibilidade a expansão e uma média susceptibilidade ao colapso. Considerando que o solo foi classificado como Areia siltosa pela classificação TRB, podemos concluir que este pode apresentar uma quantidade elevada de vazios, que quando sobrecarregado pode proporcionar um recalque imediato das fundações.

Considerando que a média da espessura da camada de latossolo amarelo é de 50cm, esta não deve apresentar problemas significativos para as fundações das edificações do possível empreendimento. Neste caso é recomendada a compactação desta camada com rolo vibratório antes da colocação de aterro ou qualquer construção para reorganizar os grãos de areia diminuindo seus vazios e conseqüentemente aumentando significativamente os desempenhos desse solo para receber sobrecargas, tanto da pavimentação, como das edificações.

Uma vez que a porcentagem de grãos na fração argila é pequena e o material dos furos ensaiados apresentou-se não líquidos e não plásticos a camada de latossolo amarelo não vai apresentar susceptibilidade a expansão, logo deve apresentar um bom desempenho para camadas de sub-base e base do pavimento.

5. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS E VOLUMÉTRICAS:

5.1 Volumes de Limpeza, Expurgo e Bota-Fora:

O terreno em questão apresenta área aproximada de 119.800,69m². Conforme foi observado, a camada vegetal média extraída encontra-se nas profundidades entre 0,10 e 0,5m. Assim, pode-se destacar duas conformações para volume:

A região 01 de área 21.867,17m² apresenta uma camada média de 20cm de solo orgânico. Esta camada localiza-se próxima ao areal.

A região 02 de área 97.933,52m² apresenta uma camada média de 50cm de solo orgânico, chegando a 80cm em alguns pontos. Esta região apresenta baixadas no qual a água escoava depositando os finos e a matéria orgânica. Trata-se de um material que apresentou grande contaminação.

A disposição das áreas pode ser observada na figura 26:

Figura 26 – Áreas de Camada de Solo Vegetal



Assim, pode-se o volume a ser expurgado do terreno será de aproximadamente:

$$V1 = 21.867,17m^2 \times 0,20m = 4.373,434m^3$$

$$V2 = 97.933,52m^2 \times 0,50m = 49.966,76m^3$$

$$V_{total} = V1 + V2 = 54.340,194m^3$$

O expurgo deverá ser conduzido de modo a remover toda a matéria orgânica. Observou-se que o risco de contaminação do material está associado a essa camada, sendo ela expurgada, as camadas inferiores apresentaram boa capacidade de carga.

5.2 Volume de Solo útil:

Em média, o terreno apresentou profundidade de 80cm para atingir o leito rijo, rochoso sedimentar. Todo o material que existente entre as camadas de solo orgânico e este leito, classificado como A-2-4, areia siltosa é reaproveitável para

aterro. Considerando as duas regiões do item anterior, temos o volume útil de material dividido da seguinte forma:

Na região 01, camada de solo útil se dá entre a profundidade 0,20 e 0,80. Isto é, apresenta 0,60m de profundidade útil. Assim o volume útil estimado será:

$$V1 = 21.867,17m^2 \times 0,60m = 13.120,302m^3$$

Na região 02, camada de solo útil se dá entre a profundidade 0,50 e 0,80. Isto é, apresenta 0,30m de profundidade útil. Assim o volume útil estimado será:

$$V2 = 97.933,52m^2 \times 0,30m = 29.380,56m^3$$

Dessa forma, o volume útil reaproveitável total será de:

$$V_{total} = V1 + V2 = 42.500,358m^3$$

É possível escavar mais que a profundidade indicada, entretanto a partir dos 80cm o material deverá ser considerado como material de segunda categoria elevando o valor do corte. Além disto, o terreno apresenta baixadas e pontos de acumulo de água, não sendo recomendado que se aprofundem muito os cortes de modo a garantir eficiência de drenagem e prevenir o risco de inundações.

5.3 Característica da Topografia e pontos de provável aterro:

A topografia do terreno em questão demonstrou-se bastante plana. Não há grandes declives observáveis. Entretanto o terreno apresenta pontos de baixa. Sua cota varia de 7,5m para regiões altas chegando a 4,50m no seu ponto mais baixo.

Além disto, o terreno apresenta uma bacia aluvionar. A região compreendida nos furos 128, 131, 132, 133, 136 e 137 tratam-se de um talvegue não profundo de declividade rasa. O fluxo de drenagem da região atravessa o mesmo, sedimentando matéria orgânica. Por isto, nesta região observou-se espessas camadas de solo orgânico. A figura 27 demonstra a ocorrência dessas baixadas.

Figura 27 – Área de Baixada e fluxo das águas



Além disto, foram observadas mais duas características:

- a) A água escorre no sentido do furo 141 do limite do terreno para a região de baixa indicada em vermelho na figura 27.
- b) Foi observado pontos de aterro nos limites próximo aos furos 135, 136 e 137 nos quais as casas do empreendimento vizinho estão mais altas que o terreno, lançando as águas no mesmo.
- c) Foram observados pontos de acúmulo de água nos furos 128, 136, 138, 140e 141. Isto é, exatamente na região de talvegue indicada.

Assim, pode-se concluir que este trecho apresenta risco de alagamento em períodos chuvosos. Dessa forma, é recomendado utilizar o volume útil para se fazer um aterro na região. Elevando sua cota. É interessante frisar que talvez seja necessário reverter o fluxo das águas para guia-las ao riacho próximo conforme indicado na figura 28:

Figura 28 – Área de Baixada e fluxo das águas



Conforme citado anteriormente, a baixa varia da cota 4,50 a cota 7,50. Sendo assim, sua altura média de aterro varia entre 0,0m e 3,0m considerando a baixa de 0,50cm para remoção do solo orgânico, entre 0,00 e 3,5m com média de 1,75m. Considerando a área de baixa de 40.522,36m³ ter-se-ia o volume necessário aproximado de:

$$V_{necessário} = 40.522,36 \times 1,75 = 70.914,13m^3$$

O volume ultrapassa o volume útil de material disponível no terreno, havendo a necessidade de empréstimo de material. O riacho também deverá sofrer alguma limpeza para melhor escoamento de sua água, visto que durante

a visita não se observou água corrente. Deverá ser executado um bueiro no acesso entre as duas parcelas do terreno.

As cotas e volumes de aterro poderão ser modificadas mediante estudo de drenagem a partir da cota de máxima enchente do riacho, distancia da tubulação e profundidade da mesma.

Outras soluções para a drenagem seria a adoção uma elevatória para lançar a água no riacho sem realizar grandes alturas de aterro ou um melhor estudo da área de entorno de modo a se verificar se é possível o lançamento da drenagem na rede do empreendimento vizinho.

6. CONCLUSÕES:

- O terreno em questão apresenta um subleito rijo e propicio a implantação de casas desde que removida a camada orgânica e compactado seu subleito com rolo vibratório liso.

- O material útil para utilização em aterros ou como subleito apresenta baixo risco de expansão e médio risco de colapso e é classificado como um material de baixa compressibilidade e boa capacidade de suporte. Entretanto, conforme citado o mesmo precisa ser compactado com rolo vibratório liso devido a suas características arenosas de forma a adensar o material, preencher seus vazios e evitar o colapso.

- O material contaminado por metais, matéria orgânica e bota-fora encontra-se em sua grande maioria nas camadas orgânicas que deverão ser expurgadas.

- Devido as características do terreno, o volume de material vegetal/orgânico a ser removido é grande na ordem de $54.340,194m^3$.

- A camada de solo útil é de aproximadamente $42.500,358m^3$ considerado um volume baixo para a demanda que o empreendimento necessita devido a sua topografia.

- A camada de solo útil é de aproximadamente $42.500,358m^3$ considerado um volume baixo para a demanda que o empreendimento necessita devido a sua topografia.

- Não é recomendado escavações com profundidades superiores a 80cm, pois a partir deste ponto haverá incidência de material de 2º categoria, podendo chegar a terceira.

- A topografia do terreno demonstrou-se muito plana, com poucos desníveis o que confere a característica do mesmo de acumular camadas espessas de matéria orgânica em sua superfície, bem como o processo de sedimentação, aglutinamento e petrificação dos finos.

- O principal problema do terreno é em relação a drenagem. O mesmo apresenta pontos de baixa e de acúmulo de água. Deverá ser tratado com remoção do solo vegetal e aterro. A depender da altura de aterro, pode ser necessário a utilização de até 70.914,13m³ superando o volume útil disponível, necessitando de empréstimo.

A drenagem deverá ser estudada mediante cotas de máxima cheia da região e viabilidade quanto ao lançamento no riacho (por aterro ou elevatória) ou rede, baixadas e talvegues dos arredores do terreno.

Responsável técnico

André Felipe Cavalcanti Machado Botelho – Engenheiro Civil CREA:

181614957-8

RELATÓRIO DE SONDAGEM

Responsável técnico

ANDRÉ FELIPE CAVALCANTI MACHADO BOTELHO

Engenheiro Civil CREA: 181614957-8

RELATÓRIO: 63_2019_PL_MD GEOTÉCNIA_ORLA DE PIEDADE

OBRA: ORLA DE JABOATÃO

LOCAL: JABOATÃO- PE

DATA: 21.09.2019

Sumário

Responsável técnico.....	1
1. INTRODUÇÃO	3
2. SONDAÇÃO DO TERRENO.....	4
3. BOLETINS DE SONDAÇÃO DOS TERRENOS DA ORLA:.....	5
POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 01.....	6
POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 02.....	8
POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 03.....	10
POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 04.....	12
POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 05.....	14
POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 06.....	16
POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 07.....	18
POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 08.....	20
POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 09.....	22
POÇO DE SONDAÇÃO – SPT 10.....	24
4. RESUMO DAS SONDAÇÕES	26
5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DO MATERIAL COM BASE NA PEDOLOGIA.....	27
5. CONCLUSÕES:.....	29

1. INTRODUÇÃO

Este relatório foi elaborado pela empresa Ara Engenharia, Consultoria & Projetos LTDA ME, CNPJ: 24.461.796/0001-48 com o objetivo apresentar as diretrizes e resultados do estudo geotécnico da Orla de Jaboatão dos Guararapes conforme escopo abaixo:

Contratante: NPG EMPREENDIMENTOS E SERVIÇOS LTDA ME -
CNPJ: 01.162.313/0001-16

ENDEREÇO: Rua João Ivo da Silva, 291, Madalena, Recife – PE

Obra: Orla de Jaboatão, beira-mar da Rua Aniceto Varejão (candeias/piedade) até a Av. Barreto de Menezes (Piedade). Trecho de 2,1Km.

As sondagens realizada consistiu da investigação geotécnica de poços com entre 2,50m e 6,50m de profundidade, escavados com apoio de retroescavadeira. As camadas foram identificadas através de métodos tátil visual, conforme especificada na “*NBR 7250 – Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos*”. Foram coletadas as amostras que mais se repetiram no terreno, estas foram encaminhadas ao laboratório para ensaios.

O terreno analisado para implantação de via urbana na orla teve suas amostras encaminhadas para ensaios de Análise Granulométrica e Limites de Consistência.

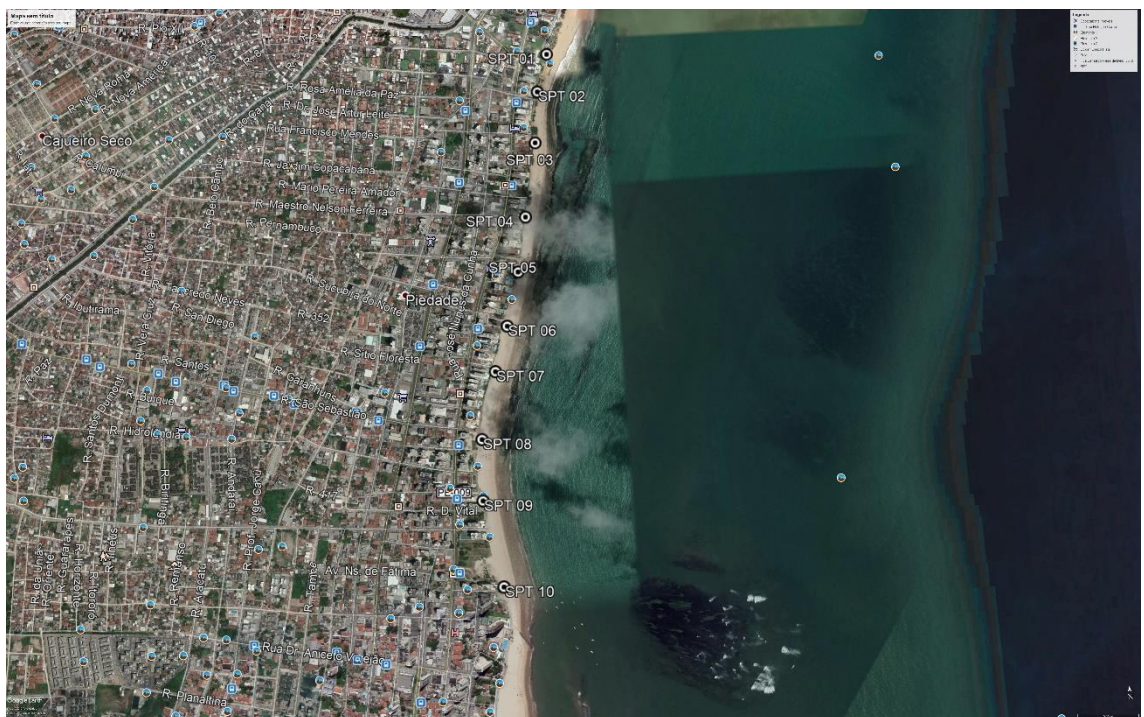
2. SONDAGEM DO TERRENO

As sondagens executadas no terreno solicitado tiveram apoio de retroescavadeira. Todos os poços de sondagem foram acompanhados por engenheiro civil encarregado da análise do solo proveniente realizando o reconhecimento desses materiais através de método tátil visual. Foram feitos registros fotográficos, bem como relatório do que foi identificado em campo, durante o trabalho.

Os solos foram coletados de acordo com a mudança de material observada em campo. Poços que apresentavam materiais idênticos são identificados com apenas uma amostra.

O material coletado foi encaminhado para laboratório especializado, onde as amostras foram devidamente ensaiadas. Os ensaios designados para os terrenos foram distribuídos nos furos SPT 01 a 10, sentido Piedade/Candeias da seguinte forma:

Figura 1 – Locação dos pontos de Sondagem



Todos os ensaios realizados seguiram as recomendações técnicas de suas normas vigentes, dentre as quais pode-se citar:

- *Análise granulométrica por peneiramento – ABNT NBR 7181:2016 / DNER-ME 080;*
- *Análise granulométrica por sedimentação – ABNT NBR 7181:2016 / DNER-ME 051;*
- *Determinação do limite de liquidez – LL ABNT NBR 6459:1984 / DNER-ME 122;*
- *Determinação do limite de plasticidade – LP ABNT NBR 7180:1984 / DNER-ME 082;*
- *Solo – Ensaio de compactação – ABNT NBR 7182:1986 / DNER-ME 129/94 – MÉTODO A;*
- *Solo - Índice de Suporte Califórnia - Método de ensaio (CBR) – ABNT NBR 9895:1987 / DNER-ME 49.*

3. BOLETINS DE SONDAGEM DOS TERRENOS DA ORLA:

Conforme dito anteriormente, foram sondados ao todo dezenove (10) poços ao longo do trecho sendo numerados de SPT 01 a SPT 10. Esses poços foram determinados em campo através de GPS de Navegação a partir de planta topográfica fornecida pela topografia, podendo sua posição estar relativamente deslocada do esquema apresentado.

Nesses poços escavados foram identificados os tipos de camadas de solos presentes, bem como suas espessuras. Foram aferidas as profundidades totais da cava variando entre 300cm a 650cm.

Todos os poços possuem registro fotográfico, sendo está acompanhado pelo relatório expedito de campo realizada pelo engenheiro civil no ato da sondagem, conforme os boletins abaixo anexos:

POÇO DE SONDAGEM – SPT 01

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO							
	RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO_RE00						
	OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02						
	LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE						
	DATA: 21/09/2019						
Nº FURO: SPT01		COORDENADAS UTM	NORTE:	9096082,895	COTA:		
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m			ESTE:	288974,785			
PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO				
	0-80	Areia Cinza - Escura	1- Presença de materia orgânica até 80cm. 2 - Amostra coletada a 1,60m de profundidade. 3 - Presença de umidade a partir de 1,50m de profundidade. 4 - Final da perfuração não encontrou nível de água.				
	80-160	Areia Marron escura					
	160-250	Areia Marron Clara					
	250-350	Areia Marron Clara					
	350-650	Provavel nível de Rocha da Engorda					
CONSIDERAÇÕES			RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possível moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldável). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.			NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
			HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
			ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100,00
					POL 1 1/2"	38,1 mm	100,00
					POL 1"	25,4 mm	100,00
					POL 3/4"	19,5 mm	100,00
					POL 3/8"	9,5 mm	100,00
					Nº 4	4,8 mm	99,70
					Nº 10	2 mm	99,00
					Nº 16	1,2 mm	99,00
					Nº 30	0,6 mm	99,00
					Nº 40	0,42 mm	62,10
					Nº 50	0,3 mm	62,10
			Nº 100	0,15 mm	62,10		
			Nº 200	0,075 mm	7,00		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)			NL			
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)			NP			
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):			0			
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):			0				
FAIXA DO DNIT/AASHTO PARA CAMADA DE BASE:			F/F				
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):			A-2-4				
UMIDADE ÓTIMA			4,8				
COMPACTAÇÃO (kg/m³):			1538				
CBR (%):			20				
Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO:					
CONTRATANTE:							

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Acierto Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT01	COORDENADAS UTM	NORTE:	9096082,895	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m		ESTE:	288974,785	

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO
 CONTRATANTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

POÇO DE SONDAGEM – SPT 02

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO						
	RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00					
	OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02					
	LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE					
	DATA: 21/09/2019					
Nº FURO: SPT02	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095957,689	COTA:		
PROFUNDIDADE TOTAL: 2,50m		ESTE:	288925,855			
PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO			
	0-80	Areia marron úmida	1- Presença de raízes nos primeiros 50cm. 2 - Umidade presente em todo o perfil. 3 - Nível de água encontrado a 2,50m de profundidade. 4 - Amostra Coletada a 1,60m.			
	80-250	Areia Marron saturada				
N.A	250	Nível de Água				
	250-475	Provavel nível de Rocha da Engorda				
CONSIDERAÇÕES		RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
<p>Sucetível a Colapso;</p> <p>Sucetível a Erosão;</p> <p>Sucetível a grande percolação de água;</p> <p>OBS: Por se tratar de Areia, não era possível moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.</p>		NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
		HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
				POL 1 1/2"	38,1 mm	100
				POL 1"	25,4 mm	100
				POL 3/4"	19,5 mm	100
				POL 3/8"	9,5 mm	100
				Nº 4	4,8 mm	100
				Nº 10	2 mm	99,1
				Nº 16	1,2 mm	99
				Nº 30	0,6 mm	99
				Nº 40	0,42 mm	63,5
		Nº 50	0,3 mm	63,5		
		Nº 100	0,15 mm	63,5		
		Nº 200	0,075 mm	7,5		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL			
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP			
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0			
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0				
FAIXA DO DNIT/AASTHO PARA CAMADA DE BASE:		F/F				
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4				
UMIDADE ÓTIMA		4,9				
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1457				
CBR (%):		26				
Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO:				
CONTRATANTE:						

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00

OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Acierto Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02

LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE

DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT02	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095957,689	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 2,50m		ESTE:	288925,855	

LOCALIZAÇÃO

FOTOGRAFIAS



V

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

CONTRATANTE:

POÇO DE SONDAGEM – SPT 03

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO						
	RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO_RE00					
	OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02					
	LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE					
	DATA: 21/09/2019					
Nº FURO: SPT03		COORDENADAS UTM	NORTE:	9095780,75	COTA:	
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m			ESTE:	288907,015		
PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO			
	0-30	Areia Cinza escura com materia organica	1- Presença de materia organica nos primeiros 75cm.			
	30-80	Areia Laranja Clara	2 - Umidade presente a partir de 1,05m			
	80-100	Areia laranja Escura	3 - Nível de água não encontrado, mas umidade elevada a 3,00m.			
	100-120	Areia Cinza Escura	4 - Amostra Coletada a 1,10m			
	120-300	Areia Marron Umida				
	300-450	Provavel nivel de Rocha da Engorda				
CONSIDERAÇÕES		RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
<p>Sucetivel a Colapso;</p> <p>Sucetivel a Erosão;</p> <p>Sucetivel a grande percolação de água;</p> <p>OBS: Por se tratar de Areia, não era possivel moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.</p>		NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
		HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
				POL 1 1/2"	38,1 mm	100
				POL 1"	25,4 mm	100
				POL 3/4"	19,5 mm	100
				POL 3/8"	9,5 mm	100
				Nº 4	4,8 mm	100
				Nº 10	2 mm	99,3
				Nº 16	1,2 mm	99,3
				Nº 30	0,6 mm	99,3
				Nº 40	0,42 mm	57,8
				Nº 50	0,3 mm	57,8
		Nº 100	0,15 mm	63,5		
		Nº 200	0,075 mm	3,8		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL			
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP			
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0			
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0				
FAIXA DO DNIT/AASHTO PARA CAMADA DE BASE:		F/F				
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4				
UMIDADE ÓTIMA		4,8				
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1630				
CBR (%):		26				
Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO:				
CONTRATANTE:						

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Acierto Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT03	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095780,75	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m		ESTE:	288907,015	

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



V

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

POÇO DE SONDAGEM – SPT 04

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO						
	RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00					
	OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Acierto Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02					
	LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE					
	DATA: 21/09/2019					
Nº FURO: SPT04	COORDENADAS	NORTE:	9095523,753	COTA:		
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m	UTM	ESTE:	288850,96			
PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO			
	0-100	Areia Marron	1- Presença de materia organica nos primeiros 100cm.			
	100-250	Areia Laranja Umida	2 - Umidade presente a partir de 1,50m			
	250-300	Areia Laranja Clara	3 - Nível de água encontrado a profundidade de 2,30m.			
	300-450	Provavel nível de Rocha da Engorda	4 - Amostra Coletada a 1,00m			
CONSIDERAÇÕES		RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
<p>Sucetível a Colapso;</p> <p>Sucetível a Erosão;</p> <p>Sucetível a grande percolação de água;</p> <p>OBS: Por se tratar de Areia, não era possível moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.</p>		NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
		HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
				POL 1 1/2"	38,1 mm	100
				POL 1"	25,4 mm	100
				POL 3/4"	19,5 mm	100
				POL 3/8"	9,5 mm	100
				Nº 4	4,8 mm	100
				Nº 10	2 mm	99,3
				Nº 16	1,2 mm	99,3
				Nº 30	0,6 mm	99,3
				Nº 40	0,42 mm	58,2
				Nº 50	0,3 mm	58,2
		Nº 100	0,15 mm	58,2		
		Nº 200	0,075 mm	7,9		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL			
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%):		NP			
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0			
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0				
FAIXA DO DNIT/AASTHO PARA CAMADA DE BASE:		F/F				
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4				
UMIDADE ÓTIMA		4,6				
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1550				
CBR (%):		26				
Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO:				
CONTRATANTE:						

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00

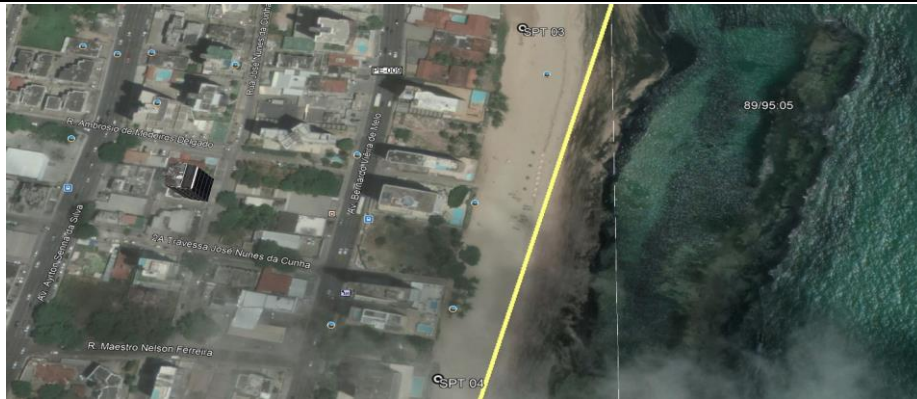
OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Acierto Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02

LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE

DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT04	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095523,753	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m		ESTE:	288850,96	

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



V

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

POÇO DE SONDAGEM – SPT 05

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO						
 ARA ENGENHARIA	RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO_RE00					
	OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02					
	LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE					
	DATA: 21/09/2019					
Nº FURO: SPT05	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095338,17	COTA:		
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m		ESTE:	288823,98			
PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO			
	0-20	Areia Marron	1- Presença de materia organica nos primeiros 30cm. 2 - Umidade presente a partir de 2,50m 3 - Nível de água não encontrado, mas umidade elevada a 3,00m. 4 - Amostra Coletada a 1,20m			
	20-300	Areia Cinza umida				
	300-450	Provavel nível de Rocha da Engorda				
CONSIDERAÇÕES		RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
<p>Sucetível a Colapso;</p> <p>Sucetível a Erosão;</p> <p>Sucetível a grande percolação de água;</p> <p>OBS: Por se tratar de Areia, não era possível moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.</p>		NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
		HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
				POL 1 1/2"	38,1 mm	100
				POL 1"	25,4 mm	100
				POL 3/4"	19,5 mm	100
				POL 3/8"	9,5 mm	100
				Nº 4	4,8 mm	100
				Nº 10	2 mm	99,4
				Nº 16	1,2 mm	99,4
				Nº 30	0,6 mm	99,4
				Nº 40	0,42 mm	58,2
				Nº 50	0,3 mm	58,2
		Nº 100	0,15 mm	58,2		
		Nº 200	0,075 mm	4,8		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL			
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP			
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0			
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):			0			
FAIXA DO DNIT/AASHTO PARA CAMADA DE BASE:			F/F			
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):			A-2-4			
UMIDADE ÓTIMA			3,7			
COMPACTAÇÃO (kg/m³):			1580			
CBR (%):			27			
Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO:				
CONTRATANTE:						

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00

OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Acierto Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02

LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE

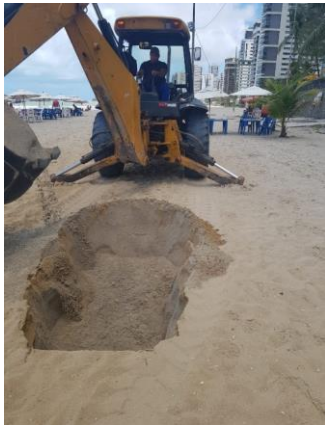
DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT05	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095338,17	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m		ESTE:	288823,98	

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

POÇO DE SONDAGEM – SPT 06

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO						
	RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00					
	OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Acierto Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02					
	LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE					
	DATA: 21/09/2019					
Nº FURO: SPT06	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095157,02	COTA:		
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m		ESTE:	288776,67			
PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO			
	0-20	Areia Cinza	1- Presença de materia organica nos primeiros 30cm.			
	20-310	Areia Cinza	2 - Umidade presente a partir de 2,50m			
	310-500	Provavel nível de Rocha da Engorda	3 - Nível de água não encontrado, mas umidade elevada a 3,00m.			
			4 - Amostra Coletada a 1,20m			
CONSIDERAÇÕES		RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
<p>Sucetivel a Colapso;</p> <p>Sucetivel a Erosão;</p> <p>Sucetivel a grande percolação de água;</p> <p>OBS: Por se tratar de Areia, não era possivel moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.</p>		NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
		HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
				POL 1 1/2"	38,1 mm	100
				POL 1"	25,4 mm	100
				POL 3/4"	19,5 mm	100
				POL 3/8"	9,5 mm	100
				Nº 4	4,8 mm	100
				Nº 10	2 mm	99,4
				Nº 16	1,2 mm	99,4
				Nº 30	0,6 mm	99,4
				Nº 40	0,42 mm	58,2
		Nº 50	0,3 mm	58,2		
		Nº 100	0,15 mm	58,2		
		Nº 200	0,075 mm	4,8		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL			
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP			
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0			
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0				
FAIXA DO DNIT/AASHTO PARA CAMADA DE BASE:		F/F				
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4				
UMIDADE ÓTIMA		3,7				
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1580				
CBR (%):		27				
Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO:				
CONTRATANTE:						

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



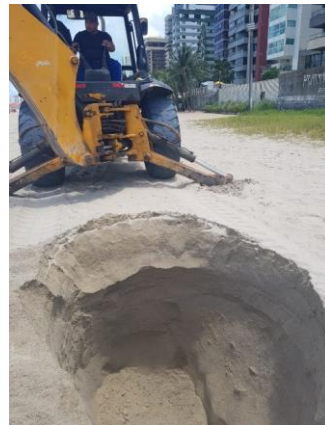
RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Aciendo Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT06	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095157,02	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m		ESTE:	288776,67	

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

POÇO DE SONDAGEM – SPT 07

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO						
	RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO_RE00					
	OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02					
	LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE					
	DATA: 21/09/2019					
Nº FURO: SPT07		COORDENADAS UTM	NORTE:	9095007,209	COTA:	
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m			ESTE:	288728,209		
PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO			
	0-20	Areia Cinza	1- Presença de materia organica nos primeiros 30cm. 2 - Umidade presente a partir de 1,50m 3 - Nivel de água não encontrado, mas umidade elevada a 3,00m. 4 - Amostra Coletada a 1,50m			
	20-350	Areia Cinza				
CONSIDERAÇÕES		RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possível moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldável). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.		NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
		HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL. - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
				POL 1 1/2"	38,1 mm	100
				POL 1"	25,4 mm	100
				POL 3/4"	19,5 mm	100
				POL 3/8"	9,5 mm	100
				Nº 4	4,8 mm	100
				Nº 10	2 mm	99,3
				Nº 16	1,2 mm	99,3
				Nº 30	0,6 mm	99,3
				Nº 40	0,42 mm	58,2
		Nº 50	0,3 mm	58,2		
		Nº 100	0,15 mm	58,2		
		Nº 200	0,075 mm	7,9		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)			NL		
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%):			NP		
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):			0		
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):				0		
FAIXA DO DNIT/AASHTO PARA CAMADA DE BASE:				F/F		
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):				A-2-4		
UMIDADE ÓTIMA				4,6		
COMPACTAÇÃO (kg/m³):				1550		
CBR (%):				26		
Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO:				
CONTRATANTE:						

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00

OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Acierto Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02

LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE

DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT07	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095007,209	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m		ESTE:	288728,209	

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

POÇO DE SONDAGEM – SPT 08

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO						
	RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO_RE00					
	OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02					
	LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE					
	DATA: 21/09/2019					
Nº FURO: SPT08	COORDENADAS UTM	NORTE:	9094785,356	COTA:		
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m		ESTE:	288671,443			
PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO			
	0-20	Areia Cinza	1- Presença de materia organica nos primeiros 20cm. 2 - Umidade presente a partir de 1,50m 3 - Nível de água encontrado no nível 3,00m 4 - Amostra Coletada a 1,30m			
	20-300	Areia Cinza				
	300-450	Provavel nível de Rocha da Engorda				
CONSIDERAÇÕES		RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possivel moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.		NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
		HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
				POL 1 1/2"	38,1 mm	100
				POL 1"	25,4 mm	100
				POL 3/4"	19,5 mm	100
				POL 3/8"	9,5 mm	100
				Nº 4	4,8 mm	100
				Nº 10	2 mm	99,4
				Nº 16	1,2 mm	99,4
				Nº 30	0,6 mm	99,4
				Nº 40	0,42 mm	58,2
				Nº 50	0,3 mm	58,2
		Nº 100	0,15 mm	58,2		
		Nº 200	0,075 mm	4,8		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL			
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP			
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0			
	ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0			
	FAIXA DO DNIT/AASHTO PARA CAMADA DE BASE:		F/F			
	IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4			
	UMIDADE ÓTIMA		3,7			
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1580				
CBR (%):		27				
Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO:				
CONTRATANTE:						

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Acierto Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT08	COORDENADAS UTM	NORTE:	9094785,356	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m		ESTE:	288671,443	

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

POÇO DE SONDAGEM – SPT 09

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO						
	RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO_RE00					
	OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02					
	LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE					
	DATA: 21/09/2019					
Nº FURO: SPT09	COORDENADAS UTM	NORTE:	9094584,394	COTA:		
PROFUNDIDADE TOTAL: 2,00m		ESTE:	288663,879			
PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO			
	0-20	Areia Cinza	1- Presença de materia organica nos primeiros 20cm. 2 - Umidade presente a partir de 0,80m 3 - Nível de água encontrado no nivel 2,10m 4 - Amostra Coletada a 1,30m			
	20-200	Areia Cinza				
	200-210	Rocha Impenetravel				
CONSIDERAÇÕES		RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possível moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.		NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
		HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
				POL 1 1/2"	38,1 mm	100
				POL 1"	25,4 mm	100
				POL 3/4"	19,5 mm	100
				POL 3/8"	9,5 mm	100
				Nº 4	4,8 mm	100
				Nº 10	2 mm	99,1
				Nº 16	1,2 mm	99
				Nº 30	0,6 mm	99
				Nº 40	0,42 mm	63,5
				Nº 50	0,3 mm	63,5
		Nº 100	0,15 mm	63,5		
		Nº 200	0,075 mm	7,5		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL			
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP			
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0			
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0				
FAIXA DO DNIT/AASHTO PARA CAMADA DE BASE:		F/F				
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4				
UMIDADE ÓTIMA		4,9				
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1457				
CBR (%):		26				
Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO:				
CONTRATANTE:						

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00

OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Acierto Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02

LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE

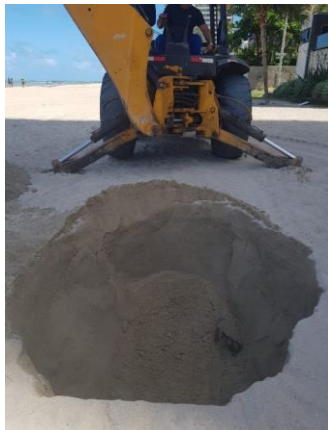
DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT09	COORDENADAS UTM	NORTE:	9094584,394	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 2,00m		ESTE:	288663,879	

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO
CONTRATANTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

POÇO DE SONDAGEM – SPT 10

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO						
 ARA ENGENHARIA	RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO_RE00					
	OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Acierto Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02					
	LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE					
	DATA: 21/09/2019					
Nº FURO: SPT10	COORDENADAS UTM	NORTE:	9094584,394	COTA:		
PROFUNDIDADE TOTAL: 2,00m		ESTE:	288717,65			
PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO			
	0-10	Areia Cinza	1- Presença de matéria orgânica nos primeiros 20cm. 2 - Umidade presente a partir de 0,80m. 3 - Nível de água encontrado no nível 2,10m. 4 - Amostra Coletada a 2,00m.			
	10-250	Areia Cinza				
	250-300	Rocha Impenetrável				
CONSIDERAÇÕES		RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
<p>Sucetível a Colapso;</p> <p>Sucetível a Erosão;</p> <p>Sucetível a grande percolação de água;</p> <p>OBS: Por se tratar de Areia, não era possível moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldável). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.</p>		NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
		HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
				POL 1 1/2"	38,1 mm	100
				POL 1"	25,4 mm	100
				POL 3/4"	19,5 mm	100
				POL 3/8"	9,5 mm	100
				Nº 4	4,8 mm	100
				Nº 10	2 mm	99,3
				Nº 16	1,2 mm	99,3
				Nº 30	0,6 mm	99,3
				Nº 40	0,42 mm	57,8
		Nº 50	0,3 mm	57,8		
		Nº 100	0,15 mm	63,5		
		Nº 200	0,075 mm	3,8		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)			NL		
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)			NP		
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):			0		
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):			0			
FAIXA DO DNIT/AASHTO PARA CAMADA DE BASE:			F/F			
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):			A-2-4			
UMIDADE ÓTIMA			4,8			
COMPACTAÇÃO (kg/m³):			1630			
CBR (%):			26			
Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA_JABOATÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO:				
CONTRATANTE:						

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO			
	RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00		
	OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02		
	LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE		
	DATA: 21/09/2019		
Nº FURO: SPT10	COORDENADAS UTM	NORTE: 9094584,394	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 2,00m		ESTE: 288717,65	
LOCALIZAÇÃO			
FOTOGRAFIAS			
Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO:	
CONTRATANTE:			

Durante esta sondagem as amostras coletadas em Campo apresentaram resultados muito próximos. Estes materiais foram encaminhados ao laboratório de geotecnia Tecsolo Sondagem onde estes foram submetidos a ensaios de caracterização (Granulometria e Limites de Consistência). A classificação obtida das amostras foram:

- Poço SPT 01: Areia média a grossa Siltosa
- Poço SPT 02: Areia média a fina Siltosa
- Poço SPT 03: Areia média a fina Siltosa
- Poço SPT 04: Areia média a fina Siltosa
- Poço SPT 05: Areia média a fina Siltosa
- Poço SPT 06: Areia média a fina Siltosa
- Poço SPT 07: Areia média a fina Siltosa
- Poço SPT 08: Areia média a fina Siltosa
- Poço SPT 09: Areia média a fina Siltosa
- Poço SPT 10: Areia média a fina Siltosa

A classificação geral do solo foi do tipo A-2-4, ou seja, um solo granular que haveria possibilidade de reaproveitamento para produção de base ou sub-base.

4. RESUMO DAS SONDAgens

Conforme os dados de sondagem apresentados podemos observar que o terreno possui uma camada de solo orgânico variável entre 80cm e 30cm, portanto, deverá ser considerada uma limpeza média de 55cm para retirada do material contaminado.

Além disto, foi observado umidade na média de 2,0m de profundidade. Há a possibilidade de o lençol freático atingir esta altura na maré cheia. O pavimento, portanto, deverá prevenir percolação de água por baixo.

O solo ainda é muito permeável, apresentando facilidade para transposição de água. Assim, deve-se prever também o risco de drenos laterais,

para águas subterrâneas que possam atingir o pavimento pelas laterais através da percolação no solo.

Predomina no terreno, abaixo das camadas orgânicas um material arenoso classificado como A-2-4. As granulometrias foram muito próximas, mostrando uma homogeneidade possuindo o mesmo um percentual de material passante na peneira nº 200 menores que 10% e um alto percentual de areia média-fina.

Por se tratar de areias puras, não foi possível moldar o cilindro de compactação e CBR com o solo limpo. Dessa forma, para atender o CBR e considerando que materiais A-2-4 são granulares e bons para base e Sub-base, os ensaios foram realizados considerando uma mistura de 2% de cimento, exceto pela granulometria.

Observou-se que o CBR da Mistura deste material em média foi superior a 25%, segundo Manual de Pavimentação – IPR 719 (DNIT, 2006). Além disto, o A-2-4 é retratado como um material com finos e baixa compressibilidade. Isto é, oferecem uma boa capacidade de suporte e não deformam muito ao longo do tempo. Entretanto, apresentam risco médio de colapso em seu estado natural devido à presença de vazios.

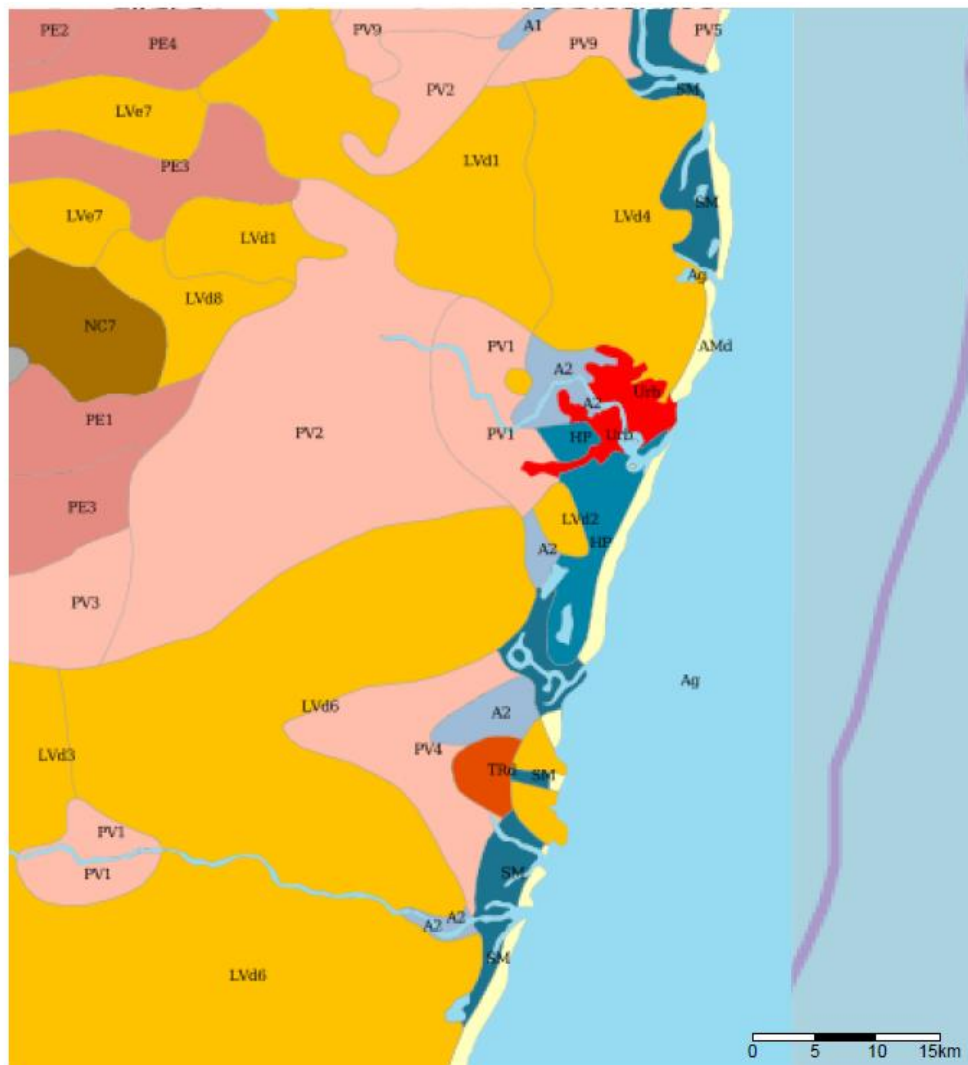
É recomendado que durante a terraplenagem, seja realizado recalques hidráulicos e com rolo liso para eliminar o risco de colapso.

5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DO MATERIAL COM BASE NA PEDOLOGIA

Através da interpretação de mapas pedológicos desenvolvidos pela EMBRAPA (Figura 2), é possível extrair propriedades geotécnicas relevantes do solo quanto a possíveis problemas geotécnicos, correlacionados principalmente com o comportamento de solos não saturados.

Observa-se na figura quatro uma faixa amarela em todo o litoral do Recife e Jaboatão caracterizada como Areia Quartzosa.

Figura 2. Mapa da faixa Litorânea de Recife e Jaboatão



Amd = Areia Quartzosa

Os ensaios de campo também demonstraram tratar-se de areia com bastante presença de Quartzo. Logo, a informação pedológica do site é confirmada. Como característica da Areia Quartzosa temos que são solos essencialmente quartzosos, de textura arenosa com menos de 15% de argila, com espessura variada. Apresentam sequência de horizonte A e C, ocorrendo em grandes extensões, principalmente na zona do litoral, relacionados com as classes de relevo plano e suave ondulado. As essas areias podem apresentar comportamento colapsível, (principalmente quando a porcentagem de areia > 50%) ou expansivos.

Tabela 1. Suscetibilidade a expansão, colapso e dispersão dos latos solos Amarelos.

SUSCEPTIBILIDADE			
EROSÃO	EXPANSÃO	COLAPSO	DISPERSÃO
ALTA	BAIXA	ALTA	BAIXA

Conforme apresentado na Tabela 3 o material apresenta alto risco de erosão e colapso. Desta forma, qualquer vala escavada deverá ser escorada mesmo que em profundidades inferiores a 1,20m. O escoramento deverá ser do tipo contínuo.

Além disto, devese prever cuidados especiais na execução de modo a promover o recalque imediato livrando o colapso.

5. CONCLUSÕES:

- O terreno em questão é formado principalmente com areia que, misturada a 2% com cimento apresenta boa granulometria para ser utilizada em sub-base.

- A limpeza deverá variar entre 30 e 80cm, considerando uma média de 55cm para efeito de orçamento.

- O material é suscetível a erosão e ao colapso, apesar de ser um solo granular A-2-4 que geralmente tem boa capacidade de suporte.

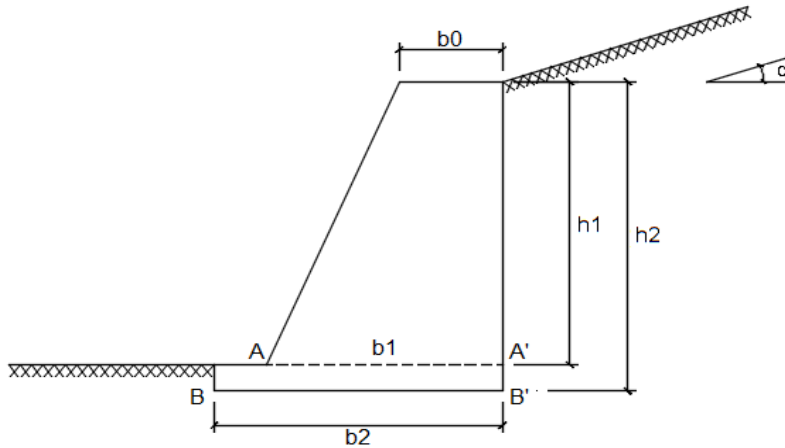
- Foi identificado umidade na profundidade média de 2,00m, bem como grande permeabilidade do solo, havendo a necessidade de proteção do pavimento com drenos para conter águas laterais e subterrâneas.

Responsável técnico

André Felipe Cavalcanti Machado Botelho – Engenheiro Civil CREA:

181614957-8

Muro de arrimo



• Propriedades geométricas:

$h_1 =$	0,5 m	(Altura do muro medida da seção AA' até o topo)
$h_2 =$	1 m	(Altura do muro medida da seção BB' até o topo)
$h_0 =$	0 m	(Altura de terra equivalente à sobrecarga)
$b_0 =$	0,3 m	(Largura do topo do muro)
$b_1 =$	0,3 m	(Largura do muro na seção AA')
$b_2 =$	0,3 m	(Largura do muro na seção BB')

OBS.: A altura de terra equivalente à sobrecarga é calculada dividindo a sobrecarga pelo peso específico do solo. Fisicamente, ela corresponde a altura de solo que exerceria uma pressão sobre o talude igual a pressão exercida pela sobrecarga

• Propriedade dos materiais:

$\phi =$	35 Graus	(Ângulo de atrito do solo)
$\alpha =$	0 Graus	(Ângulo de inclinação do terreno adjacente)
$\gamma_{\text{solo}} =$	17 kN/m ³	(Peso específico do solo)
$\gamma_{\text{alv}} =$	24 kN/m ³	(Peso específico do material do qual o muro é feito)
$\sigma_{\text{adm, solo}} =$	190 kN/m ²	(Tensão admissível do solo)
$\sigma_{\text{adm, alv}} =$	1000 kN/m ²	(Tensão admissível do material de que é feito o muro)

• Verificação da estabilidade da seção AA':

Calculo do ângulo δ :

δ é o ângulo que a força de empuxo forma com a horizontal. Ele depende da rugosidade do muro, portanto, alguns autores o chamam de ângulo de rugosidade do muro

$\delta = 0$	(Ângulo para muros lisos - Ex.: Muro cimentado ou pintado com pixe)
$\delta = 0,5 \cdot \phi$	(Ângulo para muros parcialmente rugosos)
$\delta = \phi$	(Ângulo para muros rugosos)

O muro será executado com material parcialmente rugoso

$\delta =$	17,5 Graus
------------	------------

Cálculo do coeficiente de empuxo ativo do solo:

O cálculo do coeficiente de empuxo ativo do solo (K_a) foi realizado utilizando a fórmula obtida pelo Método de Rankine

$$K_a = \left(\frac{\cos \alpha - \sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^2 \Phi}}{\cos \alpha + \sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^2 \Phi}} \right) \cos \alpha$$

$K_a =$ 0,271

Cálculo do peso próprio do muro:

O muro foi dimensionado através da análise das forças que atuam em uma porção de apenas 1 metro de largura do mesmo. Portanto, o peso próprio foi calculado multiplicando a área da seção transversal do muro por 1 e pelo peso específico do material do qual ele é feito

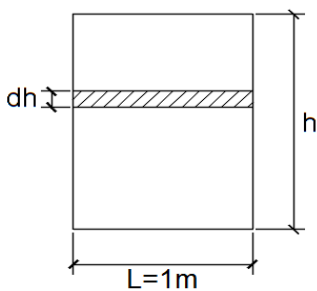
$A_{st} = \frac{(b_1 + b_0) \cdot h_1}{2}$ (Área da seção transversal do muro compreendida acima da Seção AA')

$\gamma_{alv} =$ 24 kN/m³ (Peso específico do material do qual o muro é feito)

$P = A_{st} \cdot \gamma_{alv}$

$P =$ 3,6 kN (Peso próprio do muro)

Cálculo do empuxo:



$\sigma_h = K_a \cdot \sigma_v$ (Tensão na horizontal)

$\sigma_v = \gamma_{solo} \cdot h$ (Tensão na vertical)

$dA = dh \cdot L = dh$ (Elemento infinitesimal de área)

$\sigma_h = \frac{dE}{dA} = K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h$

$dE = K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h \cdot dA = K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h \cdot dh$

$E = \int_0^h dE = \int_0^h K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h \cdot dh = K_a \cdot \gamma_{solo} \int_0^h h \cdot dh$

$E = K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot \left[\frac{h^2}{2} \right]_0^h$

$$E = \frac{1}{2} K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h^2 \quad (\text{Fórmula do empuxo para solos não coesivos})$$

$$E = \frac{1}{2} K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h^2 - 2 \cdot c \cdot h \cdot \sqrt{K_a} \quad (\text{Fórmula do empuxo para solos coesivos})$$

c = Coesão do solo

O dimensionamento foi feito para um solo não coesivo, pois o empuxo gerado por esse tipo de solo é maior do que a de um solo coesivo nas mesmas condições. Dessa forma, o dimensionamento fica a favor da segurança

Conforme mencionado anteriormente, o dimensionamento foi feito através da análise das forças atuando em apenas 1 metro de largura do muro

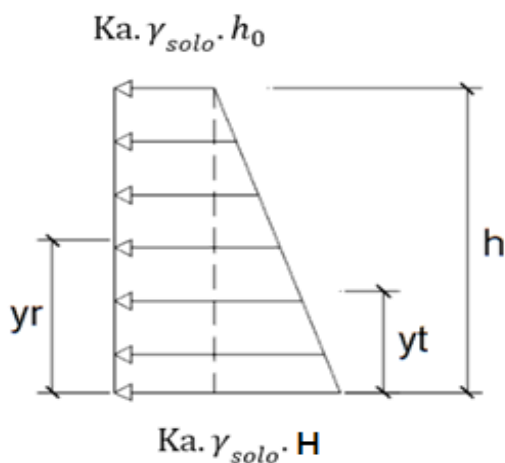
$$E = 0,58 \text{ kN}$$

$$E_h = 0,55 \text{ kN} \quad (\text{Componente horizontal do empuxo})$$

$$E_v = 0,17 \text{ kN} \quad (\text{Componente vertical do empuxo})$$

Cálculo do ponto de aplicação do empuxo:

A altura do ponto de aplicação do empuxo, representado nesse memorial pela letra y , foi calculado em relação a Seção AA'



y_r = Altura do centróide do retângulo

y_t = Altura do centróide do triângulo

A ilustração ao lado representa as pressões atuantes no muro ao longo de sua altura h

$$y = \frac{y_r \cdot A_r + y_t \cdot A_t}{A_r + A_t}$$

A_r = Área do retângulo

A_t = Área do triângulo

$$y_r \cdot A_r = \frac{h}{2} (h \cdot K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0) = \frac{h^2 \cdot K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0}{2}$$

$$y_t \cdot A_t = \frac{h}{3} \cdot \frac{(K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot H - K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0) \cdot h}{2} = \frac{K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot H \cdot h^2}{6} - \frac{K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0 \cdot h^2}{6} \quad ; \quad H = h + h_0$$

$$Ar = h \cdot Ka \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0$$

$$At = \frac{(Ka \cdot \gamma_{solo} \cdot H - Ka \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0) \cdot h}{2} \quad ; \quad H = h + h_0$$

Fazendo as devidas substituições se obtém a fórmula final para o cálculo de y

$$y = \frac{h}{3} \cdot \frac{(2h_0 + H)}{(h_0 + H)} \quad ; \quad H = h + h_0$$

h1 =	0,5 m
h0 =	0 m
H =	0,5 m
y =	0,17 m

Cálculo do momento estabilizador:

As forças que produzem momentos fletores que tendem a estabilizar o muro são a força peso e a componente vertical da força de empuxo. Esses momentos foram calculados em relação ao ponto A (Ver ilustração no início do memorial)

$$M_E = P \cdot x + E_v \cdot b_1 \quad (\text{Momento estabilizador})$$

x = Coordenada horizontal do centro de gravidade do muro, calculada com origem no ponto A

ME =	0,59 kNm
------	----------

Cálculo do momento de tombamento:

A única força que produz momento fletor que tende a tombar o muro é a componente horizontal da força de empuxo. Esse momento fletor deve ser calculado em relação ao mesmo ponto do momento estabilizador, ou seja, ponto A

$$M_T = E_h \cdot y \quad (\text{Momento de tombamento})$$

y =	0,17 m
-----	--------

MT =	0,09 kNm
------	----------

Cálculo do ponto de aplicação da força resultante R:

A força resultante R corresponde a força que a base do muro na seção AA' aplica na região abaixo dela. Seu ponto de aplicação em relação ao ponto A, é representado pela letra c

$$V_R = \sum F_v = P + E_v \quad (\text{Componente vertical da força resultante R})$$

$$H_R = \sum F_h = E_h \quad (\text{Componente horizontal da força resultante R})$$

$$c = \frac{M_E - M_T}{V_R}$$

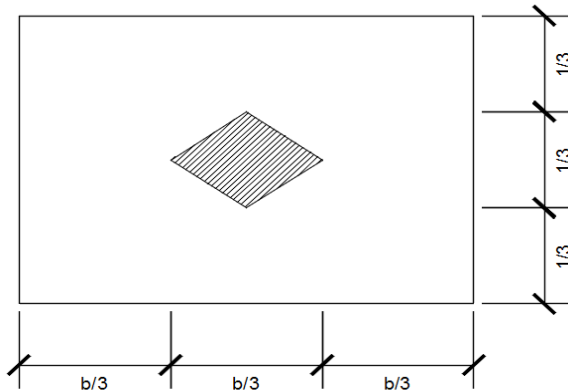
$$c = 0,13 \text{ m}$$

Cálculo da excentricidade da força resultante R:

A excentricidade da força resultante R corresponde a distância da força resultante R até o centro da seção AA'

$$e = \frac{b_1}{2} - c \quad (\text{Excentricidade da força resultante R})$$

Cálculo da tensão de compressão na seção AA':



A fórmula para o cálculo da maior tensão de compressão na seção AA' irá depender do ponto de aplicação da força resultante R. Se essa força estiver sendo aplicada dentro do núcleo central de inércia da seção (Losango da figura acima), toda a seção estará submetida a compressão, caso contrário apenas uma fração da seção estará comprimida

$$\sigma_1 = \frac{V_R}{b} \left(1 + \frac{6 \cdot e}{b} \right) \quad (\text{Máxima tensão de compressão para força resultante R dentro do núcleo central de inércia})$$

$$\sigma_1 = \frac{2 \cdot V_R}{3 \cdot c} \quad (\text{Máxima tensão de compressão para força resultante R fora do núcleo central de inércia})$$

A condição para que a força resultante R esteja dentro do núcleo central de inércia é que $b/3 \leq c \leq 2b/3$

$$\begin{aligned}c &= 0,13 \text{ m} \\b_1/3 &= 0,10 \text{ m} \\(2 \cdot b_1)/3 &= 0,20 \text{ m}\end{aligned}$$

Força resultante R se encontra dentro do núcleo central de inércia da seção AA'

$$\sigma_1 = 16,95 \text{ kN/m}^2$$

1ª Verificação:

Pelo menos metade da seção AA' deve estar comprimida. Isso ocorre para $b_1/6 \leq c \leq (5b_1)/6$

$$\begin{aligned}c &= 0,13 \text{ m} \\b_1/6 &= 0,05 \text{ m} \\(5b_1)/6 &= 0,25 \text{ m}\end{aligned}$$

$$b_1/6 \leq c \leq (5b_1)/6 \quad \text{OK}$$

2ª Verificação:

A máxima tensão de compressão atuando na seção AA' deve ser menor que a tensão admissível do material do qual é feito o muro. Caso $h_1=h_2$, a máxima tensão de compressão atuando na seção AA' deve ser menor que a tensão admissível do solo

$$\sigma_1 = 16,95 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned}\sigma_{adm,alv} &= 1000 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_{adm,solo} &= 190 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\sigma_1 \leq \sigma_{adm} \quad \text{OK}$$

3ª Verificação:

Para garantir a segurança contra o tombamento do muro, o momento estabilizador deve ser 50% maior que o momento de tombamento, ou seja, $(M_E/M_T) \geq 1,5$

$$\begin{aligned}M_E &= 0,59 \text{ kNm} \\ M_T &= 0,09 \text{ kNm}\end{aligned}$$

$$(M_E/M_T) \geq 1,5 \quad \text{OK}$$

4ª Verificação:

A altura h_1 deve ser menor ou igual a altura h_2 (Ver ilustração no início do memorial)

$$\begin{aligned}h_1 &= 0,5 \text{ m} \\ h_2 &= 1,0 \text{ m}\end{aligned}$$

$$h_1 \leq h_2 \quad \text{OK}$$

5ª Verificação:

A largura b_1 deve ser menor ou igual a largura b_2 (Ver ilustração no início do memorial)

$$b_1 = 0,3 \text{ m}$$

$$b_2 = 0,3 \text{ m}$$

$$b_1 \leq b_2 \quad \text{OK}$$

• Verificação da estabilidade da seção BB':

Cálculo do ângulo δ :

δ é o ângulo que a força de empuxo forma com a horizontal. Ele depende da rugosidade do muro, portanto, alguns autores o chamam de ângulo de rugosidade do muro

$$\delta = 0 \quad (\text{Ângulo para muros lisos - Ex.: Muro cimentado ou pintado com pixe})$$

$$\delta = 0,5 \cdot \phi \quad (\text{Ângulo para muros parcialmente rugosos})$$

$$\delta = \phi \quad (\text{Ângulo para muros rugosos})$$

O muro será executado com material parcialmente rugoso

$$\delta = 17,5 \text{ Graus}$$

Cálculo do coeficiente de empuxo ativo do solo:

O cálculo do coeficiente de empuxo ativo do solo (K_a) foi realizado utilizando a fórmula obtida pelo Método de Rankine

$$K_a = \left(\frac{\cos \alpha - \sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^2 \Phi}}{\cos \alpha + \sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^2 \Phi}} \right) \cos \alpha$$

$$K_a = 0,271$$

Cálculo do peso próprio do muro:

O muro foi dimensionado através da análise das forças que atuam em uma porção de apenas 1 metro de largura do mesmo. Portanto, o peso próprio foi calculado multiplicando a área da seção transversal do muro por 1 e pelo peso específico do material do qual ele é feito

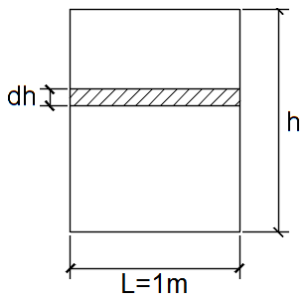
$$A_{st} = \frac{(b_1 + b_0) \cdot h_1}{2} + b_2 \cdot (h_2 - h_1) \quad (\text{Área da seção transversal do muro compreendida acima da Seção BB'})$$

$$\gamma_{alv} = 24 \text{ kN/m}^3 \quad (\text{Peso específico do material do qual o muro é feito})$$

$$P = A_{st} \cdot \gamma_{alv} \quad P = 7,2 \text{ kN} \quad (\text{Peso próprio do muro})$$

Cálculo do empuxo:





$$\sigma_h = K_a \cdot \sigma_v \quad (\text{Tensão na horizontal})$$

$$\sigma_v = \gamma_{solo} \cdot h \quad (\text{Tensão na vertical})$$

$$dA = dh \cdot L = dh \quad (\text{Elemento infinitesimal de área})$$

$$\sigma_h = \frac{dE}{dA} = K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h$$

$$dE = K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h \cdot dA = K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h \cdot dh$$

$$E = \int_0^h dE = \int_0^h K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h \cdot dh = K_a \cdot \gamma_{solo} \int_0^h h \cdot dh$$

$$E = K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot \left[\frac{h^2}{2} \right]_0^h$$

$$E = \frac{1}{2} K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h^2 \quad (\text{Fórmula do empuxo para solos não coesivos})$$

$$E = \frac{1}{2} K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h^2 - 2 \cdot c \cdot h \cdot \sqrt{K_a} \quad (\text{Fórmula do empuxo para solos coesivos})$$

c = Coesão do solo

O dimensionamento foi feito para um solo não coesivo, pois o empuxo gerado por esse tipo de solo é maior do que a de um solo coesivo nas mesmas condições. Dessa forma, o dimensionamento fica a favor da segurança

Conforme mencionado anteriormente, o dimensionamento foi feito através da análise das forças atuando em apenas 1 metro de largura do muro

$$E = 2,30 \text{ kN}$$

$$E_h = 2,20 \text{ kN} \quad (\text{Componente horizontal do empuxo})$$

$$E_v = 0,69 \text{ kN} \quad (\text{Componente vertical do empuxo})$$

Cálculo do ponto de aplicação do empuxo:

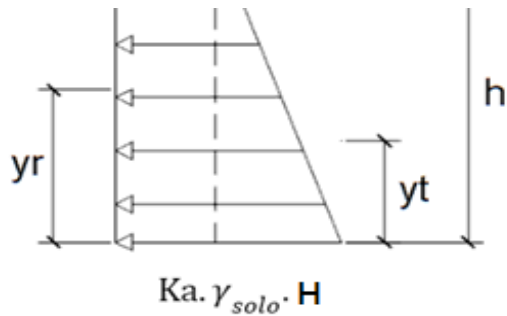
A altura do ponto de aplicação do empuxo, representado nesse memorial pela letra y , foi calculado em relação a Seção BB'

$$K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0$$



y_r = Altura do centróide do retângulo

y_t = Altura do centróide do triângulo



A ilustração ao lado representa as pressões atuantes no muro ao longo de sua altura h

$$y = \frac{y_r \cdot A_r + y_t \cdot A_t}{A_r + A_t}$$

A_r = Área do retângulo

A_t = Área do triângulo

$$y_r \cdot A_r = \frac{h}{2} (h \cdot K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0) = \frac{h^2 \cdot K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0}{2}$$

$$y_t \cdot A_t = \frac{h}{3} \cdot \frac{(K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot H - K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0) \cdot h}{2} = \frac{K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot H \cdot h^2}{6} - \frac{K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0 \cdot h^2}{6} \quad ; \quad H = h + h_0$$

$$A_r = h \cdot K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0$$

$$A_t = \frac{(K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot H - K_a \cdot \gamma_{solo} \cdot h_0) \cdot h}{2} \quad ; \quad H = h + h_0$$

Fazendo as devidas substituições se obtém a fórmula final para o cálculo de y

$$y = \frac{h}{3} \cdot \frac{(2h_0 + H)}{(h_0 + H)} \quad ; \quad H = h + h_0$$

$$h_2 = 1 \text{ m}$$

$$h_0 = 0 \text{ m}$$

$$H = 1 \text{ m}$$

$$y = 0,33 \text{ m}$$

Cálculo do momento estabilizador:

As forças que produzem momentos fletores que tendem a estabilizar o muro são a força peso e a componente vertical da força de empuxo. Esses momentos foram calculados em relação ao ponto B (Ver ilustração no início do memorial)

$$M_E = P \cdot x + E_v \cdot b_2 \quad (\text{Momento estabilizador})$$

x = Coordenada horizontal do centro de gravidade do muro, calculada com origem no ponto B

$$M_E = 1,29 \text{ kNm}$$

Cálculo do momento de tombamento:

A única força que produz momento fletor que tende a tombar o muro é a componente horizontal da força de empuxo. Esse momento fletor deve ser calculado em relação ao mesmo ponto do momento estabilizador, ou seja, ponto B

$$M_T = E_h \cdot y \quad (\text{Momento de tombamento})$$

$$y = 0,33 \text{ m}$$

$$M_T = 0,73 \text{ kNm}$$

Cálculo do ponto de aplicação da força resultante R:

A força resultante R corresponde a força que a base do muro na seção BB' aplica na região abaixo dela. Seu ponto de aplicação em relação ao ponto B, é representado pela letra c

$$V_R = \sum F_v = P + E_v \quad (\text{Componente vertical da força resultante R})$$

$$H_R = \sum F_h = E_h \quad (\text{Componente horizontal da força resultante R})$$

$$c = \frac{M_E - M_T}{V_R}$$

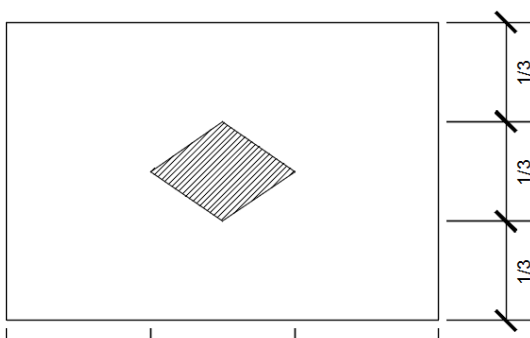
$$c = 0,07 \text{ m}$$

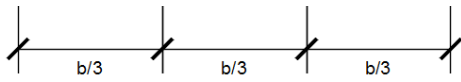
Cálculo da excentricidade da força resultante R:

A excentricidade da força resultante R corresponde a distância da força resultante R até o centro da seção BB'

$$e = \frac{b}{2} - c \quad (\text{Excentricidade da força resultante R})$$

Cálculo da tensão de compressão na seção BB':





A fórmula para o cálculo da maior tensão de compressão na seção BB' irá depender do ponto de aplicação da força resultante R. Se essa força estiver sendo aplicada dentro do núcleo central de inércia da seção (Losango da figura acima), toda a seção estará submetida a compressão, caso contrário apenas uma fração da seção estará comprimida

$$\sigma_1 = \frac{V_R}{b} \left(1 + \frac{6 \cdot e}{b} \right)$$

(Máxima tensão de compressão para força resultante R dentro do núcleo central de inércia)

$$\sigma_1 = \frac{2 \cdot V_R}{3 \cdot c}$$

(Máxima tensão de compressão para força resultante R fora do núcleo central de inércia)

A condição para que a força resultante R esteja dentro do núcleo central de inércia é que $b/3 \leq c \leq 2b/3$

c =	0,07 m
b2/3 =	0,10 m
(2.b2)/3 =	0,20 m

Força resultante R se encontra fora do núcleo central de inércia da seção BB'

$$\sigma_1 = 74,76 \text{ kN/m}^2$$

1ª Verificação:

Pelo menos metade da seção BB' deve estar comprimida. Isso ocorre para $b2/6 \leq c \leq (5b2)/6$

c =	0,07 m
b2/6 =	0,05 m
(5.b2)/6 =	0,25 m

$$b2/6 \leq c \leq (5b2)/6 \quad \text{OK}$$

2ª Verificação:

A máxima tensão de compressão atuando na seção BB' deve ser menor que a tensão admissível do solo

$$\sigma_1 = 74,76 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{adm, solo} = 190 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_1 \leq \sigma_{adm, solo} \quad \text{OK}$$

3º Verificação:

Para garantir a segurança contra o tombamento do muro, o momento estabilizador deve ser 50% maior que o momento de tombamento, ou seja, $(ME/MT) \geq 1,5$

$$ME = 1,29 \text{ kNm}$$

$$MT = 0,73 \text{ kNm}$$

$$(ME/MT) \geq 1,5 \quad \text{OK}$$

4º Verificação:

Para garantir a segurança contra o deslizamento é necessário que a maior força horizontal atuando no muro, majorada por um fator de segurança de 1,5, seja menor do que a força de cisalhamento que o solo é capaz de suportar. Resumindo, $1,5 \cdot H_R \leq V_R \cdot \text{tg}\phi$

$$\tau = c + \sigma_v \cdot \text{tg}\phi \quad (\text{Tensão de cisalhamento que provoca a ruptura do solo aderido à base do muro})$$

OBS.: Na fórmula acima, c é a coesão do solo, que será adotado como sendo igual a 0

$$\tau = \frac{F_{ruptura}}{A} = \left(\frac{V_R}{A} \right) \text{tg}\phi$$

$$F_{ruptura} = V_R \cdot \text{tg}\phi$$

$$1,5 \cdot H_R \leq V_R \cdot \text{tg}\phi$$

$$H_R = 2,20 \text{ kN}$$

$$V_R = 7,89 \text{ kN}$$

$$\text{tg}\phi = 0,700208$$

$$1,5 \cdot H_R \leq V_R \cdot \text{tg}\phi \quad \text{OK}$$

MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO



Pavimentação

Responsável técnico

Lucíolo Neves Pires Galvão

ENG. CIVIL - CREA: 24.527 D/PE

RELATÓRIO: 63_2020_PL_MD_PAV_ORLA DE PIEDADE

LOCAL: JABOATÃO- PE

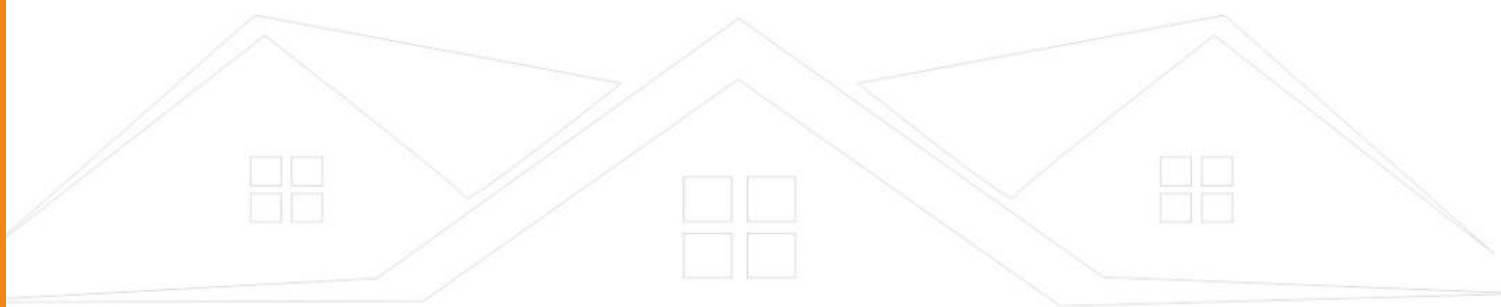
DATA: 27.11.2020



Lucíolo Neves Pires Galvão
CREA 24.527-D/PE

Sumário

MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO.....	1
1. Projeto de Pavimentação:.....	3



Luciano Neves Pires Galvão
CREA 027.524-0/PE

1. Projeto de Pavimentação:

Para Estudo de Tráfego, foram consideradas as seguintes condições:

- a) Tráfego médio constituído por veículos leve e de passeio e poucos caminhões. A ideia é que a via seja para circulação local e não um trecho de tráfego intenso para veículos pesados. Assim, a via será limitada e projetada para receber apenas veículos de passeio, pequenos ônibus e vãs. Por tanto, considerou-se o $N = 106$
- b) As vias em questão não se tornarão rotas, sendo exclusivamente utilizadas pelos residentes e, ocasionalmente, transeuntes.
- c) Foi estimada a frequência de veículos comerciais ponderando da melhor forma o percentual para as classes selecionadas. As classes de veículos adotadas no projeto foram selecionadas com base nos veículos mais comuns e com a quantidade de eixos e peso por eixo mais genérico. Os pesos e tipos de eixos de cada veículo considerados estão especificados no Manual de Tráfego do DNIT (IPR – 723) e para critério de cálculo foi considerado a tolerância máxima (7,5%) para os pesos dos veículos em questão.
- d) Para o fator de equivalência de carga foi considerado o método USACE tendo em vista que o dimensionamento estará sendo feito através do Método de Projeto do DNIT (IPR – 667) e o TECNAPAV (PRO-269/94).

No dimensionamento do pavimento foi adotado o método do DNER especificado no Manual de Pavimentação do DNIT (IPR – 719). Como revestimento, considerou-se blocos entrelaçados com coeficiente estrutural de 1,0 segundo o método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para Tráfego Leve e Médio (IP-04/2004).

Materiais de base, sub-base e reforço devem seguir os critérios do Manual de Pavimentação do DNIT (IPR – 719). Capítulo 4, página 142:

- a. Materiais para reforço do subleito, os que apresentam C.B.R. maior que o do subleito e expansão $\leq 1\%$ (medida com sobrecarga de 10 lb).
- b. Materiais para sub-base, os que apresentam C.B.R. $\geq 20\%$, I.G. = 0 e expansão $\leq 1\%$ (medida com sobrecarga de 10 lb).
- c. Materiais para base, os que apresentam: C.B.R. $\geq 80\%$ e expansão $\leq 0,5\%$ (medida com sobrecarga de 10 lb, Limite de liquidez $\leq 25\%$ e Índice de plasticidade $\leq 6\%$).



Luciano Neves Pires Galvão
CREA 027.524-0/PE

OBS: No caso deste pavimento o número N ficou abaixo de 5×10^6 , portanto podemos utilizar C.B.R. $\geq 60\%$ na Base.

a. Dimensionamento do Pavimento e Concepção:

Para dimensionamento do pavimento foi adotado como referência o cálculo realizado no projeto básico, transcrito abaixo:

Dimensionamento:

O dimensionamento do pavimento revestido de pedra poliédrica consistiu na determinação das camadas de pavimentação para que estas venham ser suficientes para resistir transmitir e distribuir as pressões ao subleito sem sofrer deformações apreciáveis.

As cargas aplicadas sobre as pedras do calçamento projetado são integralmente transmitidas ao subleito através da base e/ou sub-base, pois a fraca ligação entre as pedras praticamente impede a transmissão lateral desses esforços. Esta descontinuidade entre os blocos rígidos. Garante um comportamento semiflexível.

O critério adotado para o dimensionamento do pavimento poliédrico é o mesmo adotado pelo corpo técnico do DER-SP, que prescreve através das normas rodoviária nº 71. Com isso foi determinada a seguinte fórmula de PELTIER:
$$e = (100 + 150 \times \sqrt{P}) / (I_s + 5)$$
 No qual e – espessura total do pavimento

P – carga por eixo

I_s – CBR do subleito ou aterro.

A carga por eixo adotada foi de 16 t. correspondente a um caminhão duplo que poderá ser o maior veículo em movimento ao acesso.

O CBR do material do subleito adotado foi de 8.0% conforme estudo.

Com isso foi encontrado o valor da espessura total (e) igual a 50.8cm. de acordo com o método. a espessura granular (sub-base) é o produto da subtração da espessura total por 23.0cm. resultando em 30.8cm. sendo arredondado para 30.0cm.

Portanto as camadas de pavimentação encontrada são as seguintes:

Paver – 8.0cm - Colchão de areia – 5.0cm - Base – 15.0cm



Luciano Neves Pires Galvão
CREA 127.524-0/PE

Sub-base – 20.0cm

O pavimento para veículos demonstrou, portanto, que necessita de uma espessura total de 48cm.

Para os passeios, ciclovia necessitou-se apenas da seguinte conformação:

Paver – 8.0cm - Colchão de areia – 5.0cm - Base – 15.0cm

b. ESPECIFICAÇÃO DAS SEÇÕES E MATERIAIS:

Na via, temos dois tipos de pavimentação. Para o paver tradicional e passeios será utilizado como base o solo cimento e como sub-base estabilização granulométrica. Para o paver drenante e permeável, a base será brita corrida e a sub-base em macadame hidráulica.

Abaixo seguem as especificações destes materiais:

- **BASE DE SOLO CIMENTO:** Deverá atender aos critérios da ES 58/2004 DNIT-ES e ser executada com mistura em pista no traço 1:20 (5% de cimento em peso na mistura). A mesma deverá atingir CBR>30% e Expansão<0,5%. O solo da mistura deverá ter Limite de Liquidez máximo de 40% e Índice de plasticidade máximo de 18%. A granulometria deverá apresentar: 100% passante na Peneira 76mm, 50 a 100% passante na peneira n° 4, 15 a 100% passante na peneira n° 40 e de 5 a 35% passante na peneira n° 200. Os demais dados devem ser consultados na ES 58/2004.

- **BASE GRANULOMÉTRICA:** Deverá atender aos critérios da ES 139/2010 DNIT e ser executada em pista com mistura de material comprado em loja de construção no raio de 10km do local, atendendo a CBR > 20% e Expansão < 1%. O índice de grupo da mistura deverá ser 0 e a fração retida na peneira 10 deverá ser constituída de partículas duras, isentas de fragmentos moles, material orgânico ou outros contaminantes prejudiciais.

- **BRITA GRADUADA SIMPLES:** Deverá atender a IPR 742 do DNIT e ao projeto de norma para base de brita graduada simples também do DNIT. Deverá apresentar CBR >80% e Expansão < 0,5%. As faixas da curva granulométrica



Luciano Neves Pires Galvão
CREA 127.524-0/PE

deverá se enquadrar nos tipos A, B, C ou D da IPR 743 do DNIT conforme tabela do memorial. A resistência a abrasão deverá ser superior a 50%.

- **BASE DE BRITA MACADAME HIDRÁULICA:** Deverá seguir a norma ES 152/2010 DNIT e ser executada com pedra britada, pedregulho ou cascalho e granulometria que esteja nas faixas A, B ou C da Tabela 01 presente na norma citada. O agregado graúdo deverá ter diâmetro máximo de compreendido entre 1/2 a 2/3 da espessura final da camada. Apresentar perda máxima de 20% da durabilidade no ensaio com 30% de sulfado de magnésio, Desgaste Los angeles inferior a 50% e deve apresentar pelo menos 75% do peso em partículas com duas faces de britagem. O agregado para o enchimento deverá respeitar a granulometria A ou B da tabela 02 da norma citada, equivalente de areia mínimo de 55% e a fração que passa da peneira nº 40 deverá ter Limite de liquidez inferior a 25% e índice de plasticidade inferior a 6%.

- **CAMADA DE ASSENTAMENTO:** PARA O PAVER CONVENCIONAL DEVERÁ SER EM AREIA MÉDIA OU PÓ DE PEDRA, ISENTA DE IMPUREZAS, COM GRANULOMETRIA CONFORME A IPR-746 DO DNIT. PARA O PAVER DRENANTE DEVERÁ SER UTILIZADO AREIA GROSSA CONFORME A NBR 16.416/2015.

- **REJUNTE DOS BLOCOS DE CONCRETO:** DEVERÁ SER DE AREIA FINA, CONFORME PARÂMETROS DA ET-DE-P00/048.

- **ESPECIFICAÇÕES DO PAVER:** Deverá atender os quesitos da NBR 9781/2013 e da ET-DE-P00/048 da prefeitura de São Paulo. Serão utilizadas peças de Largura 10cm, comprimento 20cm e profundidade 8cm e resistência nominal mínima de 35MPA. Devem possuir as arestas da face superior bisotadas com um raio de 3 mm e dispositivos eficazes de transmissão de carga de um bloco a outro, não devendo possuir ângulos agudos e reentrâncias entre dois lados adjacentes. Quanto ao desempenho das faces, não são toleradas variações superiores a 3 mm, que devem ser medidas com o auxílio de régua apoiada sobre o bloco.



Luciano Neves Pires Galvão
CREA 127.524-0/PE

- **ESPECIFICAÇÕES DO PAVER DRENANTE:** Deverá atender aos mesmos parâmetros do paver tradicional quanto as NBRS 9781/2013, NBR 16.416/2015 e a ET-DE-P00/048. As dimensões e especificações deverão ser as mesmas do paver tradicional especificado anteriormente. Deverá ser garantido por meio de ensaios que as peças de Paver Drenante tenham resistência superior a 35MPa e capacidade drenante mínima de intensidade 200mm/h.

- **ASSENTAMENTO DO PAVER:** O assentamento dos blocos deve obedecer a seguinte sequência:

- a) iniciar com uma fileira de blocos, dispostos na posição normal ao eixo, ou na direção da menor dimensão da área a pavimentar, a qual deve servir como guia para melhor disposição das peças;
- b) o nivelamento do assentamento deve ser controlado por meio de uma régua de madeira, de comprimento um pouco maior que a distância entre os cordéis, acertando o nível dos blocos entre estes e nivelando as extremidades da régua a esses cordéis;
- c) o controle do alinhamento deve ser feito acertando a face das peças que se encostam aos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sobre estes;
- d) o arremate com alinhamentos existentes ou com superfícies verticais deve ser feito com auxílio de peças pré-moldadas, ou cortadas em forma de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ de bloco;
- e) de imediato ao assentamento da peça, deve ser feito o acerto das juntas com o auxílio de uma alavanca de ferro própria, igualando assim, a distância entre elas. Esta operação deve ser feita antes da distribuição do pedrisco para o rejuntamento, pois o acomodamento deste nas juntas prejudicará o acerto. Para evitar que areia da base também possa prejudicar o acerto, certos tipos de peça possuem chanfros nas arestas da face inferior;
- f) o assentamento das peças deve ser feito do centro para as bordas, colocando-as de cima para baixo evitando-se o arrastamento da areia para as juntas, permitindo espaçamento mínimo entre as peças, assegurando um bom travamento, de modo que a face superior de cada peça fique um pouco acima do cordel;



Lucílio Neves Pires Galvão
CREA 127.524-0/PE

- g) o enchimento das juntas deve ser feito com areia, pedrisco, ou outro material granular inerte, vibrando-se a superfície com placas ou pequenos rolos vibratórios;
- h) após a vibração, devem ser feitos os acertos necessários e a complementação do material granular do enchimento até $\frac{3}{4}$ da espessura dos blocos;
- i) A base e sub-base deverá respeitar as seguintes granulometrias:

Peneira com abertura de malha	Sub-base	Base
75 mm	0	
63 mm	0 a 10	
50 mm	30 a 65	
37 mm	85 a 100	0
25 mm		0 a 5
19 mm	95 a 100	
12,5 mm		40 a 75
4,75 mm		90 a 100
2,36 mm		95 a 100

j) A camada de assentamento deverá respeitar a seguinte granulometria:

Peneira com abertura de malha	Camada de assentamento e material de rejunte	Material de rejunte	
12,5 mm	0	0	
9,5 mm	0 a 15	0 a 10	0
4,75 mm	70 a 90	45 a 80	0 a 15
2,36 mm	90 a 100	70 a 95	60 a 90
1,16 mm	95 a 100	90 a 100	90 a 100
0,300 mm		95 a 100	95 a 100

k) O índice de vazios dos materiais drenantes deverá ser superior a 32%;

c. PROCESSO EXECUTIVO A SER REALIZADO:

Considerando a sobra de material local e a necessidade de correção e mistura de materiais e cimento para base e sub-base deverá ser seguido a sequência de trabalho a seguir:

- Será instalada uma usina misturadora de Solos móvel próximo ao canteiro de obras para realizar as misturas de Solo cimento e da base estabilizada granulométricamente.
- Haverá compra de material granular de fornecedores para entrega na obra. Deverá ser testada uma mistura em laboratório desse material com solo local para atender as especificações contidas neste documento acerca da base estabilizada granulometricamente de forma a atender os parâmetros citados no item anterior.
- Ainda na usina misturada, também deverá ser testado a mistura do cimento, com solo granular fornecido com solo local de modo a atingir os parâmetros necessários da base.
- O material então será transportado pelo trecho com DMT de até 2km visto a usina se localizará próximo ao canteiro.

d. SINALIZAÇÃO:

- Será composta por placas indicativas de trânsito com os parâmetros

necessários e pinturas com tinta acrílica reflexiva de faixas de pedestre e faixas de divisórias.

- As placas e suas especificações estão detalhadas no projeto geométrico da orla no arquivo 63_PL_GEO_ORLA PIEDADE_R01-PRANCHAS 01-10.

Responsável técnico



Lucíolo Neves Pires Galvão
ENG. CIVIL - CREA: 24.527 D/PE

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT01	COORDENADAS UTM	NORTE:	9096082,895	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m		ESTE:	288974,785	

PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO
	0-80	Areia Cinza - Escura	1- Presença de materia organica até 80cm. 2 - Amostra coletada a 1,60m de profundade. 3 - Presença de umidade a patir de 1,50m de profundida. 4 - Final da perfuração não encontrou nível de água.
	80-160	Areia Marron escura	
	160-250	Areia Marron Clara	
	250-350	Areia Marron Clara	
	350-650	Provavel nível de Rocha da Engorda	

CONSIDERAÇÕES	RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
	NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
	HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
Sucetivel a Colapso; Sucetivel a Erosão; Sucetivel a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possivel moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100,00
			POL 1 1/2"	38,1 mm	100,00
			POL 1"	25,4 mm	100,00
			POL 3/4"	19,5 mm	100,00
			POL 3/8"	9,5 mm	100,00
			Nº 4	4,8 mm	99,70
			Nº 10	2 mm	99,00
			Nº 16	1,2 mm	99,00
			Nº 30	0,6 mm	99,00
			Nº 40	0,42 mm	62,10
	Nº 50	0,3 mm	62,10		
	Nº 100	0,15 mm	62,10		
	Nº 200	0,075 mm	7,00		
	ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL	
		NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%):		NP	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0			
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0			
FAIXA DO DNIT/AASTHO PARA CAMADA DE BASE:		F/F			
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4			
UMIDADE ÓTIMA		4,8			
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1538			
CBR (%):		20			

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT01	COORDENADAS UTM	NORTE:	9096082,895	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m		ESTE:	288974,785	

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO
CONTRATANTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT02	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095957,689	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 2,50m		ESTE:	288925,855	

PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO
	0-80	Areia marron úmida	1- Presença de raízes nos primeiros 50cm. 2 - Umidade presente em todo o perfil. 3 - Nível de água encontrado a 2,50m de profundidade. 4 - Amostra Coletada a 1,60m.
	80-250	Areia Marron saturada	
N.A	250	Nível de Água	
	250-475	Provavel nível de Rocha da Engorda	

CONSIDERAÇÕES	RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
	NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
	HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possível moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldável). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
			POL 1 1/2"	38,1 mm	100
			POL 1"	25,4 mm	100
			POL 3/4"	19,5 mm	100
			POL 3/8"	9,5 mm	100
			Nº 4	4,8 mm	100
			Nº 10	2 mm	99,1
			Nº 16	1,2 mm	99
			Nº 30	0,6 mm	99
			Nº 40	0,42 mm	63,5
	Nº 50	0,3 mm	63,5		
	Nº 100	0,15 mm	63,5		
	Nº 200	0,075 mm	7,5		
	ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL	
		NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%):		NP	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0			
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0			
FAIXA DO DNIT/AASTHO PARA CAMADA DE BASE:		F/F			
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4			
UMIDADE ÓTIMA		4,9			
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1457			
CBR (%):		26			

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00

OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02

LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE

DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT02

PROFUNDIDADE TOTAL: 2,50m

COORDENADAS
UTM

NORTE:

9095957,689

ESTE:

288925,855

COTA:

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



V

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO

CONTRATANTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT03	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095780,75	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m		ESTE:	288907,015	

PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO
	0-30	Areia Cinza escura com materia organica	1- Presença de materia organica nos primeiros 75cm.
	30-80	Areia Laranja Clara	2 - Umidade presente a partir de 1,05m
	80-100	Areia laranja Escura	3 - Nível de água não encontrado, mas umidade elevada a 3,00m.
	100-120	Areia Cinza Escura	4 - Amostra Coletada a 1,10m
	120-300	Areia Marron Umida	
	300-450	Provavel nível de Rocha da Engorda	

CONSIDERAÇÕES	RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
	NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
	HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possivel moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
			POL 1 1/2"	38,1 mm	100
			POL 1"	25,4 mm	100
			POL 3/4"	19,5 mm	100
			POL 3/8"	9,5 mm	100
			Nº 4	4,8 mm	100
			Nº 10	2 mm	99,3
			Nº 16	1,2 mm	99,3
			Nº 30	0,6 mm	99,3
			Nº 40	0,42 mm	57,8
	Nº 50	0,3 mm	57,8		
	Nº 100	0,15 mm	63,5		
	Nº 200	0,075 mm	3,8		
	ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL	
		NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP	
		ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0	
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0			
FAIXA DO DNIT/AASTHO PARA CAMADA DE BASE:		F/F			
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4			
UMIDADE ÓTIMA		4,8			
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1630			
CBR (%):		26			

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00

OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02

LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE

DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT03

PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m

COORDENADAS
UTM

NORTE:

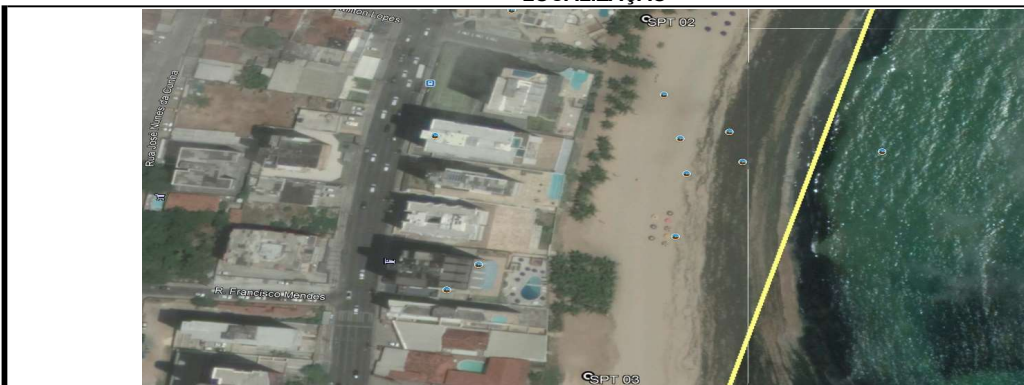
9095780,75

ESTE:

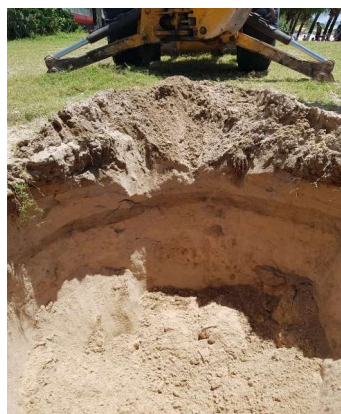
288907,015

COTA:

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



V

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO

CONTRATANTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT04	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095523,753	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m		ESTE:	288850,96	

PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO
	0-100	Areia Marron	1- Presença de materia organica nos primeiros 100cm. 2 - Umidade presente a partir de 1,50m 3 - Nível de água encontrado a profundidade de 2,30m. 4 - Amostra Coletada a 1,00m
	100-250	Areia Laranja Umida	
	250-300	Areia Laranja Clara	
	300-450	Provavel nível de Rocha da Engorda	

CONSIDERAÇÕES		RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possivel moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.		NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
		HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
				POL 1 1/2"	38,1 mm	100
				POL 1"	25,4 mm	100
				POL 3/4"	19,5 mm	100
				POL 3/8"	9,5 mm	100
				Nº 4	4,8 mm	100
				Nº 10	2 mm	99,3
				Nº 16	1,2 mm	99,3
				Nº 30	0,6 mm	99,3
				Nº 40	0,42 mm	58,2
		Nº 50	0,3 mm	58,2		
Nº 100	0,15 mm	58,2				
Nº 200	0,075 mm	7,9				
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL			
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP			
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0			
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0				
FAIXA DO DNIT/AASTHO PARA CAMADA DE BASE:		F/F				
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4				
UMIDADE ÓTIMA		4,6				
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1550				
CBR (%):		26				

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

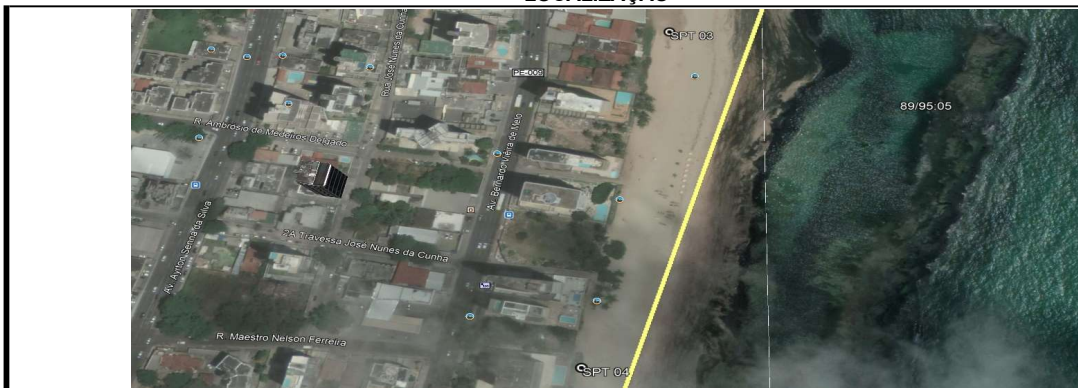
RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciaño Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT04	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095523,753	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m		ESTE:	288850,96	

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



V

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO
CONTRATANTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT05	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095338,17	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m		ESTE:	288823,98	

PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO
	0-20	Areia Marron	1- Presença de materia organica nos primeiros 30cm. 2 - Umidade presente a partir de 2,50m 3 - Nível de água não encontrado, mas umidade elevada a 3,00m. 4 - Amostra Coletada a 1,20m
	20-300	Areia Cinza umida	
	300-450	Provavel nível de Rocha da Engorda	

CONSIDERAÇÕES	RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possivel moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.	NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
	HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
			POL 1 1/2"	38,1 mm	100
			POL 1"	25,4 mm	100
			POL 3/4"	19,5 mm	100
			POL 3/8"	9,5 mm	100
			Nº 4	4,8 mm	100
			Nº 10	2 mm	99,4
			Nº 16	1,2 mm	99,4
			Nº 30	0,6 mm	99,4
			Nº 40	0,42 mm	58,2
	Nº 50	0,3 mm	58,2		
	Nº 100	0,15 mm	58,2		
	Nº 200	0,075 mm	4,8		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL		
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP		
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0		
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0			
FAIXA DO DNIT/AASTHO PARA CAMADA DE BASE:		F/F			
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4			
UMIDADE ÓTIMA		3,7			
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1580			
CBR (%):		27			

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT05	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095338,17	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m		ESTE:	288823,98	

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO
CONTRATANTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT06	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095157,02	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m		ESTE:	288776,67	

PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO
	0-20	Areia Cinza	1- Presença de materia organica nos primeiros 30cm. 2 - Umidade presente a partir de 2,50m 3 - Nível de água não encontrado, mas umidade elevada a 3,00m. 4 - Amostra Coletada a 1,20m
	20-310	Areia Cinza	
	310-500	Provavel nível de Rocha da Engorda	

CONSIDERAÇÕES	RESULTADO GERAL DO ENSAIO			
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possivel moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.	NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)			
	HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)			
	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm
			POL 1 1/2"	38,1 mm
			POL 1"	25,4 mm
			POL 3/4"	19,5 mm
			POL 3/8"	9,5 mm
			Nº 4	4,8 mm
			Nº 10	2 mm
			Nº 16	1,2 mm
			Nº 30	0,6 mm
			Nº 40	0,42 mm
	Nº 50	0,3 mm		
	Nº 100	0,15 mm		
	Nº 200	0,075 mm		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL	
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP	
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0	
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0		
FAIXA DO DNIT/AASTHO PARA CAMADA DE BASE:		F/F		
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4		
UMIDADE ÓTIMA		3,7		
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1580		
CBR (%):		27		

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00

OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02

LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE

DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT06

PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m

COORDENADAS
UTM

NORTE:

9095157,02

ESTE:

288776,67

COTA:

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO

CONTRATANTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT07	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095007,209	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m		ESTE:	288728,209	

PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO
	0-20	Areia Cinza	1- Presença de materia organica nos primeiros 30cm. 2 - Umidade presente a partir de 1,50m 3 - Nível de água não encontrado, mas umidade elevada a 3,00m. 4 - Amostra Coletada a 1,50m
	20-350	Areia Cinza	

CONSIDERAÇÕES		RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possivel moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.		NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
		HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
				POL 1 1/2"	38,1 mm	100
				POL 1"	25,4 mm	100
				POL 3/4"	19,5 mm	100
				POL 3/8"	9,5 mm	100
				Nº 4	4,8 mm	100
				Nº 10	2 mm	99,3
				Nº 16	1,2 mm	99,3
				Nº 30	0,6 mm	99,3
				Nº 40	0,42 mm	58,2
		Nº 50	0,3 mm	58,2		
Nº 100	0,15 mm	58,2				
Nº 200	0,075 mm	7,9				
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL			
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP			
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0			
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0				
FAIXA DO DNIT/AASTHO PARA CAMADA DE BASE:		F/F				
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4				
UMIDADE ÓTIMA		4,6				
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1550				
CBR (%):		26				

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT07	COORDENADAS UTM	NORTE:	9095007,209	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,50m		ESTE:	288728,209	

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO
CONTRATANTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT08	COORDENADAS UTM	NORTE:	9094785,356	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m		ESTE:	288671,443	

PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO
	0-20	Areia Cinza	1- Presença de materia organica nos primeiros 20cm. 2 - Umidade presente a partir de 1,50m 3 - Nível de água encontrado no nível 3,00m 4 - Amostra Coletada a 1,30m
	20-300	Areia Cinza	
	300-450	Provavel nível de Rocha da Engorda	

CONSIDERAÇÕES	RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possivel moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.	NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
	HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
			POL 1 1/2"	38,1 mm	100
			POL 1"	25,4 mm	100
			POL 3/4"	19,5 mm	100
			POL 3/8"	9,5 mm	100
			Nº 4	4,8 mm	100
			Nº 10	2 mm	99,4
			Nº 16	1,2 mm	99,4
			Nº 30	0,6 mm	99,4
			Nº 40	0,42 mm	58,2
	Nº 50	0,3 mm	58,2		
	Nº 100	0,15 mm	58,2		
	Nº 200	0,075 mm	4,8		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL		
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP		
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0		
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0			
FAIXA DO DNIT/AASTHO PARA CAMADA DE BASE:		F/F			
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4			
UMIDADE ÓTIMA		3,7			
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1580			
CBR (%):		27			

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00

OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02

LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE

DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT08

PROFUNDIDADE TOTAL: 3,00m

COORDENADAS
UTM

NORTE:

9094785,356

ESTE:

288671,443

COTA:

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO

CONTRATANTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT09	COORDENADAS UTM	NORTE:	9094584,394	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 2,00m		ESTE:	288663,879	

PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO
	0-20	Areia Cinza	1- Presença de materia organica nos primeiros 20cm. 2 - Umidade presente a partir de 0,80m 3 - Nível de água encontrado no nível 2,10m 4 - Amostra Coletada a 1,30m
	20-200	Areia Cinza	
	200-210	Rocha Impenetravel	

CONSIDERAÇÕES	RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possivel moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.	NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
	HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
			POL 1 1/2"	38,1 mm	100
			POL 1"	25,4 mm	100
			POL 3/4"	19,5 mm	100
			POL 3/8"	9,5 mm	100
			Nº 4	4,8 mm	100
			Nº 10	2 mm	99,1
			Nº 16	1,2 mm	99
			Nº 30	0,6 mm	99
			Nº 40	0,42 mm	63,5
	Nº 50	0,3 mm	63,5		
	Nº 100	0,15 mm	63,5		
	Nº 200	0,075 mm	7,5		
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL		
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP		
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0		
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0			
FAIXA DO DNIT/AASTHO PARA CAMADA DE BASE:		F/F			
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4			
UMIDADE ÓTIMA		4,9			
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1457			
CBR (%):		26			

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00

OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02

LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE

DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT09

PROFUNDIDADE TOTAL: 2,00m

COORDENADAS
UTM

NORTE:

9094584,394

ESTE:

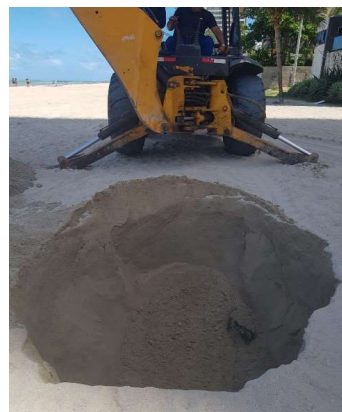
288663,879

COTA:

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO

CONTRATANTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00
 OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02
 LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE
 DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT10	COORDENADAS UTM	NORTE:	9094584,394	COTA:
PROFUNDIDADE TOTAL: 2,00m		ESTE:	288717,65	

PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE (cm)	CAMADA	OBSERVAÇÕES IN LOCO
	0-10	Areia Cinza	1- Presença de materia organica nos primeiros 20cm. 2 - Umidade presente a partir de 0,80m. 3 - Nível de água encontrado no nível 2,10m. 4 - Amostra Coletada a 2,00m.
	10-250	Areia Cinza	
	250-300	Rocha Impenetravel	

CONSIDERAÇÕES		RESULTADO GERAL DO ENSAIO				
Sucetível a Colapso; Sucetível a Erosão; Sucetível a grande percolação de água; OBS: Por se tratar de Areia, não era possivel moldar o corpo de prova para compactação e CBR (areia não é moldavel). Assim, os ensaios de Umidade Ótima, Compactação e CBR foram realizados considerando mistura de 2% de cimento para já tratar o material como sub-base do pavimento.		NATUREZA DO MATERIAL ENSAIADO (caracterização visual)				
		HORIZONTE / PROF. DA COLETA DA AMOSTRA (cm)				
		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NBR 7181	% EM MASSA PASSANDO NAS PENEIRAS (POL - Nº/mm)	POL 2"	50,8 mm	100
				POL 1 1/2"	38,1 mm	100
				POL 1"	25,4 mm	100
				POL 3/4"	19,5 mm	100
				POL 3/8"	9,5 mm	100
				Nº 4	4,8 mm	100
				Nº 10	2 mm	99,3
				Nº 16	1,2 mm	99,3
Nº 30	0,6 mm			99,3		
Nº 40	0,42 mm			57,8		
Nº 50	0,3 mm	57,8				
Nº 100	0,15 mm	63,5				
Nº 200	0,075 mm	3,8				
ÍNDICES FÍSICOS	NBR6459:1984 Limite de Liquidez LL (%)		NL			
	NBR 7180:1984 Limite de Plasticidade PP (%)		NP			
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (LL-LP) IP(%):		0			
ÍNDICE DE GRUPO IG (TRB/AASHTO):		0				
FAIXA DO DNIT/AASTHO PARA CAMADA DE BASE:		F/F				
IDENTIFICAÇÃO PELA TEXTURA (TRB/AASHTO):		A-2-4				
UMIDADE ÓTIMA		4,8				
COMPACTAÇÃO (kg/m³):		1630				
CBR (%):		26				

Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CONTRATANTE:	

RELATÓRIO DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO



RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO_RE00

OBRA: Orla de Jaboatão - Av. Anciento Varejão a Barreto de Menzes - Trecho 02

LOCAL: Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE

DATA: 21/09/2019

Nº FURO: SPT10

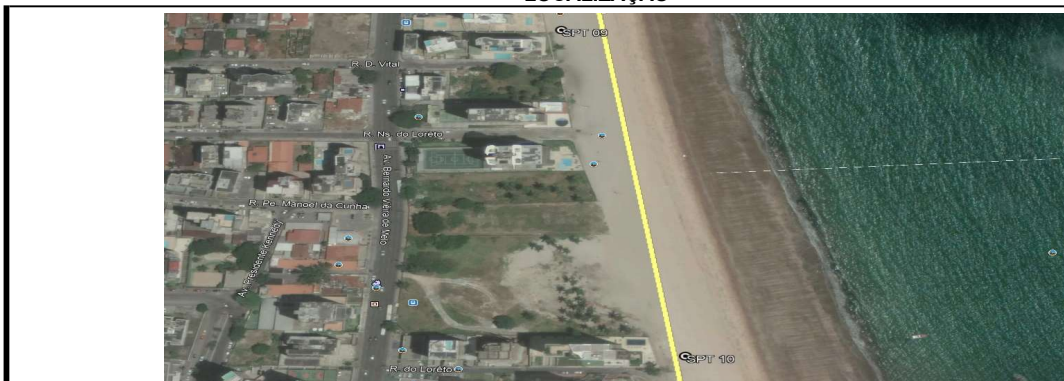
PROFUNDIDADE TOTAL: 2,00m

COORDENADAS
UTM

NORTE: 9094584,394
ESTE: 288717,65

COTA:

LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIAS



Nº RELATÓRIO: 63_2019_00_EG_ORLA JABOATÃO

CONTRATANTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO: