



EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DO PROGRAMA			
INTEGRANTES	CONSELHO DE CLASSE	CTF IBAMA	ASSINATURA
Geol: Marcus Vinicius Ferreira Marques	CREA MT 022461		
Geól. José Roberto Ribeiro	CREA/MT 1561-D		

ÍNDICE

1.Introdução.....	8
2.Metodologia.....	8
2.1 Sondagem SPT	8
2.2 Sondagem Rotativa	10
2.3 Poços de Monitoramento.....	12
3.Serviços Executados.....	14
3.1 Sondagem.....	14
3.2 Descrição de Testemunhos.....	14
3.3 Instalações de Piezômetros	14
4. Anexos.....	14

ANEXOS

- **Boletim de sondagem SPT sp-01**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho5**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho6**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho7**
- **perfil construtivo PZ-01**

- **Boletim de sondagem SPT sp-02**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho5**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho6**
- **boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho7**
- **perfil construtivo PZ-02**

- **Boletim de sondagem SPT sp-03**

-
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho5
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho6
 - perfil construtivo PZ-03

- Boletim de sondagem SPT sp-04
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4
- perfil construtivo PZ-04

- Boletim de sondagem SPT sp-05
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho5
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho6
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho7
- perfil construtivo PZ-05

-
- Boletim de sondagem SPT sp-07
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho5
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho6
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho7
 - perfil construtivo PZ-07
-
- Boletim de sondagem SPT sp-08
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho5
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho6
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho7
 - perfil construtivo PZ-08
-
- Perfil construtivo PZ-09
-
- Boletim de sondagem SPT sp-10

-
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho5
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho6
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho7

 - perfil construtivo PZ-10

 - Boletim de sondagem SPT sp-11

 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho5

 - perfil construtivo PZ-11

 - Boletim de sondagem SPT sp-12

 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4

-
- perfil construtivo PZ-12

 - Boletim de sondagem SPT sp-13
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho5
 - perfil construtivo PZ-13

 - Boletim de sondagem SPT sp-14
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho5
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho6
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho7
 - perfil construtivo PZ-14

 - Boletim de sondagem SPT sp-15
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho1
 - boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho2

- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho3
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho4
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho5
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho6
- boletim de ensaios de infiltração sp01 trecho7
- perfil construtivo PZ-15

1. Introdução

Este relatório tem como objetivo apresentar os resultados obtidos através dos estudos geológico-geotécnicos do subsolo para determinação da característica do terreno e sua resistência a penetração e profundidade do nível de água através de instalação dos em área pertencente à COMPANHIA HIDRELETRICA TELES PIRES, no município de PARANAITA – MT. Esse trabalho foi desenvolvido em conformidade com as Normas Brasileiras NBR -6484 (Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento de Solos –Métodos e Ensaio) e NBR – 7250 (Identificação dos Solos).

2. Metodologia

2.1 – Sondagem (SPT)

Para execução dos furos de sondagens foi utilizado o método a Percussão, através de lavagem por trépano, conforme as normas padrões brasileiras, estabelecidas por NBR/ABNT, NBR 6484 -edição revisada 2001. A sondagem a percussão (SP) é um ensaio de penetração padronizado, usado em geotécnica com o propósito de se obter índices de resistência à penetração do solo, entretanto também é comumente utilizado para execução de furos onde o terreno não permite o avanço com o Trado Manual.

Foram realizadas seguindo os procedimentos estabelecidos na norma brasileira da ABNT NBR 8464/90, até atingir o material impenetrável ao trépano. Neste caso é feito o ensaio de lavagem por tempo, determinando-se impenetrável, quando em 3 períodos de 10 minutos consecutivos são verificados avanços inferiores a 5 cm em cada um destes períodos. A Figura

01 mostra os equipamentos utilizados para a realizada de sondagens a Percussão.

Os princípios gerais para a execução de sondagens a percussão são:

1. Todo equipamento e suas dimensões seguem especificações internacionais contidas na NBR-6484/90, Figura 01.

2. Para o revestimento utilizou-se tubo de 2 1/2", com indicação da profundidade em cada perfil individual de sondagem conforme anexos.

3. O processo da coleta de amostras do solo consiste da cravação de um amostrador padrão de 2" e 1 3/8" de diâmetros externo e interno, respectivamente, por meio de golpes de um martelo, com peso de 65 Kg, caindo de uma altura de 75cm.

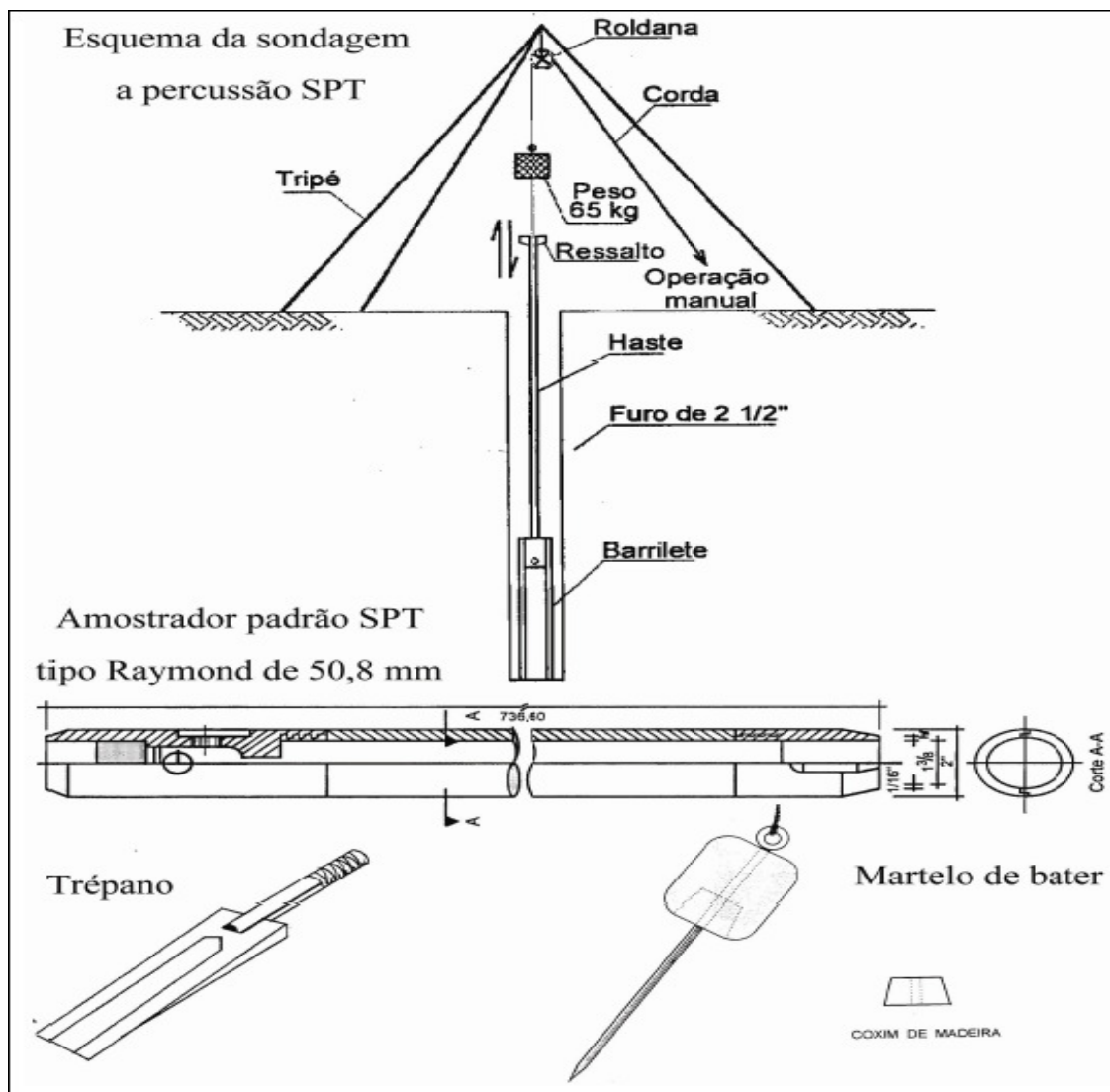


Figura 01 – Esquema do equipamento utilizado na execução da sondagem SP.

2.2 – Sondagem(ROTATIVA)

A Sondagem Rotativa é um método de investigação geológico-geotécnica que consiste no uso de um conjunto moto-mecanizado, com a finalidade de obter amostras de materiais rochosos, contínuas e com formato cilíndrico, através da ação perfurante dada basicamente por forças de penetração e rotação que, conjugadas, atuam com poder cortante, ou

seja, consiste basicamente na realização de manobras consecutivas (rotação + avanço), isto é, a sonda imprime à haste os movimentos rotativos e de avanço na direção do furo e estas os transferem ao barrilete provido da coroa.

O equipamento padrão deverá constar de tripé, sonda rotativa, bomba d'água, guincho, revestimento, ferramentas, revestimentos, hastes, coroas e barriletes nos diâmetros especificados e demais materiais necessários à execução de sondagens rotativas, além do equipamento exigido para sondagens a percussão, conforme especificado na Instrução Normativa 06/94 – Sondagem à Percussão (Figura 02).

O diâmetro do furo e do testemunho deve estar de acordo com o padrão D.C.D.M.A., definidos na tabela a seguir:

Nomeclatura	Diâmetro (mm)	
	FURO	TESTEMUNHO
EW	37,71	21,46
AW	48,00	30,10
BW	59,94	42,04
NW	75,64	54,73
HW	99,23	76,20

Tabela 01 – Nomenclatura e padrão de furos e testemunho pelo padrão D.C.D.M.A.

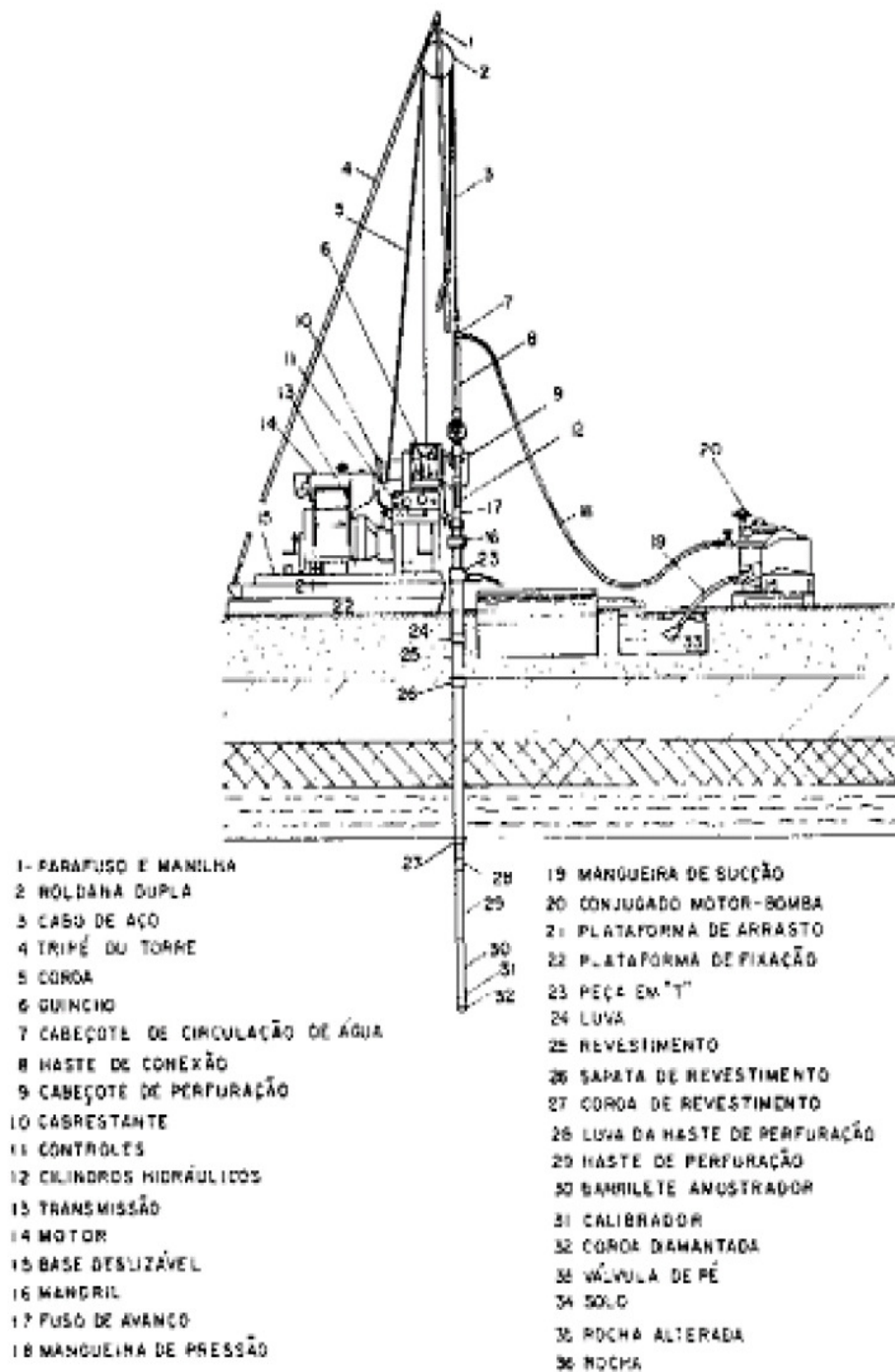


Figura 02 – Componentes necessários a sondagem rotativa.

2.3 Poços de Monitoramento

Muitos são os instrumentos existentes no mercado para determinar a posição da linha freática em maciços de solo ou rocha. A escolha será determinada conforme os objetivos em estudo. Os instrumentos mais simples e conhecidos na área da geotecnia para o monitoramento do lençol d'água são os piezômetros. Os piezômetros são utilizados também para medir a poro-pressão e a condutividade hidráulica do solo.

A determinação do nível do lençol freático, por meio desse instrumento, tem como principal vantagem o fato de ser de fácil montagem e de rápida execução. A confecção e a instalação de piezômetros requer basicamente:

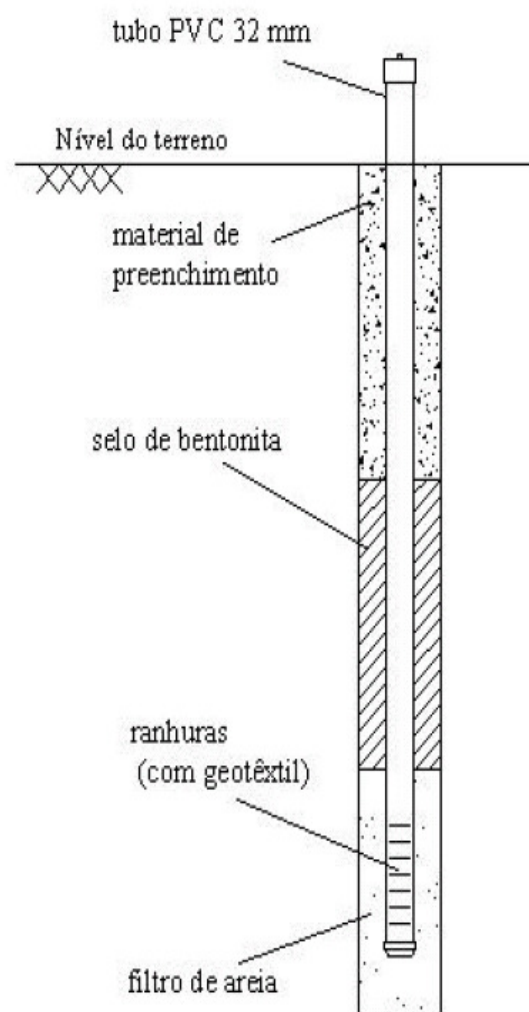
- revestimento PVC (nesta obra utilizou-se tubos com diâmetro de 2", mas outras dimensões podem ser adotadas);
- areia média lavada para a execução do filtro (pré-filtro);
- bentonita para a realização do selo;
- trado para a execução dos furos de sondagem.

Antes de iniciar a instalação do piezômetro, é necessário preparar o revestimento PVC utilizado para a montagem do poço. Já com seu comprimento estabelecido por prévios estudos da posição da linha freática — com os filtros (tubos com ranhuras) posicionados para a passagem de água. Com as ranhuras apenas na parte inferior, na existência de mais de um aquífero subterrâneo separados por solo impermeável, o piezômetro marcará o nível d'água de acordo com o aquífero em que a sua ponteira (parte ranhurada) for posicionada. Após a preparação do cano PVC, executa-se um furo de sondagem até alcançar a profundidade desejada num diâmetro que possibilite a instalação do tubo. Atingida a profundidade, coloca-se na parte inferior do furo uma pequena camada de areia média lavada, apoiando sobre essa camada o tubo já montado. Com o tubo instalado dentro do furo, inicia-se o preenchimento entre o cano e a parede do furo. Primeiro, coloca-se uma camada de areia — média lavada — que servirá como pré-filtro. Essa camada terá espessura um pouco além da extensão da parte ranhurada do cano, garantindo que em torno das ranhuras haja o filtro de areia. O preenchimento do furo prossegue com a execução do

selo de bentonita, que terá espessura suficiente para estabilizar o cano instalado.

Completa-se o furo com material de preenchimento, utilizando, para isso, o solo escavado.

O piezômetro instalado está ilustrado, de maneira representativa, na Fig.



3 – Esquema construtivo de um piezômetro montado em campo.

3.SERVIÇOS EXECUTADOS

3.1 Sondagem

A partir da localização dos furos foi iniciada a prospecção de sub-superfície através da sondagem a percussão com ensaios SPT, nos furos plotados seguindo critérios adotados pela empresa contratante.

Além de caracterizar o subsolo foi possível também observar o comportamento do nível freático na área de pesquisa a partir dos furos.

As características dos furos com relação à resistência e números de golpes estão nas planilhas em anexos, mostrando os valores obtidos de cada furo.

3.2 Descrição dos Testemunhos

A descrição dos testemunhos foi baseada na Instrução Normativa 02/94, para descrição do material e dos parâmetros geomecânicos das rochas. Inicialmente foi coletada as amostras dos barriletes e a colocados em sacos de testemunhos, sendo estes identificados de acordo com a localização dos furos.

3.3 Instalações dos Piezômetros

A instalação dos piezômetros foi realizada conforme descrição previa, sendo estes descritos seus respectivos perfis construtivos nos boletins respectivos, sendo estes identificados de acordo com a nomenclatura dos furos.

3.4 Ensaios de Infiltração

O coeficiente de infiltração e pode ser determinado diretamente através de ensaios de campo e laboratório ou indiretamente, utilizando-se correlações empíricas. Os ensaios de campo podem ser realizados em furos de sondagens, em poços ou em cavas, sendo mais utilizados em sondagens. E pode ser feita pelo ensaio de infiltração e o de bombeamento. Este ensaio consta de dois reservatórios onde os níveis de água são mantidos constantes. Mantida a carga h , durante um certo tempo, a água percolada é colhida e o

seu volume é medido. Conhecidas a vazão e as dimensões do corpo de prova (comprimento L e a área da seção transversal A), calcula-se o valor da permeabilidade, k, através da equação:

$$k = \frac{qL}{Ah t}$$

Onde:

q - é a quantidade de água medida na proveta (cm³);

L - é o comprimento da amostra medido no sentido do fluxo (cm);

A - área da seção transversal da amostra (cm²);

h - diferença do nível entre o reservatório superior e o inferior (cm);

t - é o tempo medido entre o início e o fim do ensaio (s);

4.Considerações Finais

As sondagens realizadas permitiram identificar as camadas de solo residual essencialmente arenoso, alteração das rochas cristalinas da região, bem como o nível d'água de cada ponto, variável em cada sondagem. Além da caracterização do solo e identificação do nível d'água foi observada ainda o coeficiente de infiltração de cada ponto de sondagem, onde observa-se índices considerados de baixo a muito baixa condutividade hidráulica. Essas informações constantes em cada boletim de sondagem permitiu a construção dos piezômetros de acordo com as características de cada furo, respeitando as seções filtrantes da ranhura dos tubos conforme observado no perfil construtivo de cada piezômetro.

5.Anexos