

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS - SEMOB



PROJETO DE ENGENHARIA VIADUTO DE LIGAÇÃO RUA LEOPOLDO C. RANGEL – AVENIDA VENÂNCIO FLORES

**LOCAL: Viaduto da Rua Leopoldo C. Rangel x Avenida Venâncio Flores no
Município de Aracruz - ES**

EXTENSÃO: 100 m

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

MARÇO-2014

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS - SEMOB



PROJETO DE ENGENHARIA VIADUTO DE LIGAÇÃO RUA LEOPOLDO C. RANGEL – AVENIDA VENÂNCIO FLORES

**LOCAL: Viaduto da Rua Leopoldo C. Rangel x Avenida Venâncio Flores no
Município de Aracruz - ES**

EXTENSÃO: 100 m

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

Elaboração:



Serviços e Projetos de Engenharia LTDA

MARÇO-2014

1.0- ÍNDICE

1.0 - ÍNDICE

1.0 - ÍNDICE.....	2
2.0 – APRESENTAÇÃO	3
3.0 – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO	5
4.0 – ESTUDOS	7
4.1 – Estudos Topográficos	8
4.2 – Estudos Geotécnicos.....	10
4.3 – Estudos Hidrológicos	23
5.0 – PROJETOS	26
5.1 – Projeto Geométrico.....	27
5.2 – Projeto de Terraplanagem.....	30
5.3 – Projeto de Pavimentação	32
5.4 – Projeto de Drenagem	44
5.5 – Projeto de Obra de Arte Especial	46
5.6 – Projeto de Sinalização	49
5.7 – Projeto de Obras Complementares	52
5.8 – Projeto de Remanejamento de Equipamentos Público.....	54
5.9 – Projeto de Iluminação Pública.....	56

2.0 – APRESENTAÇÃO

2.0 – APRESENTAÇÃO

Este Volume 1 – Relatório do Projeto, apresenta o detalhamento e memorial dos elementos constituintes do Projeto de Engenharia do Viaduto da Rua Leopoldo C. Rangel, ligação entre a Rua Quintino Loureiro e a Av. Venâncio Flores, na Sede do Município de Aracruz – ES.

Neste Volume estão descritas e apresentadas todas as informações referentes aos critérios, definições e parâmetros utilizados na elaboração dos Estudos e dos Projetos do Viaduto e do Sistema Viário componente da mesma.

O Projeto de Engenharia está apresentado em 03 Volumes, assim:

Volume 1 – Relatório do Projeto (memorial);
Volume 2 – Projeto Executivo (desenhos);
Volume 3 – Orçamento.

Os projetos foram desenvolvidos em conformidade com os critérios adotados pelo Manual de Projeto Geométrico do DNIT e demais Normas e Instruções que balizam este tipo de trabalho, tais como as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e Orientação Técnica do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas – IBRAOP.

O Projeto do Viaduto foi concebido de forma a atender as características geométricas locais das vias de acesso, o Plano Diretor Urbano do Município de Aracruz, contemplando faixa de rolamento e passeios.

Além do projeto da Obra de Arte Especial, o projeto engloba parte da circulação viária do entorno da Avenida Venâncio Flores, melhorias na pavimentação e drenagem das vias adjacentes a obra.

A partir do Levantamento Topográfico da área o Projeto consistiu no desenvolvimento e complementação das seguintes etapas principais:

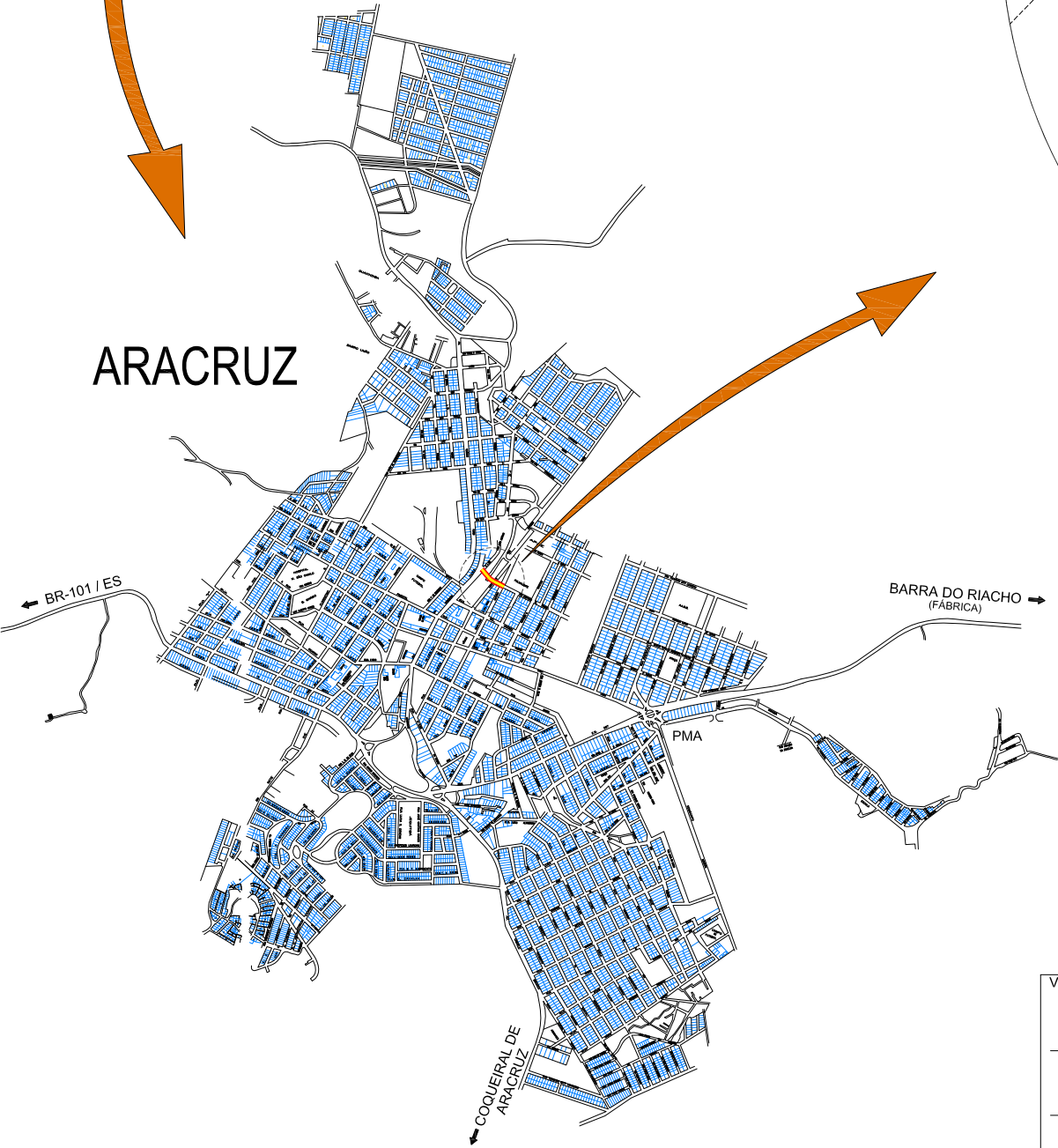
- Detalhamento analítico do Projeto Geométrico, explicitando todos os elementos necessários à locação e materialização de toda a obra;
- No Projeto de Terraplanagem o Cálculo de Volumes e definição das distâncias de transporte efetivas dos materiais utilizados;
- No Projeto de Drenagem o cálculo hidrológico e hidráulico de todos os dispositivos necessários;
- No Projeto de Pavimentação o cálculo e detalhamento da estrutura de pavimentação de todas as vias do sistema;
- Na Obra de Arte Especial o detalhamento da Infra, Meso e Superestrutura a partir do solo de fundação obtidos a partir das sondagens geotécnicas efetuadas;
- No Projeto de Iluminação foi procedido o cálculo, dimensionamento e detalhamento de todos dispositivos e materiais necessários a iluminação das vias e do viaduto; e
- Os demais projetos de Sinalização e Obras Complementares, da mesma forma, seu detalhamento.



3.0 – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

MAPA DE SITUAÇÃO



ARACRUZ



Visto:				PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ - SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	
Projeto:	Projeto				PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA
SEMOP	SEMOP	REV: -	DATA: MAR/2014	ESCALA: :	Obra: Viaduto sobre a Rua Leopoldo C. Rangel x Avenida Venâncio Flores no Município de Aracruz - ES Local: Rua Leopoldo Rangel x Av. Venâncio Flores - Centro Extensão: 100 m
MAPA DE SITUAÇÃO					MS-01
EXTENSÃO: 100 m					

4.0 – ESTUDOS

4.1 – Estudos Topográficos

4.1 – Estudos Topográficos

Os Estudos Topográficos refere-se aos serviços topográficos executados com o objetivo de se obter os elementos planialtimétricos e cadastral da região atingida pelo Projeto e que de sobremaneira fornecem todos os parâmetros necessários a definição métrica e detalhamento dos demais Projetos a serem desenvolvidos, bem como, suas quantificações.

O levantamento topográfico foi fornecido pela PMA e está referenciado ao Sistema arbitrário tanto para planimetria quanto para altimetria.

Na fase inicial de execução da obra estes marcos deverão ser re-implantados e replicados uma vez que na elaboração do projeto o posicionamento dos mesmos ficou comprometido pelo sítio da obra e poderão sofrer danos.

Uma vez que o Projeto Geométrico esta apresentado totalmente em forma analítica, estes Marcos servirão também, de referência e amarração para locação das obras, e seus elementos analíticos estão apresentados no quadro ao final deste capítulo e nas plantas do Projeto Geométrico.

O equipamento utilizado nos serviços topográficos foi um teodolito eletro-eletrônico (tipo estação total) e que dotado de memória interna, permite uma integração com micro computadores e a utilização de softwares específicos para elaboração de projetos rodoviários.

Com os dados cadastrados e pontos topográficos obtidos e a utilização de softwares específicos, foi possível a obtenção do modelo digital de toda a superfície topográfica do terreno atingido pelo projeto e assim, os desenhos e desenvolvimento de todos os projetos.

4.1.1 – Apresentação

O desenho resultante dos estudos topográficos está apresentado nas Plantas do Projeto Geométrico, no seu item específico no Volume 2 – Projeto de Execução, na escala de 1: 2000, que uma vez digital pode ser impressa em qualquer escala desejada.

4.2 – Estudos Geotécnicos

4.2 – Estudos Geotécnicos

Os Estudos Geotécnicos consistiram na pesquisa, verificação da qualidade e características físico-mecânicas dos solos e materiais pétreos, bem como a localização das fontes de fornecimento comercial dos materiais a serem indicados nos projetos e utilizados nas obras de pavimentação, terraplanagem e drenagem.

Além disso, foram realizados sondagens em SPT (standard penetration test) e fornecidos pela PMA, para o desenvolvimento da fundação do viaduto. Os boletins de sondagens estão apresentados a seguir.

4.2.1 – Ocorrência de Materiais

Com objetivo de selecionarem-se materiais a serem empregados na estrutura do pavimento e nas obras de uma maneira geral foram pesquisadas e estudadas ocorrências descritas a seguir:

Tendo em vista a grande deficiência de materiais granulares disponíveis “in natura” na região, e ainda as inerentes dificuldades ambientais para exploração dessas jazidas quando ocorrem e ainda a pequena extensão e consumo de materiais para a confecção da Base e Sub-base, o material indicado para execução dessas camadas do pavimento, será oriundo da britagem comercial da região. Além da pavimentação, a indicação dos materiais é para confecção de bueiros, sarjetas, obras complementares e obras de arte.

- Pedreira

A pedreira indicada é de exploração comercial denominada SANTUR e está localizada às margens da rodovia ES-257 (rodovia que liga a cidade de Aracruz à BR 101) a uma distância de 3,2 km da estaca 0 (zero) do projeto.

O material é de constituição granito-gnaiss de boa qualidade e têm sido utilizados em diversas obras rodoviárias da região.

- Areal

Foram estudadas duas fontes de fornecimento de areia para as obras e ambas indicações são de exploração comercial que já vem atendendo obras da região.

Há um areal comercial próximo a localidade de Vila do Riacho distante 34,8 Km da estaca 0 do projeto e outro também comercial às margens do Rio Doce na cidade de Linhares à 59,2 Km também do início do projeto.

- Empréstimo de Solo

Os Empréstimos de Solo foram indicados para suprir deficiências de material para utilização na Terraplanagem do Viaduto, tendo distância média de 10,0 km do início do projeto.

4.2.2 – Apresentação

A seguir são apresentados os resultados dos Estudos Geotécnicos, assim:

- Boletins de Sondagens em SPT;
- Croquis de Localização dos materiais.

[illegible]

CLIENTE:		Prefeitura Municipal de Aracruz			
OBRA:		Sondagem Simples(SPT)			
LOCAL:		Viaduto - Aracruz-ES			
FURO Nº		DATA INÍCIO	DATA FIM	N.A.INICIAL	N.A.FINAL
SP02		30/11/2013	03/12/2013	Não Encontrado	Não Encontrado
AMOSTRADOR PADRÃO		MARTELO	REVESTIMENTO	COORD. Sad-69	PROFUNDIDADE(M)
Diam. Interno: 34,9 mm		Peso: 65 kg	Diâmetro: 2 1/2"	N= -----	25,45m
Diam. Externo: 50,8 mm		Queda: 75 cm	Profundidade: 6,0m	E= -----	Cota:-----
<div>PROFUNDIDADE (m)</div> <div>0 a 1</div> <div>1,45</div> <div>2,45</div> <div>3,45</div> <div>4,45</div> <div>5,45</div> <div>6,45</div> <div>7,45</div> <div>8,45</div> <div>9,45</div> <div>10,45</div> <div>11,45</div> <div>12,45</div> <div>13,45</div> <div>14,45</div> <div>15,45</div> <div>16,45</div> <div>17,45</div> <div>18,45</div> <div>19,45</div> <div>20,45</div> <div>21,45</div> <div>22,45</div> <div>23,45</div> <div>24,45</div> <div>25,45</div>		<div>GRÁFICO DA PENETRAÇÃO</div> <div>NÚMERO DE GOLPES</div> <div>0 10 20 30 40 50 60 70</div> <div>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</div> <div>--- NÚMERO DE GOLPES / 30 cm INICIAIS</div> <div>— NÚMERO DE GOLPES / 30 cm FINAIS</div>			<div>AMOSTRA</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>7</div> <div>8</div> <div>9</div> <div>10</div> <div>11</div> <div>12</div> <div>13</div> <div>14</div> <div>15</div> <div>16</div> <div>17</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></</div>

[illegible]



Viabras Engenharia Ltda

TEL.:(27) 3763-3033 E-MAIL: viabrasengenharia@viabras.com.br

CLIENTE:	Prefeitura Municipal de Aracruz																																																												
OBRA:	Sondagem Simples(SPT)																																																												
LOCAL:	Viaduto - Aracruz-ES																																																												
FURO Nº	DATA INÍCIO	DATA FIM	N.A.INICIAL	N.A.FINAL																																																									
SP04	5/12/2013	06/12/2013	Não Encontrado	Não Encontrado																																																									
AMOSTRADOR PADRÃO	MARTELO	REVESTIMENTO	COORD. Sad-69	PROFUNDIDADE(M)																																																									
Diam. Interno: 34,9 mm	Peso: 65 kg	Diâmetro: 2 1/2"	N= -----	16,04m																																																									
Diam. Externo: 50,8 mm	Queda: 75 cm	Profundidade: 4,0m	E= -----	Cota:-----																																																									
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES		GRÁFICO DA PENETRAÇÃO																																																											
<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr><tr><td>6</td><td>9</td><td>12</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>13</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>15</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>12</td></tr><tr><td>9</td><td>11</td><td>13</td></tr><tr><td>8</td><td>9</td><td>11</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>9</td><td>12</td><td>14</td></tr><tr><td>10</td><td>15</td><td>18</td></tr><tr><td>20</td><td>30</td><td></td></tr><tr><td>187,5</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			/15cm	/15cm	/15cm	0	0	0	2	2	3	2	3	3	6	8	10	6	9	12	7	10	13	7	10	15	4	5	6	9	10	12	9	11	13	8	9	11	4	5	6	4	5	5	9	12	14	10	15	18	20	30		187,5					
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES																																																													
/15cm	/15cm	/15cm																																																											
0	0	0																																																											
2	2	3																																																											
2	3	3																																																											
6	8	10																																																											
6	9	12																																																											
7	10	13																																																											
7	10	15																																																											
4	5	6																																																											
9	10	12																																																											
9	11	13																																																											
8	9	11																																																											
4	5	6																																																											
4	5	5																																																											
9	12	14																																																											
10	15	18																																																											
20	30																																																												
187,5																																																													
		<table border="1"><thead><tr><th>AMOSTRA</th><th>PROFUND. DA CAMADA (m)</th><th>CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0,00 a 1,00</td><td>Argila, consistência mole, marrom.</td></tr><tr><td>2</td><td>1,00 a 2,45</td><td>Argila siltosa, consistência mole a média, marrom.</td></tr><tr><td>3</td><td>3,00 a 6,45</td><td>Argila siltosa, consistência rija, variegada (+vermelho escuro).</td></tr><tr><td>4</td><td>7,00 a 8,45</td><td>Argila silto arenosa, consistência rija a dura, marrom claro.</td></tr><tr><td>5</td><td>9,00 a 10,45</td><td>Argila em meio a fragmentos de solo laterítico, dura, vermelho escuro.</td></tr><tr><td>6</td><td>11,00 a 11,45</td><td>Argila arenosa, rija, marrom claro.</td></tr><tr><td>7</td><td>12,00 a 12,45</td><td>Areia argilosa, mediamente compacta, marrom claro.</td></tr><tr><td>8</td><td>13,00 a 13,45</td><td>Argila arenosa, consistência muito dura, marrom claro.</td></tr><tr><td>9</td><td>14,00 a 15,30</td><td>Argila arenosa, consistência dura, cinza.</td></tr><tr><td>10</td><td>16,00 a 16,04</td><td>Argila siltosa, consistência muito dura, variegada(+vermelho claro).</td></tr><tr><td>11</td><td>16,04</td><td>Sondagem encerrada.</td></tr></tbody></table>			AMOSTRA	PROFUND. DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	1	0,00 a 1,00	Argila, consistência mole, marrom.	2	1,00 a 2,45	Argila siltosa, consistência mole a média, marrom.	3	3,00 a 6,45	Argila siltosa, consistência rija, variegada (+vermelho escuro).	4	7,00 a 8,45	Argila silto arenosa, consistência rija a dura, marrom claro.	5	9,00 a 10,45	Argila em meio a fragmentos de solo laterítico, dura, vermelho escuro.	6	11,00 a 11,45	Argila arenosa, rija, marrom claro.	7	12,00 a 12,45	Areia argilosa, mediamente compacta, marrom claro.	8	13,00 a 13,45	Argila arenosa, consistência muito dura, marrom claro.	9	14,00 a 15,30	Argila arenosa, consistência dura, cinza.	10	16,00 a 16,04	Argila siltosa, consistência muito dura, variegada(+vermelho claro).	11	16,04	Sondagem encerrada.																					
AMOSTRA	PROFUND. DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL																																																											
1	0,00 a 1,00	Argila, consistência mole, marrom.																																																											
2	1,00 a 2,45	Argila siltosa, consistência mole a média, marrom.																																																											
3	3,00 a 6,45	Argila siltosa, consistência rija, variegada (+vermelho escuro).																																																											
4	7,00 a 8,45	Argila silto arenosa, consistência rija a dura, marrom claro.																																																											
5	9,00 a 10,45	Argila em meio a fragmentos de solo laterítico, dura, vermelho escuro.																																																											
6	11,00 a 11,45	Argila arenosa, rija, marrom claro.																																																											
7	12,00 a 12,45	Areia argilosa, mediamente compacta, marrom claro.																																																											
8	13,00 a 13,45	Argila arenosa, consistência muito dura, marrom claro.																																																											
9	14,00 a 15,30	Argila arenosa, consistência dura, cinza.																																																											
10	16,00 a 16,04	Argila siltosa, consistência muito dura, variegada(+vermelho claro).																																																											
11	16,04	Sondagem encerrada.																																																											
		<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">N</th></tr><tr><th>1º e 2º</th><th>2º e 3º</th><th>PROF.</th></tr></thead><tbody><tr><td>15+30</td><td>30+45</td><td>1,00</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>2,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>3,45</td></tr><tr><td>14</td><td>18</td><td>4,45</td></tr><tr><td>15</td><td>21</td><td>5,45</td></tr><tr><td>17</td><td>23</td><td>6,45</td></tr><tr><td>17</td><td>25</td><td>7,45</td></tr><tr><td>9</td><td>11</td><td>8,45</td></tr><tr><td>19</td><td>22</td><td>9,45</td></tr><tr><td>20</td><td>24</td><td>10,45</td></tr><tr><td>17</td><td>20</td><td>11,45</td></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>12,45</td></tr><tr><td>21</td><td>26</td><td>13,45</td></tr><tr><td>25</td><td>33</td><td>14,45</td></tr><tr><td>50</td><td>30</td><td>15,3</td></tr><tr><td>187,5</td><td></td><td>16,04</td></tr></tbody></table>			N			1º e 2º	2º e 3º	PROF.	15+30	30+45	1,00	0	0	1,45	4	5	2,45	5	6	3,45	14	18	4,45	15	21	5,45	17	23	6,45	17	25	7,45	9	11	8,45	19	22	9,45	20	24	10,45	17	20	11,45	9	10	12,45	21	26	13,45	25	33	14,45	50	30	15,3	187,5		16,04
N																																																													
1º e 2º	2º e 3º	PROF.																																																											
15+30	30+45	1,00																																																											
0	0	1,45																																																											
4	5	2,45																																																											
5	6	3,45																																																											
14	18	4,45																																																											
15	21	5,45																																																											
17	23	6,45																																																											
17	25	7,45																																																											
9	11	8,45																																																											
19	22	9,45																																																											
20	24	10,45																																																											
17	20	11,45																																																											
9	10	12,45																																																											
21	26	13,45																																																											
25	33	14,45																																																											
50	30	15,3																																																											
187,5		16,04																																																											
Sondador:		Jeferson Santos Martins																																																											
RT.Mineração/Geologia		Elias C. Maciel CREA 2326/ES																																																											
RT. Eng. Civil		Ivonilson Magalhães Barbalho CREA MG-040896-D																																																											
		ASSINATURA																																																											

[illegible]

CLIENTE:		Prefeitura Municipal de Aracruz																																																														
OBRA:		Sondagem Simples(SPT)																																																														
LOCAL:		Viaduto - Aracruz-ES																																																														
FURO Nº		DATA INÍCIO	DATA FIM	N.A.INICIAL	N.A.FINAL																																																											
SP05A		3/12/2013	4/12/2013	Não Encontrado	Não Encontrado																																																											
AMOSTRADOR PADRÃO		MARTELO	REVESTIMENTO	COORD. Sad-69	PROFUNDIDADE(M)																																																											
Diam. Interno: 34,9 mm		Peso: 65 kg	Diâmetro: 2 1/2"	N= -----	12,04m																																																											
Diam. Externo: 50,8 mm		Queda: 75 cm	Profundidade: 2,0m	E= -----	Cota:-----																																																											
<div><div>PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</div><table><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>6</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>9</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr><tr><td>6</td><td>9</td><td>14</td></tr><tr><td>187,5</td><td></td><td></td></tr></table></div> <div>PROFUNDIDADE (m)</div>		/15cm	/15cm	/15cm	0	0	0	2	3	3	2	3	5	4	5	6	3	5	6	4	6	7	3	4	6	5	7	8	4	6	7	5	7	9	4	6	8	6	9	14	187,5			<div>GRÁFICO DA PENETRAÇÃO</div> <div>NÚMERO DE GOLPES</div> <div>PROFUNDIDADE</div> <div><div>----- NÚMERO DE GOLPES / 30 cm INICIAIS</div><div>----- NÚMERO DE GOLPES / 30 cm FINAIS</div></div>		<div>AMOSTRA</div> <div>PROFUND .DA CAMADA (m)</div> <div>CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL</div> <table><tr><td>1</td><td>0,00 a 1,00</td><td>Argila arenosa, fragmentos e resíduos de vegetais, marrom.</td></tr><tr><td>2</td><td>1,00 a 1,45</td><td>Argila silto, consistência média, marrom.</td></tr><tr><td>3</td><td>2,00 a 2,45</td><td>Argila silto, fragmentos solo laterítico, consistência média, marrom.</td></tr><tr><td>4</td><td>3,00 a 5,45</td><td>Argila siltoosa - plástica, consistência rija, marrom.</td></tr><tr><td>5</td><td>6,00 a 11,45</td><td>Argila plástica, consistência rija a dura, cinza.</td></tr><tr><td>6</td><td>12,00 a 12,04</td><td>Rocha ou matacão, impenetrável à percussão. Sondagem encerrada.</td></tr></table> <div>N - Índice de Resistência do solo</div> <div>NA - Nível d'água</div>	1	0,00 a 1,00	Argila arenosa, fragmentos e resíduos de vegetais, marrom.	2	1,00 a 1,45	Argila silto, consistência média, marrom.	3	2,00 a 2,45	Argila silto, fragmentos solo laterítico, consistência média, marrom.	4	3,00 a 5,45	Argila siltoosa - plástica, consistência rija, marrom.	5	6,00 a 11,45	Argila plástica, consistência rija a dura, cinza.	6	12,00 a 12,04	Rocha ou matacão, impenetrável à percussão. Sondagem encerrada.
/15cm	/15cm	/15cm																																																														
0	0	0																																																														
2	3	3																																																														
2	3	5																																																														
4	5	6																																																														
3	5	6																																																														
4	6	7																																																														
3	4	6																																																														
5	7	8																																																														
4	6	7																																																														
5	7	9																																																														
4	6	8																																																														
6	9	14																																																														
187,5																																																																
1	0,00 a 1,00	Argila arenosa, fragmentos e resíduos de vegetais, marrom.																																																														
2	1,00 a 1,45	Argila silto, consistência média, marrom.																																																														
3	2,00 a 2,45	Argila silto, fragmentos solo laterítico, consistência média, marrom.																																																														
4	3,00 a 5,45	Argila siltoosa - plástica, consistência rija, marrom.																																																														
5	6,00 a 11,45	Argila plástica, consistência rija a dura, cinza.																																																														
6	12,00 a 12,04	Rocha ou matacão, impenetrável à percussão. Sondagem encerrada.																																																														
Sondador:		Fabiano S. Oliveira		ASSINATURA																																																												
RT.Mineração/ Geologia		Elias C. Maciel CREA 2326/ES																																																														
RT. Eng. Civil		Ivonilson Magalhães Barbalho CREA MG-040896-D																																																														

[illegible]



Viabras Engenharia Ltda

TEL.:(27) 3763-3033 E-MAIL: viabrasengenharia@viabras.com.br

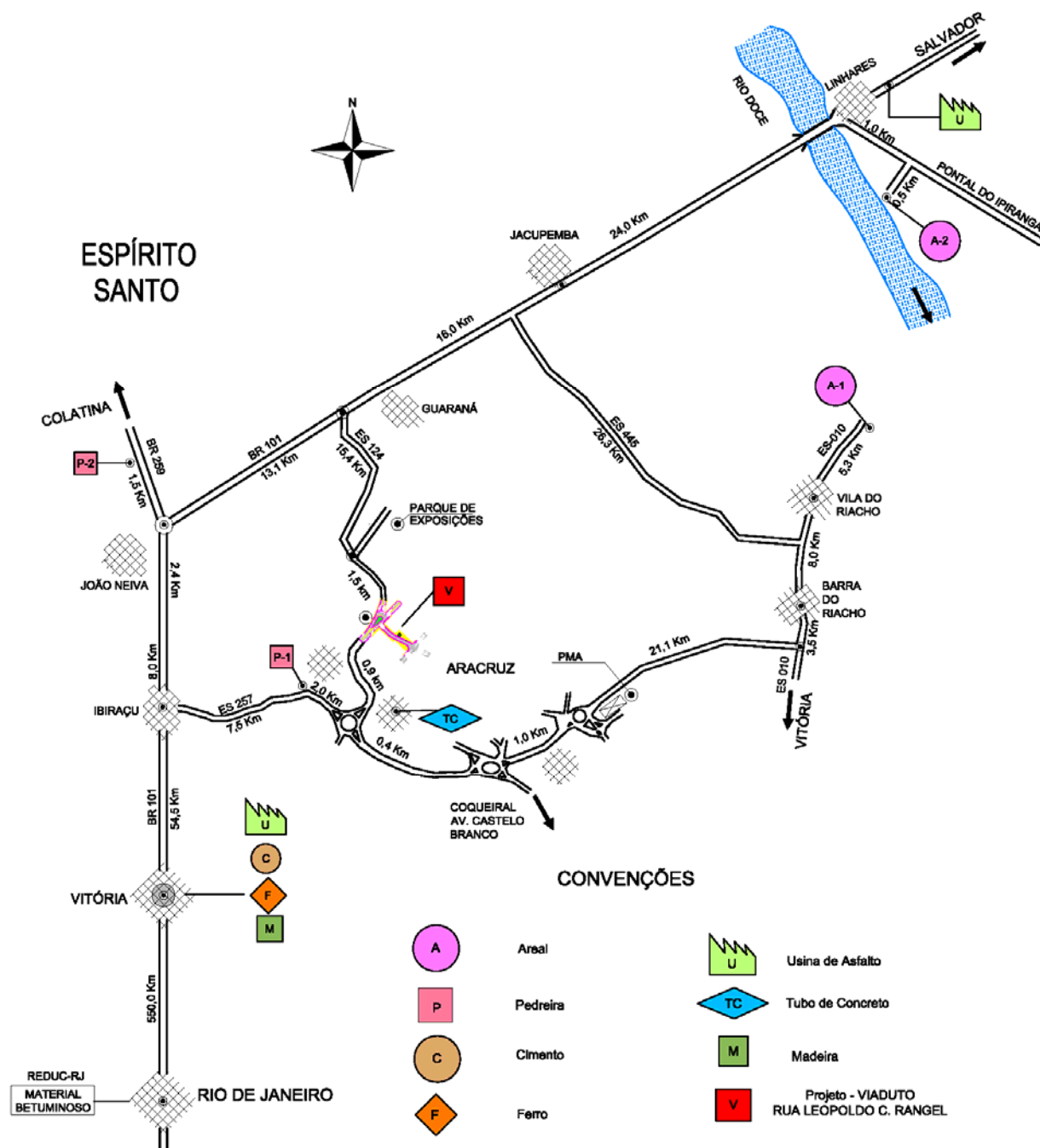
CLIENTE:	Prefeitura Municipal de Aracruz																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
OBRA:	Sondagem Simples(SPT)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
LOCAL:	Viaduto - Aracruz-ES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
FURO Nº	DATA INÍCIO	DATA FIM	N.A.INICIAL	N.A.FINAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SP07	4/12/2013	05/12/2013	Não Encontrado	Não Encontrado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
AMOSTRADOR PADRÃO	MARTELO	REVESTIMENTO	COORD. Sad-69	PROFUNDIDADE(M)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Diam. Interno: 34,9 mm	Peso: 65 kg	Diâmetro: 2 1/2"	N= -----	25,45m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Diam. Externo: 50,8 mm	Queda: 75 cm	Profundidade: 2,0m	E= -----	Cota:-----																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES		GRÁFICO DA PENETRAÇÃO		CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th><th>PROFUNDIDADE (m)</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 a 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>1,45</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>2,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3,45</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>4,45</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5,45</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>6,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>7,45</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>8,45</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>13</td><td>9,45</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td><td>25</td><td>10,45</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>11,45</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>12,45</td></tr><tr><td>22</td><td>35</td><td>125</td><td>13,36</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>14,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>15,45</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>16,45</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>17,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>18,45</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>19,45</td></tr><tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>20,45</td></tr><tr><td>8</td><td>11</td><td>12</td><td>21,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>22,45</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>23,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>24,45</td></tr><tr><td>12</td><td>15</td><td>17</td><td>25,45</td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)	/15cm	/15cm	/15cm		0	0	0	0 a 1	2	2	3	1,45	2	4	6	2,45	4	5	5	3,45	3	6	6	4,45	3	4	5	5,45	4	6	7	6,45	5	7	8	7,45	5	8	10	8,45	6	11	13	9,45	8	15	25	10,45	10	20	50	11,45	20	25	30	12,45	22	35	125	13,36	6	6	7	14,45	5	7	8	15,45	6	8	10	16,45	12	12	12	17,45	5	6	7	18,45	7	8	8	19,45	8	10	11	20,45	8	11	12	21,45	10	12	13	22,45	7	10	12	23,45	10	12	13	24,45	12	15	17	25,45			<table border="1"><thead><tr><th>AMOSTRA</th><th>PROFUND DA CAMADA (m)</th><th>CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0,00 a 1,00</td><td>Argila muito arenosa, marrom claro.</td></tr><tr><td>2</td><td>1,00 a 4,45</td><td>Argila plástica, consistência mole a média, marrom claro.</td></tr><tr><td>3</td><td>5,00 a 5,45</td><td>Argila em meio a solo laterítico, oxidado, consistência média, vermelho claro.</td></tr><tr><td>4</td><td>6,00 a 8,45</td><td>Argila em meio a solo laterítico, oxidado, consistência rija, vermelho claro.</td></tr><tr><td>5</td><td>9,00 a 13,45</td><td>Argila em meio a solo laterítico, oxidado, consistência muito dura, vermelho escuro.</td></tr><tr><td>6</td><td>14,00 a 17,45</td><td>Argila muito arenosa, mediamente compacta a compacta, marrom claro.</td></tr><tr><td>7</td><td>18,00 a 18,45</td><td>Argila plástica, consistência rija, marrom claro.</td></tr><tr><td>8</td><td>19,00 a 21,45</td><td>Argila muito arenosa, solo laterítico, compacta, vermelho claro.</td></tr><tr><td>9</td><td>22,00 a 23,45</td><td>Argila siltosa, consistência dura, variegada(marrom claro).</td></tr><tr><td>10</td><td>24,00 a 25,45</td><td>Argila silto arenosa, consistência dura, marrom claro.</td></tr><tr><td>11</td><td>25,45</td><td>Sondagem encerrada.</td></tr></tbody></table>	AMOSTRA	PROFUND DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	1	0,00 a 1,00	Argila muito arenosa, marrom claro.	2	1,00 a 4,45	Argila plástica, consistência mole a média, marrom claro.	3	5,00 a 5,45	Argila em meio a solo laterítico, oxidado, consistência média, vermelho claro.	4	6,00 a 8,45	Argila em meio a solo laterítico, oxidado, consistência rija, vermelho claro.	5	9,00 a 13,45	Argila em meio a solo laterítico, oxidado, consistência muito dura, vermelho escuro.	6	14,00 a 17,45	Argila muito arenosa, mediamente compacta a compacta, marrom claro.	7	18,00 a 18,45	Argila plástica, consistência rija, marrom claro.	8	19,00 a 21,45	Argila muito arenosa, solo laterítico, compacta, vermelho claro.	9	22,00 a 23,45	Argila siltosa, consistência dura, variegada(marrom claro).	10	24,00 a 25,45	Argila silto arenosa, consistência dura, marrom claro.	11	25,45	Sondagem encerrada.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0 a 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2	3	1,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	4	6	2,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	5	5	3,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	6	6	4,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	4	5	5,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	6	7	6,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	8	10	8,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	11	13	9,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	15	25	10,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	20	50	11,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	25	30	12,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	35	125	13,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	7	14,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	15,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	8	10	16,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	17,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	6	7	18,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	8	8	19,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	10	11	20,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	11	12	21,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	22,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	10	12	23,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	24,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	15	17	25,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
AMOSTRA	PROFUND DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	0,00 a 1,00	Argila muito arenosa, marrom claro.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2	1,00 a 4,45	Argila plástica, consistência mole a média, marrom claro.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3	5,00 a 5,45	Argila em meio a solo laterítico, oxidado, consistência média, vermelho claro.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4	6,00 a 8,45	Argila em meio a solo laterítico, oxidado, consistência rija, vermelho claro.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5	9,00 a 13,45	Argila em meio a solo laterítico, oxidado, consistência muito dura, vermelho escuro.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6	14,00 a 17,45	Argila muito arenosa, mediamente compacta a compacta, marrom claro.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7	18,00 a 18,45	Argila plástica, consistência rija, marrom claro.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8	19,00 a 21,45	Argila muito arenosa, solo laterítico, compacta, vermelho claro.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
9	22,00 a 23,45	Argila siltosa, consistência dura, variegada(marrom claro).																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10	24,00 a 25,45	Argila silto arenosa, consistência dura, marrom claro.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
11	25,45	Sondagem encerrada.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th><th>PROFUNDIDADE (m)</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 a 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>1,45</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>2,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3,45</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>4,45</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5,45</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>6,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>7,45</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>8,45</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>13</td><td>9,45</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td><td>25</td><td>10,45</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>11,45</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>12,45</td></tr><tr><td>22</td><td>35</td><td>125</td><td>13,36</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>14,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>15,45</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>16,45</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>17,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>18,45</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>19,45</td></tr><tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>20,45</td></tr><tr><td>8</td><td>11</td><td>12</td><td>21,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>22,45</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>23,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>24,45</td></tr><tr><td>12</td><td>15</td><td>17</td><td>25,45</td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)	/15cm	/15cm	/15cm		0	0	0	0 a 1	2	2	3	1,45	2	4	6	2,45	4	5	5	3,45	3	6	6	4,45	3	4	5	5,45	4	6	7	6,45	5	7	8	7,45	5	8	10	8,45	6	11	13	9,45	8	15	25	10,45	10	20	50	11,45	20	25	30	12,45	22	35	125	13,36	6	6	7	14,45	5	7	8	15,45	6	8	10	16,45	12	12	12	17,45	5	6	7	18,45	7	8	8	19,45	8	10	11	20,45	8	11	12	21,45	10	12	13	22,45	7	10	12	23,45	10	12	13	24,45	12	15	17	25,45	<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th><th>PROFUNDIDADE (m)</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 a 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>1,45</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>2,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3,45</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>4,45</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5,45</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>6,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>7,45</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>8,45</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>13</td><td>9,45</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td><td>25</td><td>10,45</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>11,45</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>12,45</td></tr><tr><td>22</td><td>35</td><td>125</td><td>13,36</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>14,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>15,45</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>16,45</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>17,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>18,45</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>19,45</td></tr><tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>20,45</td></tr><tr><td>8</td><td>11</td><td>12</td><td>21,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>22,45</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>23,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>24,45</td></tr><tr><td>12</td><td>15</td><td>17</td><td>25,45</td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)	/15cm	/15cm	/15cm		0	0	0	0 a 1	2	2	3	1,45	2	4	6	2,45	4	5	5	3,45	3	6	6	4,45	3	4	5	5,45	4	6	7	6,45	5	7	8	7,45	5	8	10	8,45	6	11	13	9,45	8	15	25	10,45	10	20	50	11,45	20	25	30	12,45	22	35	125	13,36	6	6	7	14,45	5	7	8	15,45	6	8	10	16,45	12	12	12	17,45	5	6	7	18,45	7	8	8	19,45	8	10	11	20,45	8	11	12	21,45	10	12	13	22,45	7	10	12	23,45	10	12	13	24,45	12	15	17	25,45	<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th><th>PROFUNDIDADE (m)</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 a 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>1,45</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>2,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3,45</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>4,45</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5,45</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>6,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>7,45</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>8,45</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>13</td><td>9,45</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td><td>25</td><td>10,45</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>11,45</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>12,45</td></tr><tr><td>22</td><td>35</td><td>125</td><td>13,36</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>14,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>15,45</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>16,45</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>17,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>18,45</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>19,45</td></tr><tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>20,45</td></tr><tr><td>8</td><td>11</td><td>12</td><td>21,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>22,45</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>23,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>24,45</td></tr><tr><td>12</td><td>15</td><td>17</td><td>25,45</td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)	/15cm	/15cm	/15cm		0	0	0	0 a 1	2	2	3	1,45	2	4	6	2,45	4	5	5	3,45	3	6	6	4,45	3	4	5	5,45	4	6	7	6,45	5	7	8	7,45	5	8	10	8,45	6	11	13	9,45	8	15	25	10,45	10	20	50	11,45	20	25	30	12,45	22	35	125	13,36	6	6	7	14,45	5	7	8	15,45	6	8	10	16,45	12	12	12	17,45	5	6	7	18,45	7	8	8	19,45	8	10	11	20,45	8	11	12	21,45	10	12	13	22,45	7	10	12	23,45	10	12	13	24,45	12	15	17	25,45	<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th><th>PROFUNDIDADE (m)</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 a 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>1,45</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>2,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3,45</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>4,45</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5,45</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>6,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>7,45</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>8,45</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>13</td><td>9,45</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td><td>25</td><td>10,45</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>11,45</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>12,45</td></tr><tr><td>22</td><td>35</td><td>125</td><td>13,36</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>14,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>15,45</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>16,45</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>17,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>18,45</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>19,45</td></tr><tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>20,45</td></tr><tr><td>8</td><td>11</td><td>12</td><td>21,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>22,45</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>23,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>24,45</td></tr><tr><td>12</td><td>15</td><td>17</td><td>25,45</td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)	/15cm	/15cm	/15cm		0	0	0	0 a 1	2	2	3	1,45	2	4	6	2,45	4	5	5	3,45	3	6	6	4,45	3	4	5	5,45	4	6	7	6,45	5	7	8	7,45	5	8	10	8,45	6	11	13	9,45	8	15	25	10,45	10	20	50	11,45	20	25	30	12,45	22	35	125	13,36	6	6	7	14,45	5	7	8	15,45	6	8	10	16,45	12	12	12	17,45	5	6	7	18,45	7	8	8	19,45	8	10	11	20,45	8	11	12	21,45	10	12	13	22,45	7	10	12	23,45	10	12	13	24,45	12	15	17	25,45	<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th><th>PROFUNDIDADE (m)</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 a 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>1,45</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>2,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3,45</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>4,45</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5,45</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>6,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>7,45</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>8,45</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>13</td><td>9,45</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td><td>25</td><td>10,45</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>11,45</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>12,45</td></tr><tr><td>22</td><td>35</td><td>125</td><td>13,36</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>14,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>15,45</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>16,45</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>17,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>18,45</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>19,45</td></tr><tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>20,45</td></tr><tr><td>8</td><td>11</td><td>12</td><td>21,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>22,45</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>23,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>24,45</td></tr><tr><td>12</td><td>15</td><td>17</td><td>25,45</td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)	/15cm	/15cm	/15cm		0	0	0	0 a 1	2	2	3	1,45	2	4	6	2,45	4	5	5	3,45	3	6	6	4,45	3	4	5	5,45	4	6	7	6,45	5	7	8	7,45	5	8	10	8,45	6	11	13	9,45	8	15	25	10,45	10	20	50	11,45	20	25	30	12,45	22	35	125	13,36	6	6	7	14,45	5	7	8	15,45	6	8	10	16,45	12	12	12	17,45	5	6	7	18,45	7	8	8	19,45	8	10	11	20,45	8	11	12	21,45	10	12	13	22,45	7	10	12	23,45	10	12	13	24,45	12	15	17	25,45	<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th><th>PROFUNDIDADE (m)</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 a 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>1,45</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>2,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3,45</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>4,45</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5,45</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>6,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>7,45</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>8,45</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>13</td><td>9,45</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td><td>25</td><td>10,45</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>11,45</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>12,45</td></tr><tr><td>22</td><td>35</td><td>125</td><td>13,36</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>14,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>15,45</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>16,45</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>17,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>18,45</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>19,45</td></tr><tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>20,45</td></tr><tr><td>8</td><td>11</td><td>12</td><td>21,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>22,45</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>23,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>24,45</td></tr><tr><td>12</td><td>15</td><td>17</td><td>25,45</td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)	/15cm	/15cm	/15cm		0	0	0	0 a 1	2	2	3	1,45	2	4	6	2,45	4	5	5	3,45	3	6	6	4,45	3	4	5	5,45	4	6	7	6,45	5	7	8	7,45	5	8	10	8,45	6	11	13	9,45	8	15	25	10,45	10	20	50	11,45	20	25	30	12,45	22	35	125	13,36	6	6	7	14,45	5	7	8	15,45	6	8	10	16,45	12	12	12	17,45	5	6	7	18,45	7	8	8	19,45	8	10	11	20,45	8	11	12	21,45	10	12	13	22,45	7	10	12	23,45	10	12	13	24,45	12	15	17	25,45	<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th><th>PROFUNDIDADE (m)</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 a 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>1,45</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>2,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3,45</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>4,45</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5,45</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>6,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>7,45</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>8,45</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>13</td><td>9,45</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td><td>25</td><td>10,45</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>11,45</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>12,45</td></tr><tr><td>22</td><td>35</td><td>125</td><td>13,36</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>14,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>15,45</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>16,45</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>17,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>18,45</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>19,45</td></tr><tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>20,45</td></tr><tr><td>8</td><td>11</td><td>12</td><td>21,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>22,45</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>23,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>24,45</td></tr><tr><td>12</td><td>15</td><td>17</td><td>25,45</td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)	/15cm	/15cm	/15cm		0	0	0	0 a 1	2	2	3	1,45	2	4	6	2,45	4	5	5	3,45	3	6	6	4,45	3	4	5	5,45	4	6	7	6,45	5	7	8	7,45	5	8	10	8,45	6	11	13	9,45	8	15	25	10,45	10	20	50	11,45	20	25	30	12,45	22	35	125	13,36	6	6	7	14,45	5	7	8	15,45	6	8	10	16,45	12	12	12	17,45	5	6	7	18,45	7	8	8	19,45	8	10	11	20,45	8	11	12	21,45	10	12	13	22,45	7	10	12	23,45	10	12	13	24,45	12	15	17	25,45	<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th><th>PROFUNDIDADE (m)</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 a 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>1,45</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>2,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3,45</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>4,45</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5,45</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>6,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>7,45</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>8,45</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>13</td><td>9,45</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td><td>25</td><td>10,45</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>11,45</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>12,45</td></tr><tr><td>22</td><td>35</td><td>125</td><td>13,36</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>14,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>15,45</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>16,45</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>17,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>18,45</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>19,45</td></tr><tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>20,45</td></tr><tr><td>8</td><td>11</td><td>12</td><td>21,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>22,45</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>23,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>24,45</td></tr><tr><td>12</td><td>15</td><td>17</td><td>25,45</td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)	/15cm	/15cm	/15cm		0	0	0	0 a 1	2	2	3	1,45	2	4	6	2,45	4	5	5	3,45	3	6	6	4,45	3	4	5	5,45	4	6	7	6,45	5	7	8	7,45	5	8	10	8,45	6	11	13	9,45	8	15	25	10,45	10	20	50	11,45	20	25	30	12,45	22	35	125	13,36	6	6	7	14,45	5	7	8	15,45	6	8	10	16,45	12	12	12	17,45	5	6	7	18,45	7	8	8	19,45	8	10	11	20,45	8	11	12	21,45	10	12	13	22,45	7	10	12	23,45	10	12	13	24,45	12	15	17	25,45	<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th><th>PROFUNDIDADE (m)</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 a 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>1,45</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>2,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3,45</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>4,45</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5,45</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>6,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>7,45</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>8,45</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>13</td><td>9,45</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td><td>25</td><td>10,45</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>11,45</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>12,45</td></tr><tr><td>22</td><td>35</td><td>125</td><td>13,36</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>14,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>15,45</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>16,45</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>17,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>18,45</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>19,45</td></tr><tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>20,45</td></tr><tr><td>8</td><td>11</td><td>12</td><td>21,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>22,45</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>23,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>24,45</td></tr><tr><td>12</td><td>15</td><td>17</td><td>25,45</td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)	/15cm	/15cm	/15cm		0	0	0	0 a 1	2	2	3	1,45	2	4	6	2,45	4	5	5	3,45	3	6	6	4,45	3	4	5	5,45	4	6	7	6,45	5	7	8	7,45	5	8	10	8,45	6	11	13	9,45	8	15	25	10,45	10	20	50	11,45	20	25	30	12,45	22	35	125	13,36	6	6	7	14,45	5	7	8	15,45	6	8	10	16,45	12	12	12	17,45	5	6	7	18,45	7	8	8	19,45	8	10	11	20,45	8	11	12	21,45	10	12	13	22,45	7	10	12	23,45	10	12	13	24,45	12	15	17	25,45	<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th><th>PROFUNDIDADE (m)</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 a 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>1,45</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>2,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3,45</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>4,45</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5,45</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>6,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>7,45</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>8,45</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>13</td><td>9,45</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td><td>25</td><td>10,45</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>11,45</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>12,45</td></tr><tr><td>22</td><td>35</td><td>125</td><td>13,36</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>14,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>15,45</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>16,45</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>17,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>18,45</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>19,45</td></tr><tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>20,45</td></tr><tr><td>8</td><td>11</td><td>12</td><td>21,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>22,45</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>23,45</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>24,45</td></tr><tr><td>12</td><td>15</td><td>17</td><td>25,45</td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)	/15cm	/15cm	/15cm		0	0	0	0 a 1	2	2	3	1,45	2	4	6	2,45	4	5	5	3,45	3	6	6	4,45	3	4	5	5,45	4	6	7	6,45	5	7	8	7,45	5	8	10	8,45	6	11	13	9,45	8	15	25	10,45	10	20	50	11,45	20	25	30	12,45	22	35	125	13,36	6	6	7	14,45	5	7	8	15,45	6	8	10	16,45	12	12	12	17,45	5	6	7	18,45	7	8	8	19,45	8	10	11	20,45	8	11	12	21,45	10	12	13	22,45	7	10	12	23,45	10	12	13	24,45	12	15	17	25,45	<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES</th><th>PROFUNDIDADE (m)</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 a 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>1,45</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>2,45</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3,45</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>6</td><td>4,45</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5,45</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>6,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>7,45</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>8,45</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td><td>13</td><td>9,45</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td><td>25</td><td>10,45</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>11,45</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>12,45</td></tr><tr><td>22</td><td>35</td><td>125</td><td>13,36</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>14,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>15,45</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>16,45</td></tr><tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>17,45</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>18,45</td></tr></tbody></table>		PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)	/15cm	/15cm	/15cm		0	0	0	0 a 1	2	2	3	1,45	2	4	6	2,45	4	5	5	3,45	3	6	6	4,45	3	4	5	5,45	4	6	7	6,45	5	7	8	7,45	5	8	10	8,45	6	11	13	9,45	8	15	25	10,45	10	20	50	11,45	20	25	30	12,45	22	35	125	13,36	6	6	7	14,45	5	7	8	15,45	6	8	10	16,45	12	12	12	17,45	5	6	7	18,45
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0 a 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2	3	1,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	4	6	2,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	5	5	3,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	6	6	4,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	4	5	5,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	6	7	6,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	8	10	8,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	11	13	9,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	15	25	10,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	20	50	11,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	25	30	12,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	35	125	13,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	7	14,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	15,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	8	10	16,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	17,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	6	7	18,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	8	8	19,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	10	11	20,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	11	12	21,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	22,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	10	12	23,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	24,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	15	17	25,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0 a 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2	3	1,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	4	6	2,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	5	5	3,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	6	6	4,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	4	5	5,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	6	7	6,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	8	10	8,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	11	13	9,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	15	25	10,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	20	50	11,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	25	30	12,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	35	125	13,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	7	14,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	15,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	8	10	16,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	17,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	6	7	18,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	8	8	19,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	10	11	20,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	11	12	21,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	22,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	10	12	23,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	24,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	15	17	25,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0 a 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2	3	1,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	4	6	2,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	5	5	3,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	6	6	4,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	4	5	5,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	6	7	6,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	8	10	8,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	11	13	9,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	15	25	10,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	20	50	11,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	25	30	12,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	35	125	13,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	7	14,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	15,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	8	10	16,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	17,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	6	7	18,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	8	8	19,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	10	11	20,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	11	12	21,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	22,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	10	12	23,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	24,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	15	17	25,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0 a 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2	3	1,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	4	6	2,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	5	5	3,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	6	6	4,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	4	5	5,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	6	7	6,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	8	10	8,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	11	13	9,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	15	25	10,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	20	50	11,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	25	30	12,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	35	125	13,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	7	14,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	15,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	8	10	16,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	17,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	6	7	18,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	8	8	19,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	10	11	20,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	11	12	21,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	22,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	10	12	23,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	24,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	15	17	25,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0 a 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2	3	1,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	4	6	2,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	5	5	3,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	6	6	4,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	4	5	5,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	6	7	6,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	8	10	8,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	11	13	9,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	15	25	10,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	20	50	11,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	25	30	12,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	35	125	13,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	7	14,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	15,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	8	10	16,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	17,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	6	7	18,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	8	8	19,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	10	11	20,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	11	12	21,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	22,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	10	12	23,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	24,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	15	17	25,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0 a 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2	3	1,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	4	6	2,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	5	5	3,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	6	6	4,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	4	5	5,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	6	7	6,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	8	10	8,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	11	13	9,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	15	25	10,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	20	50	11,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	25	30	12,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	35	125	13,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	7	14,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	15,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	8	10	16,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	17,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	6	7	18,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	8	8	19,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	10	11	20,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	11	12	21,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	22,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	10	12	23,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	24,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	15	17	25,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0 a 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2	3	1,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	4	6	2,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	5	5	3,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	6	6	4,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	4	5	5,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	6	7	6,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	8	10	8,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	11	13	9,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	15	25	10,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	20	50	11,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	25	30	12,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	35	125	13,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	7	14,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	15,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	8	10	16,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	17,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	6	7	18,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	8	8	19,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	10	11	20,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	11	12	21,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	22,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	10	12	23,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	24,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	15	17	25,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0 a 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2	3	1,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	4	6	2,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	5	5	3,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	6	6	4,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	4	5	5,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	6	7	6,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	8	10	8,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	11	13	9,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	15	25	10,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	20	50	11,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	25	30	12,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	35	125	13,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	7	14,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	15,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	8	10	16,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	17,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	6	7	18,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	8	8	19,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	10	11	20,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	11	12	21,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	22,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	10	12	23,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	24,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	15	17	25,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0 a 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2	3	1,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	4	6	2,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	5	5	3,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	6	6	4,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	4	5	5,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	6	7	6,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	8	10	8,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	11	13	9,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	15	25	10,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	20	50	11,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	25	30	12,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	35	125	13,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	7	14,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	15,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	8	10	16,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	17,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	6	7	18,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	8	8	19,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	10	11	20,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	11	12	21,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	22,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	10	12	23,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	24,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	15	17	25,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0 a 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2	3	1,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	4	6	2,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	5	5	3,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	6	6	4,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	4	5	5,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	6	7	6,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	8	10	8,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	11	13	9,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	15	25	10,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	20	50	11,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	25	30	12,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	35	125	13,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	7	14,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	15,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	8	10	16,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	17,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	6	7	18,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	8	8	19,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	10	11	20,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	11	12	21,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	22,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	10	12	23,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	12	13	24,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	15	17	25,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES			PROFUNDIDADE (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0 a 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2	3	1,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	4	6	2,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	5	5	3,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	6	6	4,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	4	5	5,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	6	7	6,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	8	10	8,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	11	13	9,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	15	25	10,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	20	50	11,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	25	30	12,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	35	125	13,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	7	14,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	7	8	15,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	8	10	16,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	17,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	6	7	18,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						



Viabras Engenharia Ltda

TEL.:(27) 3763-3033 E-MAIL: viabrasengenharia@viabras.com.br

CLIENTE:	Prefeitura Municipal de Aracruz																																																																																										
OBRA:	Sondagem Simples(SPT)																																																																																										
LOCAL:	Viaduto - Aracruz-ES																																																																																										
FURO Nº	DATA INÍCIO	DATA FIM	N.A.INICIAL	N.A.FINAL																																																																																							
SP08	5/12/2013	06/12/2013	Não Encontrado	Não Encontrado																																																																																							
AMOSTRADOR PADRÃO	MARTELO	REVESTIMENTO	COORD. Sad-69	PROFUNDIDADE(M)																																																																																							
Diam. Interno: 34,9 mm	Peso: 65 kg	Diâmetro: 2 1/2"	N= -----	25,45m																																																																																							
Diam. Externo: 50,8 mm	Queda: 75 cm	Profundidade: 2,0m	E= -----	Cota:-----																																																																																							
PENETRAÇÃO - Nº DE GOLPES		GRÁFICO DA PENETRAÇÃO																																																																																									
<table border="1"><thead><tr><th colspan="3">NÚMERO DE GOLPES</th></tr><tr><th>/15cm</th><th>/15cm</th><th>/15cm</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td><td>6</td></tr><tr><td>4</td><td>7</td><td>7</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>6</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>9</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>11</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>5</td></tr><tr><td>9</td><td>17</td><td>24</td></tr><tr><td>12</td><td>17</td><td>26</td></tr><tr><td>18</td><td>19</td><td>23</td></tr><tr><td>21</td><td>27</td><td>38</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>7</td></tr><tr><td>7</td><td>7</td><td>9</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>11</td></tr><tr><td>12</td><td>11</td><td>11</td></tr><tr><td>13</td><td>12</td><td>14</td></tr><tr><td>14</td><td>17</td><td>19</td></tr><tr><td>13</td><td>12</td><td>12</td></tr><tr><td>10</td><td>13</td><td>15</td></tr><tr><td>13</td><td>14</td><td>16</td></tr><tr><td>17</td><td>19</td><td>21</td></tr><tr><td>18</td><td>21</td><td>23</td></tr><tr><td>13</td><td>17</td><td>21</td></tr></tbody></table>		NÚMERO DE GOLPES			/15cm	/15cm	/15cm	0	0	0	2	3	3	2	3	4	4	4	6	4	7	7	6	7	8	5	6	6	6	7	9	7	8	11	6	6	5	9	17	24	12	17	26	18	19	23	21	27	38	5	7	7	7	7	9	7	8	11	12	11	11	13	12	14	14	17	19	13	12	12	10	13	15	13	14	16	17	19	21	18	21	23	13	17	21						
NÚMERO DE GOLPES																																																																																											
/15cm	/15cm	/15cm																																																																																									
0	0	0																																																																																									
2	3	3																																																																																									
2	3	4																																																																																									
4	4	6																																																																																									
4	7	7																																																																																									
6	7	8																																																																																									
5	6	6																																																																																									
6	7	9																																																																																									
7	8	11																																																																																									
6	6	5																																																																																									
9	17	24																																																																																									
12	17	26																																																																																									
18	19	23																																																																																									
21	27	38																																																																																									
5	7	7																																																																																									
7	7	9																																																																																									
7	8	11																																																																																									
12	11	11																																																																																									
13	12	14																																																																																									
14	17	19																																																																																									
13	12	12																																																																																									
10	13	15																																																																																									
13	14	16																																																																																									
17	19	21																																																																																									
18	21	23																																																																																									
13	17	21																																																																																									
		CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL																																																																																									
		<table border="1"><thead><tr><th>AMOSTRA</th><th>PROFUND. DA CAMADA (m)</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0,00 a 0,35</td><td>Argila arenosa, detritos vegetais, marrom claro.</td></tr><tr><td>2</td><td>0,35 a 1,00</td><td>Argila mole, marrom claro.</td></tr><tr><td>3</td><td>1,00 a 3,45</td><td>Argila siltosa, consistência média, marrom claro.</td></tr><tr><td>4</td><td>4,00 a 7,45</td><td>Argila siltosa, consistência rija, marrom.</td></tr><tr><td>5</td><td>8,00 a 8,45</td><td>Argila plástica, consistência rija, variegada (+ marrom claro).</td></tr><tr><td>6</td><td>9,00 a 9,45</td><td>Argila silto arenosa, consistência rija, marrom claro.</td></tr><tr><td>7</td><td>10,00 a 13,45</td><td>Argila plástica, consistência muito dura, variegada(+ marrom).</td></tr><tr><td>8</td><td>14,00 a 14,45</td><td>Argila silto arenosa, consistência rija, vermelho claro.</td></tr><tr><td>9</td><td>15,00 a 15,45</td><td>Argila plástica, consistência rija, marrom claro.</td></tr><tr><td>10</td><td>16,00 a 17,45</td><td>Argila silto arenosa, consistência dura, vermelho claro.</td></tr><tr><td>11</td><td>18,00 a 25,45</td><td>Argila plástica, consistência dura, variegada(+ marrom claro).</td></tr><tr><td>12</td><td>25,45</td><td>Sondagem encerrada.</td></tr></tbody></table>			AMOSTRA	PROFUND. DA CAMADA (m)		1	0,00 a 0,35	Argila arenosa, detritos vegetais, marrom claro.	2	0,35 a 1,00	Argila mole, marrom claro.	3	1,00 a 3,45	Argila siltosa, consistência média, marrom claro.	4	4,00 a 7,45	Argila siltosa, consistência rija, marrom.	5	8,00 a 8,45	Argila plástica, consistência rija, variegada (+ marrom claro).	6	9,00 a 9,45	Argila silto arenosa, consistência rija, marrom claro.	7	10,00 a 13,45	Argila plástica, consistência muito dura, variegada(+ marrom).	8	14,00 a 14,45	Argila silto arenosa, consistência rija, vermelho claro.	9	15,00 a 15,45	Argila plástica, consistência rija, marrom claro.	10	16,00 a 17,45	Argila silto arenosa, consistência dura, vermelho claro.	11	18,00 a 25,45	Argila plástica, consistência dura, variegada(+ marrom claro).	12	25,45	Sondagem encerrada.																																																
AMOSTRA	PROFUND. DA CAMADA (m)																																																																																										
1	0,00 a 0,35	Argila arenosa, detritos vegetais, marrom claro.																																																																																									
2	0,35 a 1,00	Argila mole, marrom claro.																																																																																									
3	1,00 a 3,45	Argila siltosa, consistência média, marrom claro.																																																																																									
4	4,00 a 7,45	Argila siltosa, consistência rija, marrom.																																																																																									
5	8,00 a 8,45	Argila plástica, consistência rija, variegada (+ marrom claro).																																																																																									
6	9,00 a 9,45	Argila silto arenosa, consistência rija, marrom claro.																																																																																									
7	10,00 a 13,45	Argila plástica, consistência muito dura, variegada(+ marrom).																																																																																									
8	14,00 a 14,45	Argila silto arenosa, consistência rija, vermelho claro.																																																																																									
9	15,00 a 15,45	Argila plástica, consistência rija, marrom claro.																																																																																									
10	16,00 a 17,45	Argila silto arenosa, consistência dura, vermelho claro.																																																																																									
11	18,00 a 25,45	Argila plástica, consistência dura, variegada(+ marrom claro).																																																																																									
12	25,45	Sondagem encerrada.																																																																																									
		<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">N</th><th>PROF.</th></tr><tr><th>1º e 2º</th><th>2º e 3º</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>15+30</td><td>30+45</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1,00</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>1,45</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>2,45</td></tr><tr><td>8</td><td>10</td><td>3,45</td></tr><tr><td>11</td><td>14</td><td>4,45</td></tr><tr><td>13</td><td>15</td><td>5,45</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>6,45</td></tr><tr><td>13</td><td>16</td><td>7,45</td></tr><tr><td>15</td><td>19</td><td>8,45</td></tr><tr><td>12</td><td>11</td><td>9,45</td></tr><tr><td>26</td><td>41</td><td>10,45</td></tr><tr><td>29</td><td>43</td><td>11,45</td></tr><tr><td>37</td><td>42</td><td>12,45</td></tr><tr><td>48</td><td>65</td><td>13,45</td></tr><tr><td>12</td><td>14</td><td>14,45</td></tr><tr><td>14</td><td>16</td><td>15,45</td></tr><tr><td>15</td><td>19</td><td>16,45</td></tr><tr><td>23</td><td>22</td><td>17,45</td></tr><tr><td>25</td><td>26</td><td>18,45</td></tr><tr><td>31</td><td>36</td><td>19,45</td></tr><tr><td>25</td><td>24</td><td>20,45</td></tr><tr><td>23</td><td>28</td><td>21,45</td></tr><tr><td>27</td><td>30</td><td>22,45</td></tr><tr><td>36</td><td>40</td><td>23,45</td></tr><tr><td>39</td><td>44</td><td>24,45</td></tr><tr><td>30</td><td>38</td><td>25,45</td></tr></tbody></table>			N		PROF.	1º e 2º	2º e 3º		15+30	30+45		0	0	1,00	5	6	1,45	5	7	2,45	8	10	3,45	11	14	4,45	13	15	5,45	11	12	6,45	13	16	7,45	15	19	8,45	12	11	9,45	26	41	10,45	29	43	11,45	37	42	12,45	48	65	13,45	12	14	14,45	14	16	15,45	15	19	16,45	23	22	17,45	25	26	18,45	31	36	19,45	25	24	20,45	23	28	21,45	27	30	22,45	36	40	23,45	39	44	24,45	30	38	25,45
N		PROF.																																																																																									
1º e 2º	2º e 3º																																																																																										
15+30	30+45																																																																																										
0	0	1,00																																																																																									
5	6	1,45																																																																																									
5	7	2,45																																																																																									
8	10	3,45																																																																																									
11	14	4,45																																																																																									
13	15	5,45																																																																																									
11	12	6,45																																																																																									
13	16	7,45																																																																																									
15	19	8,45																																																																																									
12	11	9,45																																																																																									
26	41	10,45																																																																																									
29	43	11,45																																																																																									
37	42	12,45																																																																																									
48	65	13,45																																																																																									
12	14	14,45																																																																																									
14	16	15,45																																																																																									
15	19	16,45																																																																																									
23	22	17,45																																																																																									
25	26	18,45																																																																																									
31	36	19,45																																																																																									
25	24	20,45																																																																																									
23	28	21,45																																																																																									
27	30	22,45																																																																																									
36	40	23,45																																																																																									
39	44	24,45																																																																																									
30	38	25,45																																																																																									
Sondador:	Jeferson S. Martins		ASSINATURA																																																																																								
RT.Mineração/Geologia	Elias C. Maciel CREA 2326/ES																																																																																										
RT. Eng. Civil	Ivonilson Magalhães Barbalho CREA MG-040896-D																																																																																										



4.3 – Estudos Hidrológicos

4.3 – Estudos Hidrológicos

Os Estudos Hidrológicos tiveram por objetivo principal a obtenção dos parâmetros de chuvas, necessários ao cálculo das vazões dos deflúvios e ao dimensionamento dos dispositivos de drenagem.

Para tal, foi feito o estudo dos aspectos climáticos e geomorfológicos da região do projeto, visando a obtenção de parâmetros para o dimensionamento dos elementos de drenagem projetar.

Os parâmetros, critérios e metodologias de cálculo utilizados podem ser resumidos da seguinte forma a seguir:

- *Dados Utilizados*

Em apoio aos Estudos Hidrológicos foram também utilizados os dados fornecidos pela consulta a cartas topográficas (esc. 1:50.000 - FIBGE), bibliografia existente e também as informações obtidas diretamente de levantamentos topográficos.

- *Chuva*

Os parâmetros relativos ao regime hidrológico das chuvas que norteou o projeto foram obtidos tomando-se como base a publicação do trabalho “Chuvas Intensas no Estado do Espírito Santo” de autoria do professor Robson Sarmiento, elaborado para o DER-ES e o gráfico adotado de “Altura x Duração x Frequência” foi o do posto da estação de Aracruz.

- *Tempo de Recorrência*

Os tempos de recorrência adotados para o estudo das descargas das bacias foram estabelecidos conforme descrito abaixo e as Orientações para Estudos Hidrológicos:

TR = 10 anos, para a drenagem superficial;

- *Coefficiente de Escoamento Superficial*

A fixação do coeficiente de escoamento consiste em se verificar, de todas as formas possíveis, o comportamento do solo sob a chuva, a retenção da água pela cobertura vegetal, além da análise da bacia contribuinte (forma, declividade, comprimento do talvegue principal e rede de drenagem, etc).

A fixação deste coeficiente é de óbvia importância na obtenção das vazões das bacias hidrográficas interceptadas pelo projeto em questão.

A seguir são apresentadas as tabelas contendo os valores de “C” em função da natureza do solo e sua cobertura vegetal.

DESCRIÇÃO	C
Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e altas declividades	0,80 a 0,90
Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação com relevo ondulado e com declividade moderada	0,60 a 0,80
Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação com relevo ondulado e com baixas declividades	0,50 a 0,70
Áreas de declividade moderada, grandes porções gramadas, flores silvestres ou bosques sobre manto de material poroso	0,40 a 0,65
Matas e florestas de árvores decíduas em terrenos de declividade variada	0,35 a 0,60
Florestas e matas de árvores de folhagem permanente em terrenos de declividades variadas	0,25 a 0,50
Plantações de árvores frutíferas em áreas abertas cultivadas ou livres de qualquer vegetação exceto grama	0,15 a 0,40
Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, fora de zonas baixas e várzeas	0,15 a 0,40
Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, localizados em zonas baixas e várzeas	0,10 a 0,30

- Tempo de Concentração

Foi adotado para a determinação do tempo de concentração das bacias hidrográficas ocorrentes no trecho, a fórmula de Kirpich, cuja expressão é a seguinte:

t_c = tempo de concentração, em horas;

$$t_c = 0,95 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

L = comprimento do talvegue, em quilômetros;

H = desnível de talvegue principal, em metro;

0,95 = coeficiente unificador de unidades.

- Intensidade de Chuva

A chuva de projeto para determinação do deflúvio superficial, foi definida com o tempo de concentração determinado, e a altura de chuva aquela correspondente ao Tempo de Recorrência, no gráfico retro mencionado.

5.0 – PROJETOS

5.1 – Projeto Geométrico

5.1 – Projeto Geométrico

O projeto geométrico teve por objetivo a definição geométrica dos acessos ao Viaduto detalhando-os horizontal, vertical e transversalmente adequando-a de acordo com as vias existentes, comportando canteiros e passeio público e constituindo-se de certa forma, na informação básica para o desenvolvimento dos demais projetos.

O projeto geométrico foi desenvolvido sobre um Levantamento Topográfico juntamente com o “Layout” da região com boa precisão altimétrica sobre a qual foi procedida uma verificação e atualização de cadastro no campo.

No Projeto Geométrico, esta etapa de detalhamento tem por objetivo a definição e apresentação de todos os parâmetros analíticos que determinam e permitem a locação da obra.

5.1.1 Características Adotadas

As características técnicas adotadas, de uma maneira geral, foram aquelas fixadas pelos Manuais para projetos geométricos de interseções e vias urbanas e seus equipamentos no que diz respeito as: larguras de pistas de rolamento e faixa de segurança, concordâncias horizontais e verticais, velocidade de diretriz, caimento transversal, etc.

Nas vias de acesso foi considerado além do aspecto de segurança viária, também o desenvolvimento urbano da região tomando como base o Plano Diretor Urbano e informações correlatas obtidas na Prefeitura Municipal de Aracruz.

5.1.2 Geometria Horizontal

A geometria horizontal foi definida em função da melhor escolha técnica-econômica e de compatibilização entre os acessos do viaduto. O sistema viário foi definido de forma a obter a melhor movimentação, favorecida pelas disponibilidades das quadras que circunda o projeto em questão.

5.1.3 Geometria Vertical

Na geometria vertical adotou-se o mesmo critério utilizado na geometria horizontal, porém condicionado os encaixes das pistas existentes, transposição da rua João Antônio Moro, soleiras, etc. A geometria vertical, principalmente no que diz respeito à altura do Viaduto, foi condicionada tanto ao aspecto técnico quanto ao aspecto harmônico do local.

5.1.4 Geometria Transversal

Na geometria transversal, basicamente foram estabelecidas a geometria da pista adequando as vias de acesso e ao espaço disponível entre as edificações, servindo de base para o desenvolvimento da O.A.E.

5.1.5 Apresentação

- O projeto geométrico e seus principais elementos foram desenhados digitalmente com auxílio de software CAD e estão apresentados no Volume - 2.

5.2 – Projeto de Terraplanagem

5.2 – Projeto de Terraplanagem

O projeto de terraplanagem foi elaborado de acordo com os parâmetros definidos no projeto geométrico, nos estudos efetuados, nas observações e visando obterem-se principalmente os volumes de terrapleno a movimentar e suas respectivas distâncias de transporte.

5.2.1 Cálculo de Volumes

Os Volumes de terrapleno foram obtidos com a utilização de software e os elementos geométricos adotados e a partir daí organizados e separados pela categoria e distâncias de transporte numa planilha, mostrando os volumes necessários de corte e de aterro, tantos parciais quanto acumulados.

A compensação e equilíbrio de volumes de escavação e aterros foi obtida a partir do volume geométrico do aterro o qual foi acrescido de 30,0 %, devido aos fatores de contração pela compactação, perdas e o volume originado pela limpeza da área, relativos a compensação em relação ao material escavado.

A determinação dos volumes de terrapleno a movimentar e demais serviços foram obtidos a partir do modelo digital 3D e as definições geométricas dos acessos ao Viaduto utilizando-se meio digital e software adequado.

5.2.2 – Apresentação

A seguir é apresentada a planilha com os volumes de terrapleno.

ESTACA	ÁREA DE CORTE	ÁREA DE ATERRO	VOL. CORTE	VOL. ATERRO	V.C.ACUM.	V.A.ACUM.
0 + 8,00	0,00	32,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 + 0,00	0,00	88,50	0,00	723,00	0,00	723,00
2 + 0,00	0,00	83,10	0,00	1.716,00	0,00	2.439,00
2 + 15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3 + 0,00	0,00	64,50	0,00	161,25	0,00	161,25
						2.600,25

5.3 – Projeto de Pavimentação

5.3 – Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação tem por finalidade a definição do tipo de material e espessuras das camadas constituintes do pavimento a executar, de forma a resistir no período definido como de projeto exigido como 10 anos, às cargas exercidas pela ação dos eixos dos veículos que trafegarão na via. Na análise final procurou-se racionalizar de forma construtiva as soluções a serem adotadas.

Após as observações e avaliações procedidas “in loco” e nos parâmetros obtidos nos estudos direcionados para avaliação estrutural e funcional das camadas projetadas e considerando-se ainda a largura, a extensão das vias e a sua utilização, foram estudadas soluções técnicas e econômicas descritas a seguir, as quais se visaram compatibilizar a situação atual dotando a via de maior conforto e um nível de trafegabilidade melhor.

5.3.1 – Solução de Pavimentação

A solução de pavimentação do projeto visou principalmente a adequação da geometria transversal das vias existentes ao redor do viaduto, que são: Rua Theodorico Leal, Avenida Venâncio Flores, Rua Quintino Loureiro e Rua Leopoldo C. Rangel. Foi estudado um recape e reperfilamento das ruas, principalmente visando a concordância com as pré-lajes do viaduto. A solução do recape para estas ruas é a seguinte:

- Pintura de Ligação com RR-2C sobre a via;
- Camada de 5,0 cm de CBUQ na faixa C.

Para as pré-lajes foi previsto, além de um enchimento com material de empréstimo na terraplanagem, uma estrutura completa de pavimento com a seguinte configuração:

- Sub-base de Brita Graduada na Faixa B com 20 cm;
- Base de Brita Graduada na Faixa C com 16 cm;
- Imprimação com CM-30;
- Camada de 5,0 cm de CBUQ na faixa C.

Na Rua João Antônio Moro, localizada na parte inferior do viaduto, existe um assentamento de blocos que está previsto uma alteração geométrica para facilitar o retorno dos usuários, já que se trata de uma rua sem saída. Será feito um “Cul de Sac” ao final da rua. Para isto, a área levantada de blocos será utilizada como reassentamento considerando uma perda média de 30% nas etapas de remoção da pavimentação. Como haverá um déficit entre a área removida e a área da nova geometria, será necessário a aquisição de cerca de 592,65 m² de blocos conforme a planilha de quantidades de pavimentação ao final do capítulo. Para as áreas novas, haverá uma camada de 20,0 cm para base, o colchão de areia com 5,0 cm e o bloco com 10,0 cm.

Para o Viaduto em si foi quantificada camadas de base de brita graduada e camada de revestimento em CBUQ na Faixa C.

5.3.2 - Passeios

As calçadas foram projetadas em conformidade com a norma NBR 9050/2004- Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Os passeios serão executados sobre piso regularizados, em concreto simples e com resistência de 25,0 MPa, com espessura de 8,0cm e juntas de dilatação a cada 2,00m.

Junto ao meio-fio e de acordo com a NBR citada será construída a faixa de ladrilho hidráulico necessário a sinalização de obstáculos.

O detalhamento e as etapas construtivas dos passeios estão mostrados no desenho apresentado no Volume 2 – Projeto Executivo.

5.3.3 Materiais

Como já abordado nos estudos geotécnicos, os materiais indicados na pavimentação são de fontes comerciais da região e com características satisfatórias e uso corrente em obras viárias da região.

a) Agregados:

Pedreira P-1, indicado para o material que compõe sub-base e base, bem como o material britado para composição do CBUQ.

b) Areia:

Para composição do CBUQ, o areal indicado é o A-2 situado à Beira do Rio Doce, com extração para uso comercial;
Para outros, o areal indicado é o A-1 situado em Vila dos Riachos.

c) Material Betuminoso:

Materiais betuminosos para utilização na pavimentação, bem como RR-2C para Pintura de Ligação, CM-30 para imprimação e o CAP 50/70, foram indicados para vir de Duque de Caxias, no estado do Rio de Janeiro.

5.3.4 - Distâncias de Transporte dos Materiais

A descrição e fonte de materiais e suas respectivas distâncias de transporte, consideradas numa média entre fornecedores e percursos de retornos e acessos a obra e instalações estão apresentadas no croquis e quadro apresentado no capítulo dos Estudos Geotécnicos e no desenho do Volume 2 – Projeto Executivo.

5.3.5 - Apresentação

A seguir são apresentados os seguintes quadros:

- Quadros Demonstrativo das Quantidades da Pavimentação;
- Quadro de Consumo de Materiais;
- Quadro das distâncias de transporte;
- Quadro Resumo Final.

No Volume 2 – Projeto de Execução, são apresentados os desenhos com detalhes das Seções-Tipo com as soluções adotadas e detalhamentos gerais e os Croquis das Fontes de Materiais a serem utilizados na pavimentação.

Quadro Demonstrativo das Quantidades da Pavimentação

DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - VIADUTO RUA LEOPOLDO - ARACRUZ									
Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Massa (t)	Densidade - Taxas de Aplicação	Unidade	Quantidade
PAVIMENTAÇÃO VIADUTO RUA LEOPOLDO									
RECAPE 1 - APROX. EST.: 0+0,00									
Fresagem do Revestimento		VAR		762,51				m²	762,51
Pintura de ligação com RR-2C		VAR		762,51			1,02 t/m³ ; 0,50 L/m²	m²	762,51
Revestimento em CBUQ fx 'C'		VAR	0,05	762,51	38,13	95,31	2,5 t/m³	t	95,31
RECONSTRUÇÃO - PRÉ-LAJE 1 VIADUTO									
Sub-base (Brita Graduada fx 'B')		VAR	0,20	59,28	11,86			m³	11,86
Base (Brita Graduada fx 'C')		VAR	0,16	59,28	9,48			m³	9,48
Imprimação com CM-30		VAR		59,28			0,92 t/m³ ; 1,20 L/m²	m²	59,28
Revestimento em CBUQ fx 'C'		VAR	0,05	59,28	2,96	7,41	2,5 t/m³	t	7,41
RECONSTRUÇÃO - PRÉ-LAJE 2 VIADUTO									
Sub-base (Brita Graduada fx 'B')		VAR	0,20	35,95	7,19			m³	7,19
Base (Brita Graduada fx 'C')		VAR	0,16	35,95	5,75			m³	5,75
Imprimação com CM-30		VAR		35,95			0,92 t/m³ ; 1,20 L/m²	m²	35,95
Revestimento em CBUQ fx 'C'		VAR	0,05	35,95	1,80	4,49	2,5 t/m³	t	4,49
RECAPE 2 - APROX. EST.: 4+0,00									
Fresagem do Revestimento		VAR		1.168,04				m²	1.168,04
Pintura de ligação com RR-2C		VAR		1.168,04			1,02 t/m³ ; 0,50 L/m²	m²	1.168,04
Revestimento em CBUQ fx 'C'		VAR	0,05	1.168,04	58,40	146,01	2,5 t/m³	t	146,01
Cul de Sac									
Remoção e Reassentamento de Blocos		VAR		462,35				m²	462,35
Sub-base (Brita Graduada fx 'B')		VAR	0,20	592,65	118,53			m³	118,53
Pavimentação em Blocos		VAR	0,10	592,65	59,27	148,16		m²	592,65

DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - VIADUTO RUA LEOPOLDO - ARACRUZ									
Discriminação	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Massa (t)	Densidade - Taxas de Aplicação	Unidade	Quantidade
TRAVESSIA DE PEDESTRE ELEVADA									
Para base Dimensão 8,00 x 5,00 / CBUQ: 8,00 X 6,00	qtde 3					ÁREA P BASE	120,00	CBUQ	144,00
Para base Dimensão 4,00 x 5,00 / CBUQ: 4,00 X 6,00	qtde 2					ÁREA P BASE	40,00	CBUQ	48,00
Para base Dimensão 6,00 x 5,00 / CBUQ: 6,00 x 6,00	qtde 1					ÁREA P BASE	30,00	CBUQ	36,00
Para base Dimensão 7,85 x 5,00 / CBUQ: 7,85 x 6,00	qtde 1					ÁREA P BASE	39,25	CBUQ	47,10
						TOTAL	229,25	TOTAL	275,10
TRAVESSIAS ELEVADAS									
Base (Brita Graduada fx 'C')	VAR		0,10	229,25	22,93			m³	22,93
Imprimação com CM-30	VAR			275,10			0,92 t/m³ : 1,20 L/m²	m²	275,10
Revestimento em CBUQ fx 'C'	VAR		0,05	275,10	13,76	34,39	2,5 t/m³	t	34,39

Quadro das Densidades

 		QUADRO RESUMO DE CONSUMO DE MATERIAIS									
VIADUTO - RUA LEOPOLDO											
LOCAL: ARACRUZ-ES										EXTENSÃO: 0,10 KM	
SERVIÇOS	MATERIAIS	CONSUMO POR METRO CUBICO					CONSUMO POR TONELADA				
		UND	QUANTIDADES		UND	QUANTIDADE	UND	QUANTIDADES		UND	QUANTIDADE
Revestimento CBUQ faixa "C"	Brita 1	m³	(15,0% x 2,50) / 1,50 = 0,250		t	(15,0% x 2,50) / 1,00 = 0,375	m³	(0,150 / 1,50) = 0,100		t	0,150
	Brita 0	m³	(25,0% x 2,50) / 1,50 = 0,417		t	(25,0% x 2,50) / 1,00 = 0,625	m³	(0,250 / 1,50) = 0,167		t	0,250
	Pó de Pedra	m³	(22,0% x 2,50) / 1,55 = 0,355		t	(22,0% x 2,50) / 1,00 = 0,550	m³	(0,220 / 1,55) = 0,142		t	0,220
	Areia	m³	(30,0% x 2,50) / 1,50 = 0,500		t	(30,0% x 2,50) / 1,00 = 0,750	m³	(0,300 / 1,50) = 0,200		t	0,300
	Filer	m³	(2,0% x 2,50) / 1,45 = 0,034		t	(2,0% x 2,50) / 1,00 = 0,050	m³	(0,020 / 1,45) = 0,014		t	0,020
	Betume	m³	(6,0% x 2,50) / 1,03 = 0,146		t	(6,0% x 2,50) / 1,00 = 0,150	m³	(0,060 / 1,03) = 0,058		t	0,060
	Total	m³	(solto) 1,702		t/m³	2,500	m³/t	0,681		t	1,000
Sub-base de brita graduada	Brita Graduada	m³	(100,0% x 2,20) / 1,55 = 1,419		t/m³	(100,0% x 2,20) / 1,00 = 2,200	m³/t	(1,000 / 1,55) = 0,645		t	1,000
Base de Brita Graduada	Brita Graduada	m³	(100,0% x 2,20) / 1,55 = 1,419		t/m³	(100,0% x 2,20) / 1,00 = 2,200	m³/t	(1,000 / 1,55) = 0,645		t	1,000
SERVIÇOS	MATERIAIS	CONSUMO POR METRO QUADRADO					CONSUMO POR TONELADA				
		UND	QUANTIDADES		UND	QUANTIDADE	UND	QUANTIDADES		UND	QUANTIDADE
Imprimação	CM-30	m³	0,0012		t	(0,0012 / 0,92) = 0,00130					
Pintura de Ligação	RR-2C	m³	0,0005		t	(0,0005 / 1,02) = 0,00049					
DENSIDADE DOS MATERIAIS											
CBUQ Fx 'C'										t/m³	2,50
BRITA 1										t/m³	1,50
BRITA 0										t/m³	1,50
BRITA GRADUADA										t/m³	1,55
PÓ DE PEDRA										t/m³	1,55
AREIA										t/m³	1,50
SAIBRO										t/m³	1,55
FILLER										t/m³	1,45
BETUME										t/m³	1,03
BASE DE BRITA GRADUADA										t/m³	2,20
SUB-BASE DE BRITA GRADUADA										t/m³	2,20
BLOCOS DE CONCRETO										t/m³	2,50
MATERIAL DE FRESAGEM										t/m³	1,80
RR-2C										t/m³	1,02
CM-30										t/m³	0,92
TAXAS DE APLICAÇÃO											
IMPRIMAÇÃO (CM-30)										l/m²	1,20
PINTURA DE LIGAÇÃO (RR-2C)										l/m²	0,50

Quadro DMT

DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE

MATERIAL	LOCAL	DIST. PAV. (Km)	DIST. NÃO PAV. (Km)
BRITA BICA CORRIDA	P-1	2,90	—
BRITA ZERO /UM	P-1	2,90	—
PEDRA DE MÃO	P-1	2,90	—
AREIA	A-1	40,20	4,30
AREIA	A-2	57,90	0,50
FERRO	VITÓRIA	64,90	—
MADEIRA	VITÓRIA	64,90	—
CIMENTO	LINHARES	60,00	—
TUBO DE CONCRETO	ARACRUZ	3,50	—
BLOCOS DE CONCRETO	ARACRUZ	3,50	—
REMOÇÃO DE BLOCOS	ARACRUZ	10,00	—

DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE PARA CBUQ

MATERIAL	LOCAL	DIST. PAV. (Km)	DIST. NÃO PAV. (Km)
BRITA ZERO /UM	P para U	59,80	—
AREIA	A-2 para U	1,50	—
CIMENTO/FILLER	LINHARES	5,00	—
CBUQ (MASSA)	USINA	57,00	—
MATERIAL BETUMINOSO CAP 50/70	RJ para U	670,00	—
MATERIAL BETUMINOSO CM-30 / RR-2C	RJ para Pista	615,00	—

Quadro Resumo Final

DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - VIADUTO RUA LEOPOLDO - ARACRUZ						
RESUMO GERAL DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO						
DISCRIMINAÇÃO			UNIDADE	QUANTIDADE		
Sub-base (Brita Graduada fx 'B')			m³	137,58		
Base (Brita Graduada fx 'C')			m³	38,16		
Imprimação com CM-30			m²	370,33		
Fresagem do Revestimento			m²	1.930,55		
Pintura de ligação com RR-2C			m²	1.930,55		
Remoção e Reassentamento de Blocos			m²	462,35		
Perda de blocos			m²	198,15		
Pavimentação em Blocos			m²	592,65		
Revestimento em CBUQ fx 'C'			t	287,61		
MATERIAIS BETUMINOSOS						
DISCRIMINAÇÃO		ÁREA	MASSA	DENSIDADE - TAXAS DE APLICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
CM-30 para imprimação		370,33		0,92 t/m³ ; 1,20 L/m²	t	0,41
Emulsão RR-2C para pintura de ligação		1.930,55		1,02 t/m³ ; 0,50 L/m²	t	0,98
CAP-50/70 para CBUQ faixa "C"			287,61	6,00%	t	17,26
RESUMO DOS MATERIAIS						
DISCRIMINAÇÃO			DENSIDADE - TAXAS DE APLICAÇÃO	VOLUME (m³)	MASSA (t)	
Brita Graduada para Sub-base			2,20 t/m³	137,58	302,67	
Brita Graduada para Base			2,20 t/m³	38,16	83,96	
MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO EM BLOCOS						
DISCRIMINAÇÃO		ÁREA (m²)	ESPESSURA (m)	DENSIDADE (t/m³)	MASSA (t)	
Blocos de Concreto		592,65	0,10	2,50	148,16	
Colchão de Areia		592,65	0,05	1,70	50,38	
CBUQ						
DISCRIMINAÇÃO			TRAÇO	MASSA CBUQ (t)	MASSA MATERIAL (t)	
Brita e Pó de Pedra (CBUQ fx 'C')			62%	287,61	178,32	
Filler (CBUQ fx 'C')			2%	287,61	5,75	
Areia (CBUQ fx 'C')			30%	287,61	86,28	
PERDAS						
DISCRIMINAÇÃO		ÁREA (m²)	ESPESSURA (m)	DENSIDADE (t/m³)	MASSA (t)	
Blocos		198,15	0,10	2,50	49,54	
Material de Fresagem		1.930,55	0,05	1,80	173,75	
RESUMO DOS TRANSPORTES						
DISCRIMINAÇÃO			DMT (km)		QUANTIDADE	
			XP	XR		
Areia para CBUQ (t)			1,50	0,00	86,28	
Filler para CBUQ (t)			5,00	0,00	5,75	
Brita para CBUQ (t)			59,80	0,00	178,32	
Brita para Base e Sub-base (t)			2,90	0,00	386,62	
CM-30 (t)			615,00	0,00	0,41	
RR-2C (t)			615,00	0,00	0,98	
CAP50/70 (t)			670,00	0,00	17,26	
Massa Asfáltica (t)			57,00	0,00	287,61	
Fornecimento dos Blocos (t)			3,50	0,00	148,16	
Perda de blocos, material para bota-fora (t)			10,00	0,00	49,54	
Material de fresagem, material para bota-fora (t)			10,00	0,00	173,75	
AQUISIÇÃO E FORNECIMENTO DE MATERIAIS						
DISCRIMINAÇÃO			UNIDADE		QUANTIDADE	
CM-30			t		0,41	
RR-2C			t		0,98	
CAP 50/70			t		17,26	

5.4 – Projeto de Drenagem

5.4 – Projeto de Drenagem

O projeto de drenagem teve por objetivo dimensionar os dispositivos que irão resguardar todas as estruturas das obras das descargas líquidas que venham a incidir sobre a área.

Basicamente os dispositivos foram dimensionados de forma a proporcionar a condução das águas, adequando-o ao sistema de drenagem superficial existente.

Os dispositivos utilizados no projeto são aqueles padronizados pelo DNIT (antigo DNER), visando-se tanto o aspecto técnico quanto de quantificação de custo dos mesmos.

Para os dispositivos de drenagem superficial foram utilizados:

- Meio-fio tipo, MFC – 01;
- Boca de lobo simples - BLS;

5.4.1 Apresentação

O detalhamento do Projeto Executivo de Drenagem esta apresentado a seguir pelos desenhos apresentados no Volume 2 – Projeto Executivo no capítulo próprio.

5.5 – Projeto de Obra de Arte Especial

5.5 – Projeto de Obra de Arte Especial

5.5.1 Objetivo

Esta Memória de Cálculo refere-se ao viaduto da Rua Leopoldo C. Rangel, em Aracruz, ES.

5.5.2 Normas Técnicas

As principais normas técnicas utilizadas foram:

NBR 6118/03 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;

NBR 8681/03 – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento;

NBR 7187/03 – Projeto de Pontes de Concreto;

NBR 7188/82 – Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestres;

NBR 6122/10 – Projeto e Execução de Fundações.

5.5.3 Descrição da OAE

Infraestrutura

Fundações em estacas tipo hélice contínua $\phi 400$ mm. As cargas são transmitidas para as estacas através de blocos de coroamento de concreto armado e pelos encontros.

Mesoestrutura

Apoio central: pórtico constituído de travessa em concreto, de 2,20 m x 1,80 m, apoiada sobre 3 pilares $\phi 120$ cm em concreto armado, transferindo as cargas da superestrutura para a infraestrutura. Aparelhos de apoio em neoprene fretado, ou seja, vulcanizado com chapas metálicas.

Encontros: blocos lineares de concreto armado, com largura de 1,70 m e altura de 2,0 m, com cortinas e muros de ala, que visam conter o aterro.

Laje de aproximação ou transição de 30 cm de espessura, visa evitar o aparecimento de degrau entre a obra-de-arte especial e o pavimento.

Superestrutura

Composta por vigas longarinas pré-moldadas em concreto protendido, sendo um vão de 29 metros e o outro vão de 19 metros.

Devido a questões de terreno disponível, o vão de 29 metros possuirá largura de tabuleiro variável de 13 a 11,92 metros, sendo composto por 5 longarinas, espaçadas em 2,5 m. Já o vão de 19 metros terá largura constante de 18,65 metros, composto por 7 longarinas também com espaçamento de 2,5 m entre si.

2 das longarinas de 29 m e 4 das longarinas de 19 m possuirão balanços moldados “in loco”, construídos para ocupar a maior parte do terreno. Em uma futura ampliação os balanços poderão ser demolidos, possibilitando a ampliação da largura da obra, já prevista no cálculo das travessas.

PMA



O Tabuleiro de concreto armado solidarizado por laje de 25 cm, sendo a maior parte das formas dispensadas, devido a utilização de pré-lajes.

Deverão ser disponibilizados equipamentos para o içamento das longarinas e colocação na posição correta.

O trem-tipo admitido para a obra foi o TB450.

5.6 – Projeto de Sinalização

5.6 – Projeto de Sinalização

O Projeto de Sinalização buscou indicar a disposição adequada dos vários dispositivos empregados para disciplinar, orientar e regulamentar o trânsito e movimento de veículos, pedestres e ciclistas, de forma a orientar estes usuários quanto a maneira correta e segura de circulação nas vias a fim de evitar ou minimizar os acidentes e demoras desnecessárias.

A fundamentação deste item de estudo baseou-se no projeto geométrico, bem como as recomendações dos estudos de segurança elaborado para o trecho. Foram observadas as especificações do Manual de Sinalização do DNIT (2010), Manual de Sinalização Rodoviária DER-SP (2006) e as disposições do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN (2007).

A sinalização é compreendida da seguinte forma:

- Sinalização Horizontal;
- Sinalização Vertical;
- Sinalização na fase de obras.

5.6.1 Sinalização Horizontal

A sinalização Horizontal tem por finalidade, orientar, canalizar, restringir, proibir e regulamentar o uso da via, sendo constituída basicamente por linhas e faixas (interrompidas ou contínuas), sinais de canalização de fluxos, setas, símbolos e legendas aplicadas ao pavimento resumida e codificada:

- Linha de Divisão de Fluxos de Sentidos Opostos (dupla contínua) - LSO-4;
- Linha de Divisão de Fluxos de Mesmo Sentido (descontínua) – LMS-1;
- Linha de Bordo (contínua) – LBO;
- Linha de Continuidade (descontínua) – LCO;
- Marcação Especial em Acostamento Pavimentado – (zebrados) – MAP;
- Marcação de Pistas de Transferência – MPT;
- Linha de Retenção – (LRE);
- Marcação de Cruzamentos Rodociclovitários – (MCC);
- Faixas de Travessia de Pedestres – FTP-1 .

As características adotadas nos dispositivos da sinalização horizontal, tais como larguras de faixa, cadência etc. foram definidos em função da velocidade de diretriz e o volume de tráfego da via conforme orientação dos Manuais.

Foram adotados os seguintes tipos de tinta:

- Pintura de bordo contínua – tinta termoplástica por aspersão;
- Pintura de eixo descontínua – tinta termoplástica hot-spray;
- Pintura de Setas, Ilhas, Zebrado, Faixa de Retenção, Faixa de Pedestre – tinta termoplástica por aspersão.

5.6.2 Sinalização Vertical

A Sinalização Vertical, cuja finalidade é transmitir instruções ao usuário sobre obrigações, limitações, proibições ou restrições que regulamentam o uso da via, além de indicar mudanças que possam afetar a segurança, direção de localidades e o posicionamento na de tráfego para conduzir a direção desejada, mediante símbolos ou legendas, colocadas em placas vertical ao lado da via ou suspensa sobre ela.

De acordo com suas funções os sinais verticais são reunidos em três grupos:

- Placas de Regulamentação – são sinais de obediência obrigatória e posicionadas imediatamente sobre o evento;
- Placas de Advertência – são utilizadas para alertar os usuários para os potenciais eventos de forma racional e efetuar a operação que a situação exigir;
- Placas Indicativas – são utilizadas com o objetivo de fornecer aos motoristas informações necessárias durante o seu deslocamento, visando posiciona-lo com antecedência para garantir a segurança no fluxo da via.

As dimensões, cores, posicionamentos e demais características são aquelas indicadas nos Manuais mencionados em função, também da velocidade de diretriz e volume de tráfego da via.

5.6.3 Sinalização na Fase de Obras

Durante a fase de obras recomenda-se a instalação de dispositivos específicos adaptados a cada circunstância executiva, de acordo com os Manuais, envolvendo placas com suporte, sem suporte, delineadores direcionais, cones de plástico, gambiarras luminosas com lâmpadas protegidas, etc... Recomenda-se a instalação de placas informativas das obras em todos os sentidos de aproximação e quando for o caso execução de sinalização horizontal provisória. A seguir é apresentado um quadro com o Resumo dos quantitativos da Sinalização.

A seguir são apresentados os serviços considerados no projeto de sinalização.

- Pintura faixa c/termoplástico-3 anos (p/ aspersão)
- Pintura setas e zebração c/termoplástico -3 anos (p/ aspersão)
- Fornecimento. e colocação de tachões refletivos bidirecional
- Fornecimento. e colocação de tachões refletivos monodirecional
- Fornecimento e implantação de tachas refletivas bidirecional
- Fornecimento e implantação placa sinalização. Totalmente refletiva

5.6.4 Apresentação

O detalhamento do Projeto de Sinalização esta apresentado pelos desenhos apresentados no Volume 2.

5.7 – Projeto de Obras Complementares

5.7 – Projeto de Obras Complementares

No Projeto de Obras Complementares foram previstos a necessidade dos seguintes serviços:

- ✓ Revestimento vegetal em grama em placas;
- ✓ Calçada de concreto com ladrilhos hidráulico;
- ✓ Concreto para o canteiro (ilha de retorno).

5.8 – Projeto de Remanejamento de Equipamentos Público

5.8 – Projeto de Remanejamento de Equipamentos Público

Na área do projeto foram detectados a necessidade de remoção e deslocamento dos seguintes equipamentos ao longo do trecho:

- Remoção e recolocação de árvore
- Remanejamento de Postes de Rede Elétrica sem transformador

5.9 – Projeto de Iluminação Pública

5.9 – Projeto de Iluminação Pública

5.9.1 Introdução

O relatório ora apresentado busca complementar e auxiliar o entendimento e a execução do projeto em questão, incluindo encaminhamento, dimensionamento, e especificações técnicas.

5.9.2 Normas e Especificações

O projeto de instalação elétrica de iluminação foi elaborado dentro das seguintes normas técnicas:

NBR 5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
NBR 5101/1992 - Iluminação Pública;
INS-CON-11 – Norma da concessionária de energia local (Escelsa).

Ainda, todos os materiais especificados e citados no projeto deverão estar de acordo com as respectivas normas técnicas brasileiras de cada um.

5.9.3 Alimentação de Energia Elétrica

Os pontos de derivações para conexão serão através da rede da Escelsa, concessionária local, em baixa Tensão (BT) 220/127V, e através de instalação de transformador instalado em poste de concreto, em Média Tensão (MT);

5.9.4 Critérios de Dimensionamento

Dimensionamento dos eletrodutos.

$$S_T = \frac{4 \times T_o}{\pi \times D_i^2} [\text{mm}^2]$$

S_T Área total ocupado pelos condutores.

T_o Taxa de ocupação.

D_i Diâmetro interno do eletroduto.

Para o projeto em questão temos que $T_o = 40\%$, calculando o diâmetro interno para os circuitos com base nas áreas ocupadas pelos condutos concluímos que a máxima referencia de rosca para o eletroduto com a maior área ocupada pelos condutos é 1 1/2", por questões de projeto decidiu-se utilizar para todos os circuitos eletrodutos a 2".

5.9.5 Circuitos de Alimentação

Os circuitos serão distribuídos através dos trechos, não podendo ultrapassar o limite de 200 metros de raio do ponto de derivação, para que não ocorra queda de tensão no último ponto de conexão (poste de iluminação).

5.9.6 Caixas de Passagem

Todas as caixas de passagem e de alimentação, serão confeccionadas em concreto armado ou em tijolos de cimento, com dimensões mínimas de 30 x 30 x 50 cm, e deverão ser instaladas em todos os postes projetados e onde derivar a alimentação.

5.9.7 Eletrodutos

6.9.7.1. Os eletrodutos instalados diretamente no solo deverão ser corrugados tipo KANAFLEX, de diâmetro mínimo de Ø2. Onde houver transito de veículos estes deverão ser envelopados em concreto armado, conforme indicado no projeto;

6.9.7.2. Os eletrodutos instalados na derivação da rede de BT da Escelsa e do transformador projetado deverão ser de aço galvanizado do tipo pesado, com 06 metros de comprimento ou 2 peças de 3 metros de comprimento, ligados com luva de emenda composta do mesmo material. Estes eletrodutos deverão ser amarrados ao poste com fio de aço galvanizado 12 BWG;

5.9.8 Condutores para Instalações

Os cabos para atendimento das luminárias instalados dentro dos postes de aço deverão ser no mínimo de #1,5 mm², 750 V, respeitando o indicado no projeto;

Para os cabos instalados entre os postes ao longo do trecho, deverão ser instalados em eletrodutos enterrados diretamente no solo, a uma profundidade mínima de 50 cm, e onde atravessar via de tráfego de veículos estes deverão ser envelopados em concreto armado, conforme projeto. Estes cabos deverão ser de cobre com isolamento em PVC 0,6/1,0 KV, com capa, conforme NBR 7288;

Obs.: Todas as conexões entre cabos deverão ser feita com conectores apropriados, tipo parafuso fendido (KS) e isolados com uma camada de fita de auto fusão e uma camada de fita isolante preta.

5.9.9 Postes

Os postes utilizados onde a projeção da iluminação dos postes está localizado na lateral da via de rolamento de veículos será de aço galvanizado, com altura de 10 metros com fixação por base flangeada ou engastada no solo, fabricado em chapa de aço alta resistência mecânica, com braço desmontável, com uma única solda longitudinal e conicidade constante, sem qualquer solda transversal, fornecido com uma janela de 80x250mm, a 600 mm do nível do solo, com tampa e dois parafusos de aço inox. Deverá ser fornecido com 01 braço superior de tubo industrial de 48 a 60 mm, e no mínimo 2000 mm de comprimento entre o poste de aço e a luminária. Poderá ser pintado de acordo com a solicitação do cliente;

O poste utilizado para os trevos ou retornos projetados deverão ser de aço galvanizado reto com 12 metros de comprimento entre o solo e o topo, com fixação por base flangeada ou

engastado no solo a 1200 mm de profundidade, com diâmetro do topo de 60 mm e base 127 mm mínimo, conforme NBR-6323/1990. Deverá ser fornecido com 01 suporte de topo em aço galvanizado, para 04 OU 02 conforme projeto luminárias de diâmetro 60 mm;

O Poste decorativo deverá ser apresentado para a aprovação da secretaria de obras da prefeitura municipal de Aracruz.

Obs.:

Todos os postes deverão ter a base concretada quando for de engastar e instalados caixas de passagem de concreto junto a sua base com dimensões mínimas de 30x30x50cm com tampa de 5 cm, para conexão entre os cabos de descida e cabos alimentadores.

5.9.10 Iluminação

As luminárias utilizadas poderão ser do tipo LED de no mínimo 180W, 120W e 90W de potência, para encaixe em tubo de 48 a 60 mm. Deverá ser fornecido com base fixa para rele, para acionamento através de rele fotoelétrico;

Obs.: A escolha de qualquer luminária acima especificada não mudará os dados técnicos do projeto.

5.9.11 Apresentação

Os desenhos das plantas da iluminação, são apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução, em formato A-3 da ABNT.