



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

REBECA MONTEIRO DE CASTRO TAVARES FIGUEIREDO

**CAPTAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ÁGUA  
SUBTERRÂNEA NO MUNICÍPIO DE MOITA BONITA-SE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

São Cristóvão-SE

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

REBECA MONTEIRO DE CASTRO TAVARES FIGUEIREDO

**CAPTAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA  
NO MUNICÍPIO DE MOITA BONITA-SE**

ORIENTADORA: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Adriane Machado

CO-ORIENTADOR: MSc. Mike Henderson Santana Batista

BANCA EXAMINADORA:

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Adriane Machado

Prof. Dr. Walter Sydney Dutra Folly

Geólogo João Paulo da Silva Santos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Sergipe, como  
requisito parcial para a obtenção do título de  
Bacharel em Geologia.

São Cristóvão-SE

2018

REBECA MONTEIRO DE CASTRO TAVARES FIGUEIREDO

**CAPTAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA  
NO MUNICÍPIO DE MOITA BONITA-SE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Geologia da Universidade Federal de Sergipe, submetido à Banca Examinadora.

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Adriane Machado  
Orientadora – UFS

---

Prof. Dr. Walter Sydney Dutra Folly  
Membro Interno - UFS

---

Geólogo João Paulo da Silva Santos  
Membro Externo

Data de apresentação pública: 06 de março de 2018.

**DEDICATÓRIA**

À minha Família

## AGRADECIMENTOS

Minha família é responsável por quem sou hoje, então nada mais justo do que agradecer a quem sempre esteve comigo. Família não é apenas parente de sangue, família não é você quem escolhe. A família é quem escolhe você. Costumo dizer que meus amigos são minha segunda família, pois a cada nova pessoa que você conhece, um novo mundo se abre.

Deixo aqui registrado o meu mais sincero “Obrigada!” a Renilson (Painho), à Sonia (Mainha), à Sarah (Pompom), à Raquel (Lahkel), aos meus avós paternos Wilson e Nelly (*in memoriam*), aos meus avós maternos Bráulio e Bernadete (*in memoriam*) e a todos os outros membros da minha família (que não são poucos).

Também deixo aqui registrada minha gratidão a minha segunda família formada por todas aquelas pessoas que conheci ao longo desses anos de graduação, em especial: Bárbara (Barbs), Maite (Mai), Laís (Lay’s), Clícia (Kiu), Débora (Deburinha), Thainá (Naná), Lucas (Baêa) e Hiakan (Kankan) por tornarem mais alegres os dias difíceis que pareciam não ter fim.

Não posso deixar de agradecer à minha orientadora, Adriane, por todo o suporte, à família DESO sob o comando dos ilustres Walter Aragão, Mike, Fernando e aos Ex-tagiários; à família CODISE sob o comando de Johélino, Carlos (Carlinhos), Siloane (Sil), Adolfo e Gonzales, cujos ensinamentos eu levarei por toda a minha vida.

A todos aqueles que eu conheço e que não foram citados aqui, considerem-se abraçados, pois vocês também fazem parte da minha história.

## **EPÍGRAFE**

“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena acreditar no sonho que se tem ou que seus planos nunca vão dar certo ou que você nunca vai ser alguém. Tem gente que machuca os outros. Tem gente que não sabe amar, mas eu sei que um dia a gente aprende. Se você quiser alguém em quem confiar, confie em si mesmo. Quem acredita sempre alcança!”

Renato Russo

## RESUMO

O presente trabalho apresenta dados sobre a produtividade de poços tubulares, usando o conhecimento sobre as condições de ocorrência da água subterrânea e das principais características dos sistemas aquíferos. O objetivo do trabalho foi acompanhar e caracterizar as etapas da prospecção hidrogeológica, utilizando como ferramenta de trabalho, a consulta a mapas e relatórios sintéticos da Companhia de Saneamento de Sergipe, visando a locação e perfuração de poços. Com esse objetivo, a perfuração do poço número 17 do sistema de abastecimento do município de Moita Bonita (PTP17-MB) foi acompanhada. Essa atividade permitiu a compreensão das etapas de trabalho realizadas em uma prospecção hidrogeológica e os problemas que podem afetar a perfuração, como a possibilidade do poço não apresentar entradas de água. A área estudada engloba os limites municipais de Moita Bonita e Ribeirópolis, pois parte do abastecimento de água é proveniente de aquíferos fissurais localizados nos limites municipais. Este estudo diz respeito a vinte e dois poços que exploram água do sistema de abastecimento Moita Bonita, sendo que dentre esses poços, seis se encontram fora de serviço por falta de recarga do aquífero e desinteresse do dono do terreno, onde um dos poços foi locado. Os resultados da perfuração do poço 17 de Moita Bonita identificaram duas entradas de água. As análises físico-químicas e bacteriológicas das amostras de água coletadas do poço 17 demonstraram que a água possui tendência a ser corrosiva, sendo necessário um tratamento antes da água ser distribuída à população. O município de Moita Bonita apresenta problemas graves de falta de água e em diversas áreas residenciais podem ser encontrados poços artesanais utilizados para a irrigação ou para matar a sede dos animais. O grande problema na região de Moita Bonita é a falta de informação sobre a vazão explorada nos poços artesanais das áreas residenciais, o que provavelmente, interfere na distribuição pública. A perfuração de novos poços, como o PTP17-MB, é uma tentativa de amenizar os efeitos da seca no município de Moita Bonita.

Palavras-chave: Prospecção, Água, Moita Bonita.

## **ABSTRACT**

This work presents the productivity data of tubular wells, using the knowledge of groundwater occurrence conditions and the main characteristics of the aquifer systems. The objective of this work was to follow and characterize the hydrogeological prospecting stages, using as a work tools, the consultation of maps and synthetic reports from Sergipe Sanitation Company, which aimed to the leasing and drilling. For this purpose, the drilling of well number 17 of the Moita Bonita county (PTP17-MB) was accompanied. This activity allowed the understanding of these work steps carried out in a hydrogeological survey and the problems that can affect the drilling, such as the possibility of the well not having water inlets. The studied area includes Moita Bonita and Ribeirópolis counties, considering that the water supply comes from fissure aquifers situated in boundaries counties. This study is related to 22 wells that exploit water from Moita Bonita Supply System, however, 6 wells are out of service due to no recharge of the aquifer and lack of interest of the landowner where one of the wells is leased. The results of the drilling of well number 17 from Moita Bonita identified two water inputs. The physico-chemical analyses of water samples from well number 17 showed that the water tends to be corrosive, being necessary a treatment before the water is distributed to the population. The Moita Bonita county presents serious problems of lack of water and in several residential areas can be found artesian wells used for irrigation or to quench the thirsty of animals. The major problem in the Moita Bonita region is the lack of information on the flow exploited artesian wells from residential areas, which probably interferes with the public distribution. The drilling of new wells, such as PTP17-MB, is an attempt to mitigate the effects of drought in the Moita Bonita county.

**Keywords:** Prospecting, Water, Moita Bonita.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Divisão climática e área de abrangência do polígono da seca no Estado de Sergipe (SRH, 2004).....	15
Figura 2. Representação esquemática do ciclo hidrológico (Baseado em LORENTE <i>et al.</i> , 2008).....	18
Figura 3. Classificação dos aquíferos quanto às características hidráulicas (Modificado de MENESES, 2007).....	20
Figura 4. Classificação dos aquíferos quanto à litologia do material saturado (BORGHETTI <i>et al.</i> , 2004).....	21
Figura 5. (A) Desenho esquemático de sonda percussora e seus componentes. (B) Representação das partes menores da haste e do trépano (COSTA FILHO <i>et al.</i> , 1998).....	22
Figura 6. Desenho esquemático de sonda rotativa (COSTA FILHO <i>et al.</i> , 1998).....	23
Figura 7. Imagem representativa dos componentes de um martelo de impacto ( <i>Megadril</i> ) de sonda rotopneumática (COSTA FILHO <i>et al.</i> , 1998).....	24
Figura 8. Poço tubular com tampa, tubo liso de PVC e a laje de proteção sanitária. Fonte: Autora.....	26
Figura 9. Filtro de PVC ranhurado e o tubo liso de PVC. Fonte: Autora.....	27
Figura 10. Desenho esquemático referente ao NE, ND e S do PTP17-MB. Fonte: Autora.....	28
Figura 11. Fluxograma das Etapas de Trabalho. Fonte: Autora.....	34
Figura 12. Interface do <i>software</i> CadPoços com as informações específicas de cada poço tubular monitorado pelo DESO. Fonte: DESO.....	35

- Figura 13. À direita, coletor de água para análise físico-química (plástico). À esquerda, coletor de vidro para análise bacteriológica. Fonte: Autora.....37
- Figura 14. Equipamentos utilizados para as medições dos parâmetros cor (colorímetro) e turbidez (turbidímetro), respectivamente. Fonte: Autora.....38
- Figura 15. Materiais e equipamentos disponíveis no laboratório responsável pelas análises físico-químicas. Fonte: Autora.....39
- Figura 16. Visão parcial do laboratório bacteriológico. Fonte: Autora.....40
- Figura 17. Formulário com as principais informações contidas no relatório sintético. Fonte: DESO.....41
- Figura 18. Mapa de localização e acesso à área de estudo, partindo de Aracaju (SE), com destino a Moita Bonita (SRH, 2004).....43
- Figura 19. Mapa geomorfológico do Agreste Central Sergipano (Modificado de TAVARES *et al.*, 2016).....44
- Figura 20. Distribuição climática do Estado de Sergipe (SRH, 2004).....46
- Figura 21. (A) Localização do Cráton São Francisco e da Província Borborema (LIZ, 2017). (B) Mapa geológico da Faixa de Dobramentos Sergipana e os cinco domínios. ZCM: Zona de Cisalhamento Macururé; ZCBMJ: Zona de Cisalhamento Belo Monte-Jeremoabo; ZCSMA: Zona de Cisalhamento São Miguel do Aleixo; ZCI: Zona de Cisalhamento Itaporanga (OLIVEIRA *et al.*, 2010).....48
- Figura 22. Mapa geológico do município de Moita Bonita/SE (Modificado de TEIXEIRA, 2014). Legenda: NP2o – Fm. Olhos d’Água; NP2ja – Fm. Jacoca; NP2rfs – Fm. Ribeirópolis; NP2i – Fm. Itabaiana; A3is – Cpx. Itabaiana-Simão Dias.....49
- Figura 23. Divisão da área de abrangência das bacias hidrográficas do Estado de Sergipe, com destaque para a Bacia do Rio Sergipe e para o Rio Jacarecica (Baseado em CARVALHO *et al.*, 2008).....51

Figura 24. Domínios hidrogeológicos e tipos de aquíferos presentes no município de Moita Bonita (SRH, 2004).....	52
Figura 25. Localização de todos os poços tubulares do Sistema de Abastecimento Moita Bonita (Baseado em SRH, 2004).....	54
Figura 26. Perfuração do PTP17-MB com a sonda pneumática e o compressor.....	58
Figura 27. Imagem superior: material de brecha de falha. Imagem inferior: amostras coletadas em intervalos de 3 m. Fonte: Autora.....	59
Figura 28. Representação do nível estático (NE) dos principais poços pertencentes ao Sistema de Abastecimento Moita Bonita. Fonte: Autora.....	61
Figura 29. Representação do rebaixamento (S) dos principais poços pertencentes ao Sistema de Abastecimento Moita Bonita. Fonte: Autora.....	61
Figura 30. Representação da vazão (Q) dos principais poços pertencentes ao Sistema de Abastecimento Moita Bonita. Fonte: Autora.....	62
Figura 31. À esquerda: Domo de Itabaiana em uma imagem sem nuvens. À direita: Domo de Itabaiana com a sombra pluviométrica. Fonte: <i>Google Earth</i> .....	64

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação da água quanto a presença de $\text{CaCO}_3$ .....	30
Tabela 2. Dados dos poços tubulares existentes no município de Moita Bonita.....	56
Tabela 3. Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos das amostras de água.....	60

## LISTA DE SIGLAS

Φ ou (") - Polegadas

A - Profundidade

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

DESO - Companhia de Saneamento de Sergipe

DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral

ETA - Estação de Tratamento de Água

FNS - Fundação Nacional de Saúde do Brasil

GPEM - Gerência de Pesquisa e Exploração de Mananciais

HIDROSOLO - Serviços Hidrogeológicos e Geológicos

MB – Moita Bonita

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MME - Ministério das Minas e Energia

MO - Matéria Orgânica

NE - Nível Estático

ND - Nível Dinâmico

OD - Oxigênio Dissolvido

OMS - Organização Mundial da Saúde

PETROBRAS - Empresa de Petróleo Brasileiro S. A.

PC - Povoado Candeias

PF - Povoado Figueira

PVC - Policloreto de Polivinila

PTP - Poço Tubular Profundo

Q - Vazão

S - Rebaixamento

SEMARH - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SRH - Superintendência de Recursos Hídricos de Sergipe

ZCI - Zona de Cisalhamento Itaporanga

ZCM - Zona de Cisalhamento Macururé

ZCBMJ - Zona de Cisalhamento Belo Monte-Jeremoabo

ZCSMA - Zona de Cisalhamento São Miguel do Aleixo

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2. OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
1.2.1. Objetivo Geral .....	15
1.2.2. Objetivo Específico .....	16
 <b>CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2. CICLO HIDROLÓGICO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3. AQUÍFEROS .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4. MÉTODOS DE PERFURAÇÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5. POÇOS TUBULARES .....</b>	<b>25</b>
2.5.1. Completação e Desenvolvimento .....	25
2.5.2. Parâmetros de Qualidade da Água .....	29
 <b>CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>34</b>
<b>3.2. ETAPA PRÉ-CAMPO .....</b>	<b>34</b>
3.2.1. Compilação Bibliográfica.....	34
3.2.2. Cadastro de Poços.....	35
<b>3.3. ETAPA CAMPO .....</b>	<b>36</b>
3.3.1. Trabalho de Campo.....	36
3.3.2. Análise da Água .....	36
<b>3.4. ETAPA PÓS-CAMPO .....</b>	<b>40</b>
3.4.1. Tratamento de Dados .....	40
 <b>CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2. GEOMORFOLOGIA .....</b>	<b>44</b>
<b>4.3. CLIMA .....</b>	<b>45</b>
<b>4.4. GEOLOGIA .....</b>	<b>46</b>
<b>4.5. ÁGUAS SUPERFICIAIS .....</b>	<b>50</b>

<b>4.6. DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS .....</b>	<b>51</b>
<b>4.7. SISTEMA DE ABASTECIMENTO MOITA BONITA.....</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>55</b>
<b>5.1. RESULTADOS .....</b>	<b>56</b>
<b>5.1.1. Sistema de Abastecimento.....</b>	<b>56</b>
<b>5.1.2. Perfuração.....</b>	<b>57</b>
<b>5.2. DISCUSSÃO.....</b>	<b>62</b>
<b>CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES .....</b>	<b>65</b>
<b>6.1. CONCLUSÕES.....</b>	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>72</b>

# **CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO**

## 1.1. INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil é caracterizada por períodos de seca e estiagem provocados pelo clima semiárido. Como resultado desses efeitos climáticos, os mananciais superficiais secam e por consequência, os grandes reservatórios atingem níveis negativos alarmantes em sua capacidade volumétrica. Um dos efeitos climáticos é o *El Niño*, juntamente com o polígono das secas. O *El Niño* provoca elevação das temperaturas ao sul do Oceano Pacífico, enfraquecendo os ventos alísios, o que impede o deslocamento das frentes frias. O polígono das secas é uma área, que engloba os estados afetados com as secas. Desse modo, é comum ocorrerem problemas de escassez de água, prejudicando a distribuição para a população que habita essas regiões.

No intuito de combater essa problemática, os governos procuram adotar medidas emergenciais, a exemplo dos programas de perfuração de poços. Tais programas objetivam o aumento no número de poços tubulares operantes nas regiões mais afetadas pela escassez de água, diminuindo o prejuízo à população.

Contudo, infelizmente, a maior parte dos poços existentes encontram-se abandonados ou inoperantes por diversos motivos, como a ocorrência de poços secos ou com baixa vazão, entulhamento, água contaminada e abandono. Quando o número total de poços operantes não é suficiente para suprir as necessidades da população, os poços abandonados ou desativados podem servir como uma possibilidade de auxílio, para a manutenção da distribuição de água, desde que passem por processos de reativação e manutenção periódica, para capacitá-los a operar normalmente.

Um dos locais mais afetados pelos períodos de seca em Sergipe é o município de Moita Bonita, situado próximo ao polígono da seca (Figura 1), local onde a precipitação pluviométrica média é de 1000 mm ao ano e a temperatura média anual é de 24°C. O período chuvoso normalmente ocorre entre os meses de março e agosto (SEPLANTEC, 2000).

O município de Moita Bonita apresenta um sistema de abastecimento que possui 22 poços distribuídos ao longo de sua área e no município de Ribeirópolis. Atualmente, somente 16 poços tubulares encontram-se em operação para garantir o abastecimento público da população.

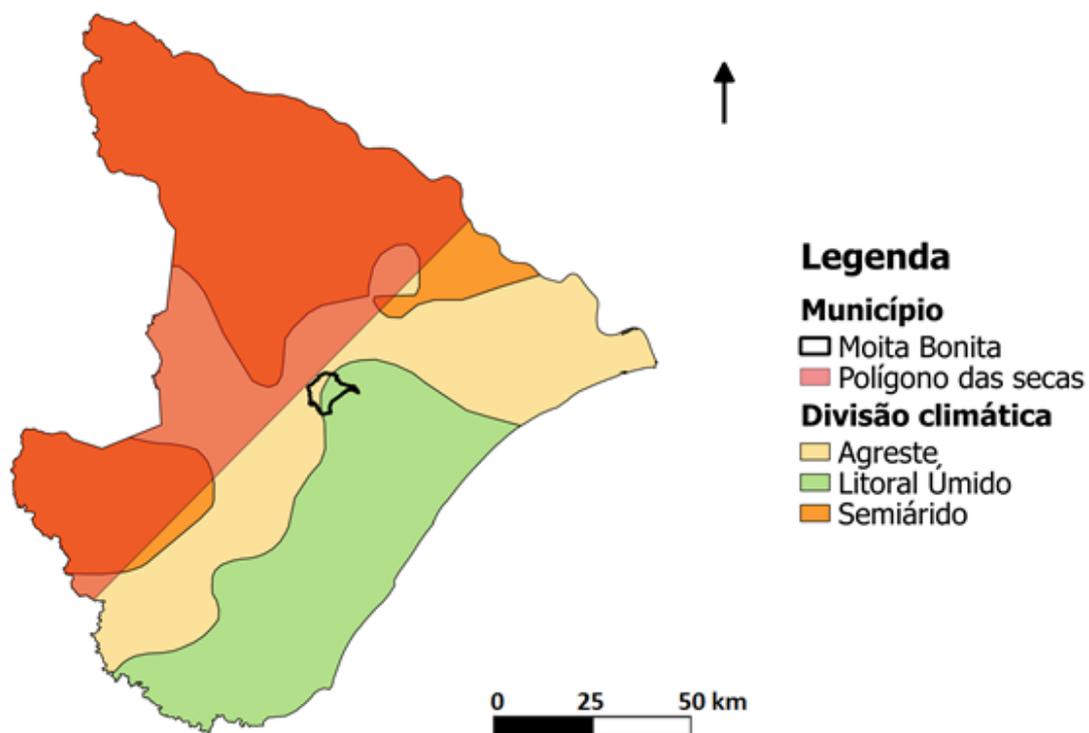


Figura 1. Divisão climática e área de abrangência do polígono da seca no Estado de Sergipe (SRH, 2004).

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo, o acompanhamento e a caracterização de todas as etapas do processo de prospecção hidrogeológica do manancial subterrâneo localizado no município de Moita Bonita, desde a identificação da demanda até a instalação e operacionalização dos poços. As etapas são descritas a seguir:

1. Solicitação da Regional da DESO para a SEDE em Aracaju;
2. Licitação;
3. Locação do poço;
4. Perfuração;
5. Dados técnicos e litológicos, coleta de água e teste de vazão;
6. Relatório sintético, perfil do poço e análise da água.

### **1.2.2. Objetivo Específico**

Acompanhamento da perfuração do poço tubular PTP17-MB (Poço Tubular Profundo 17-Moita Bonita), pertencente ao sistema de abastecimento do município de Moita Bonita.

## **CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

## 2.1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo reúne informações a respeito do ciclo hidrológico, tipos de aquíferos, métodos de perfuração, bem como as etapas fundamentais que viabilizam a instalação de um poço tubular.

## 2.2. CICLO HIDROLÓGICO

O ciclo hidrológico (Figura 2) é responsável pela circulação da água dos oceanos para a atmosfera e para os continentes. De acordo com esse ciclo, a água retorna para os oceanos pela superfície ou pelo subterrâneo. Desse modo, no solo e no subsolo, o ciclo é regido pela ação da gravidade e da cobertura vegetal. No caso da atmosfera, os rios, os lagos, os mares e os oceanos são controlados pelo clima, através da temperatura, umidade relativa do ar, ventos e insolação, processos esses responsáveis pela circulação da água dos oceanos para a atmosfera em uma dada latitude terrestre (FEITOSA & FILHO, 2000).

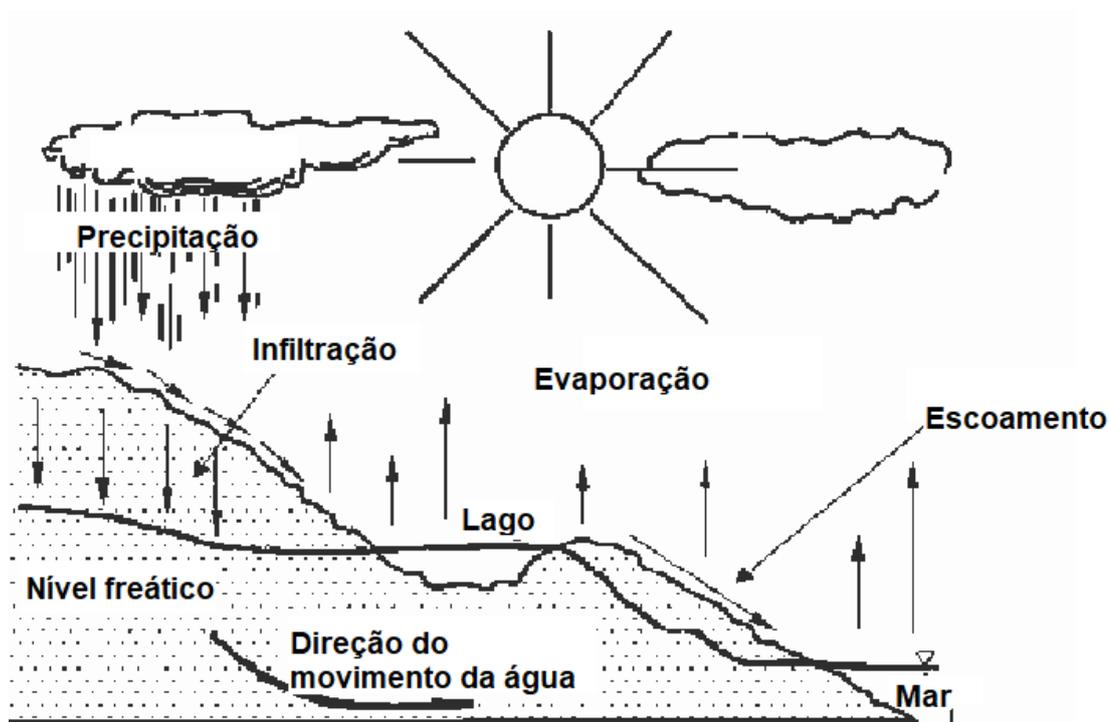


Figura 2. Representação esquemática do ciclo hidrológico (Baseado em LORENTE *et al.*, 2008).

## 2.3. AQUÍFEROS

De acordo com BORGHETTI *et al.* (2004), define-se como aquífero uma formação geológica do subsolo, constituída por rochas permeáveis e que armazene água em seus poros ou fraturas. Ainda de acordo com esses autores, a qualidade e velocidade da água são fatores determinados pela porosidade e permeabilidade intergranular da rocha. Portanto, uma rocha ou sedimento devem possuir não somente porosidade suficiente para armazenar água, como também seus poros devem ter dimensões suficientes para permitir a movimentação da água, através de um diferencial de pressão hidrostática. Os arenitos, as rochas cristalinas fraturadas e os calcários com canais de dissolução ou fraturados são classificados como aquíferos.

Os aquíferos apresentam tamanhos variados, desde pequenas a grandes extensões em quilômetros quadrados e sua classificação é feita de acordo com a pressão hidrostática e o tipo de litologia do material saturado. A recarga depende da quantidade de chuvas e do equilíbrio entre a infiltração, escoamento e evaporação da água. De acordo com o (FEITOSA & FILHO, 2000), a topografia da área, o tipo de solo e a cobertura vegetal também se apresentam como fatores fundamentais para a recarga dos aquíferos.

Quanto à pressão hidrostática, o aquífero pode ser classificado como livre ou freático, confinado e suspenso (FEITOSA & FILHO, 2000). O aquífero livre ou freático ocorre nas formações superficiais e saturadas, apresentando recarga no próprio local por toda a extensão da formação rochosa. Os aquíferos livres estão sujeitos à recarga direta e a superfície que limita a zona saturada dos aquíferos coincide com o lençol freático (FEITOSA & FILHO, 2000). Este tipo de aquífero possui estrato permeável, parcialmente saturado, cuja base é uma camada impermeável ou semipermeável (Figura 3). O topo encontra-se limitado pela própria superfície freática sob pressão atmosférica e o perfil é semelhante ao perfil da superfície do terreno.

O aquífero confinado (vide Figura 3) é um aquífero saturado, cujos limites superior e inferior são estratos impermeáveis. A pressão da água desse aquífero é mais alta que a da pressão atmosférica.

O aquífero suspenso (vide Figura 3) é formado quando a água infiltrada encontra barreiras na zona não saturada e pode ser armazenada temporariamente.

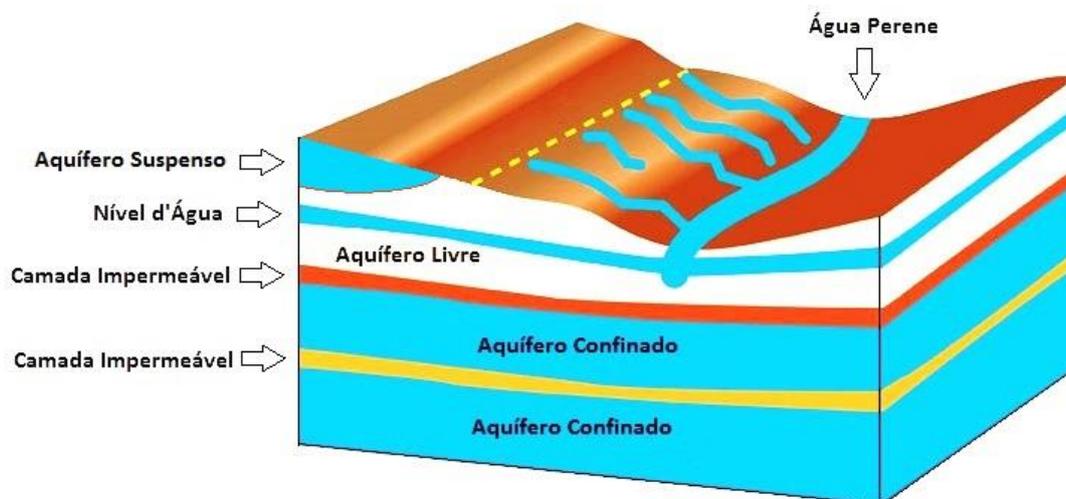


Figura 3. Classificação dos aquíferos quanto às características hidráulicas (Modificado de MENESES, 2007).

Os aquíferos também podem ser classificados, segundo a porosidade existente em seus estratos (FEITOSA & FILHO, 2000), como granulares, fissurais ou cársticos. Segundo (FEITOSA & FILHO (2000), os aquíferos granulares são superficiais e ocorrem em sedimentos clásticos não consolidados; os aquíferos fissurais são formados quando a água subterrânea infiltra as fraturas das rochas, fraturas estas resultantes dos processos tectônicos; e os aquíferos cársticos são caracterizados por rochas carbonáticas fraturadas e fissuradas por conta do processo de dissolução cárstica (Figura 4).



Figura 4. Classificação dos aquíferos quanto à litologia do material saturado (BORGHETTI *et al.*, 2004).

## 2.4. MÉTODOS DE PERFURAÇÃO

Inicialmente, para a execução do projeto de um poço é necessária a realização de estudos hidrogeológicos, para avaliar as técnicas e o tipo de perfuração para a instalação do poço tubular. O processo de perfuração é executado com o auxílio de maquinário adequado para cada tipo de formação aquífera. Ademais, três diferentes tipos de técnicas de perfuração são utilizados, como a percussiva, a rotativa e a rotopneumática (COSTA FILHO *et al.*, 1998).

De acordo com COSTA FILHO *et al.* (1998), o método percussivo (Figura 5) é baseado na ação repetitiva de atingir a rocha com o equipamento em queda-livre. A vantagem deste método é o fato de não precisar de um compressor para funcionar. A desvantagem é a demora na execução. As ferramentas são suspensas e soltas em queda livre, onde o trépano (cabeça do conjunto de ferramentas) atinge e quebra a rocha por meio de trituração ao mesmo tempo em que gira sobre o próprio eixo, para que o furo seja circular. As partes componentes de uma sonda percussora são o guincho de três tambores, carretéis principais, de revestimento e da caçamba, balancim, eixo principal, torre e motor

(Figura 6). Todas essas peças são montadas em um chassi de aço soldado. Os acessórios da sonda são porta-cabo, percussores, hastes, trépano e cabos.

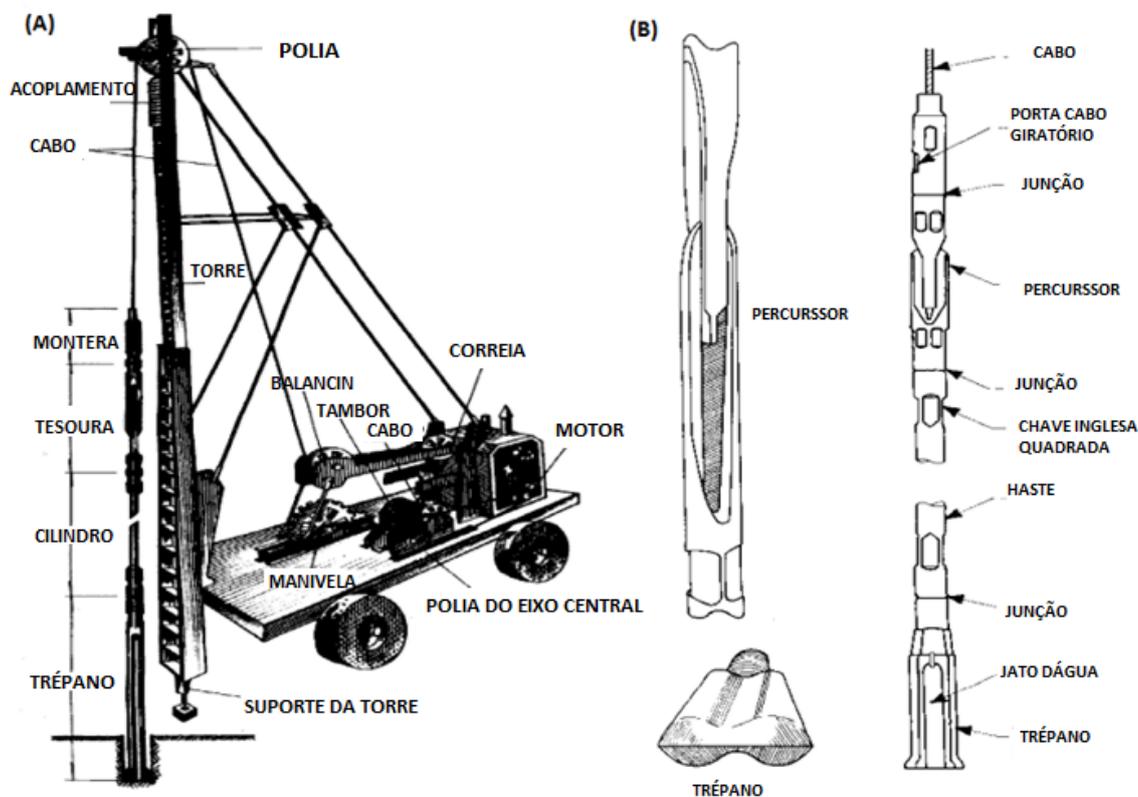


Figura 5. (A) Desenho esquemático de sonda percussora e seus componentes. (B) Representação das partes menores da haste e do trépano (COSTA FILHO *et al.*, 1998).

O método rotativo (Figura 6) é bastante eficaz quando utilizado em rochas sedimentares (COSTA FILHO *et al.*, 1998). A perfuração combina rotação, alimentação de fluido e controle de peso sobre a broca. O fluido é injetado na parte interna da haste e liberado pelos orifícios da broca. O objetivo é remover os fragmentos triturados de dentro do poço. A sonda rotativa possui um motor, sistema mecânico, hidráulico, pneumático ou elétrico, mesa rotativa ou fixa, cabeçote fixo ou móvel, motores com acionamento hidráulico, pneumático ou elétrico, mastro, hastes de perfuração e de acionamento, linhas de transmissão com um compressor de ar ou uma bomba de lama, ou mesmo ambos, e o chassi. Dentre os acessórios estão os sistemas de cilindros hidráulicos e prendedores, correntes acionadas por método hidráulico, pneumático ou elétrico, guincho, cabo e cremalheira. O equipamento é manuseado hidráulicamente.

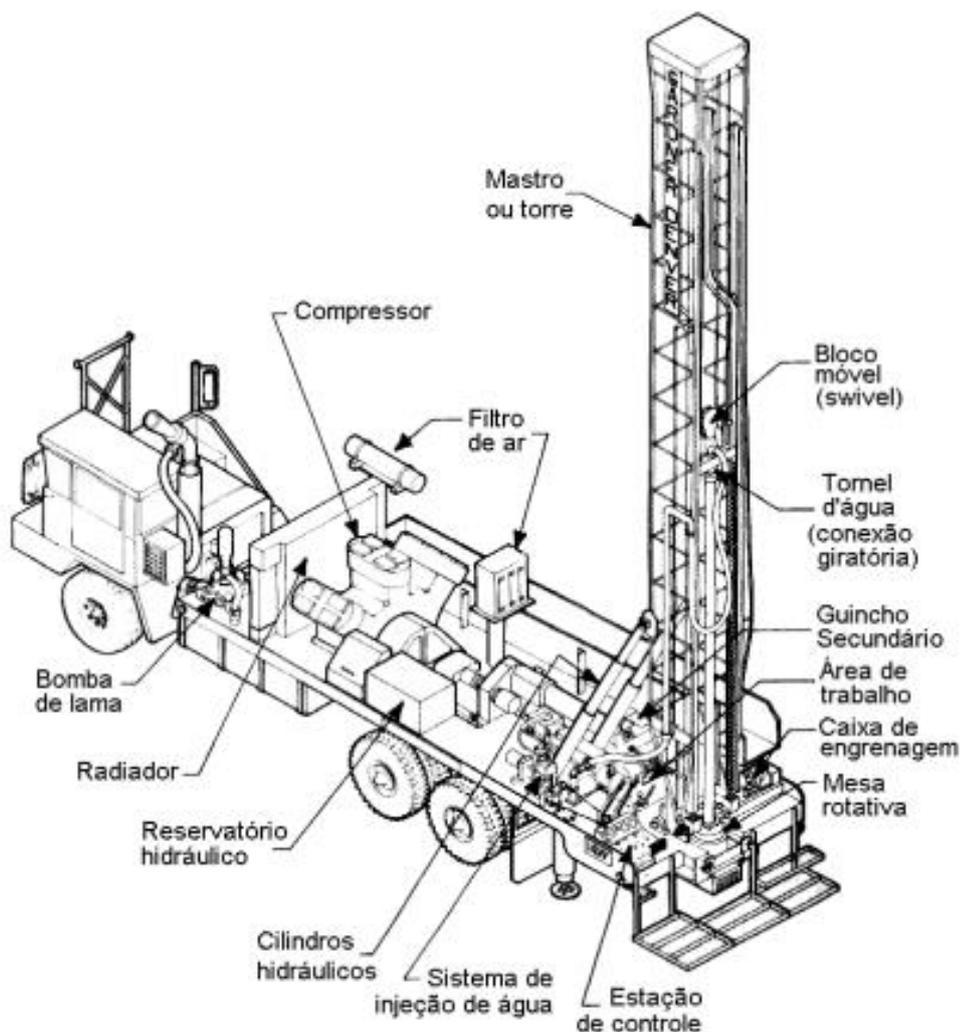


Figura 6. Desenho esquemático de sonda rotativa (COSTA FILHO *et al.*, 1998).

O método rotopneumático é uma percussão em alta frequência e de pequeno curso realizado por martelo e broca (COSTA FILHO *et al.*, 1998). O equipamento realiza, ao mesmo tempo, a rotação, o tritramento e o desgaste da rocha, e ao invés do fluido, utiliza ar comprimido, cuja transmissão é feita pelo compressor, que passa por dentro da coluna de perfuração. A perfuratriz apresenta compressor, martelo de impacto (*Megadril*) e brocas (*bits* de botões ou pastilhas de carbureto de tungstênio) (Figura 7). O diâmetro de uma perfuração depende dos procedimentos de abertura ou reabertura do poço que se pretende perfurar.

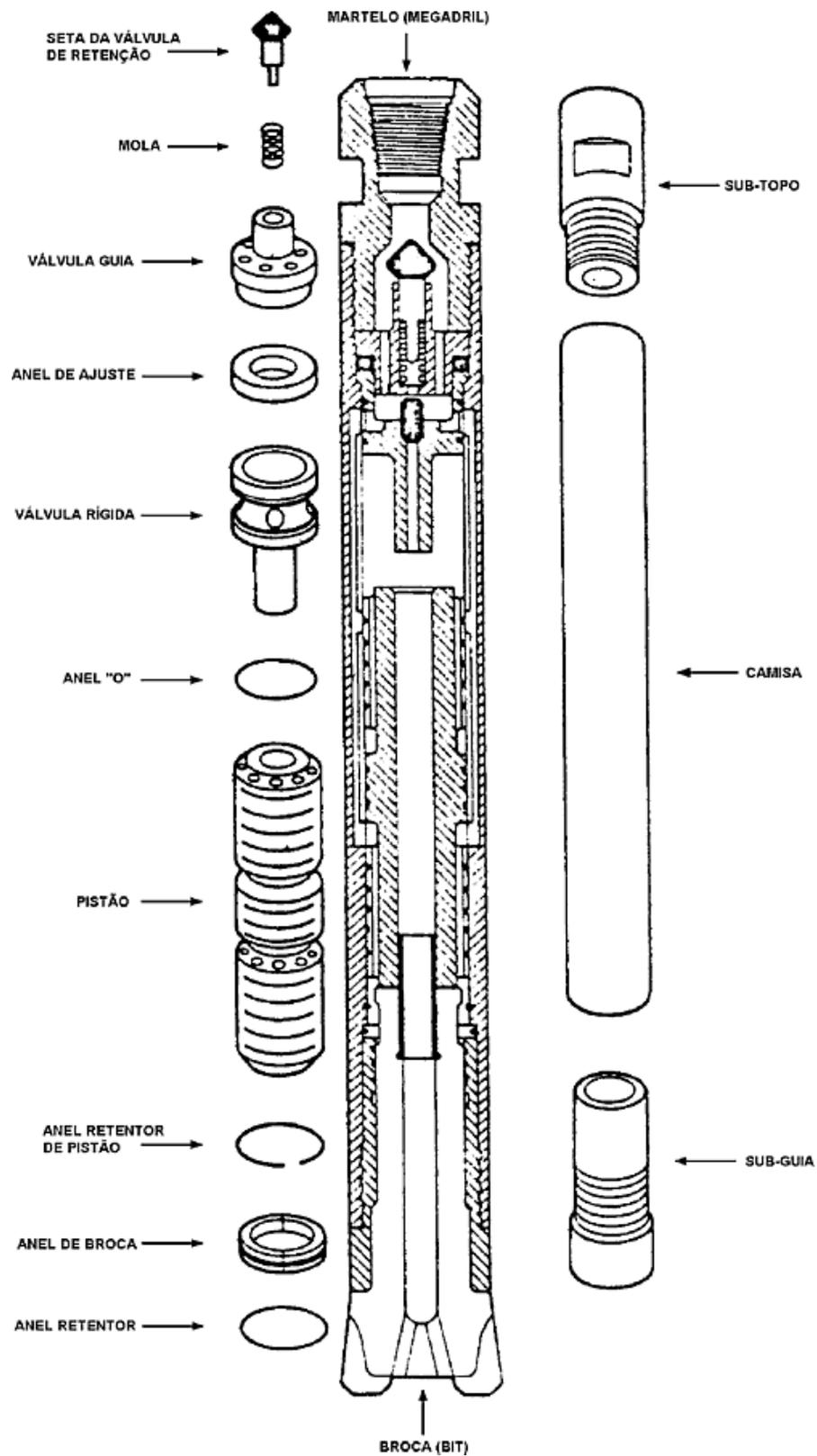


Figura 7. Imagem representativa dos componentes de um martelo de impacto (*Megadril*) de sonda rotopneumática (COSTA FILHO *et al.*, 1998).

## 2.5. POÇOS TUBULARES

O poço tubular profundo (PTP) ou artesiano (Figura 8) pode ser perfurado pelos três métodos citados anteriormente. PTP é o nome técnico e artesiano é o nome popular. Neste tipo de poço, o revestimento é feito com tubos de PVC. A implantação do revestimento é realizada em duas etapas, completação e desenvolvimento (COSTA FILHO *et al.*, 1998). Após a instalação do revestimento, o teste de vazão ou bombeamento é realizado.

### 2.5.1. Completção e Desenvolvimento

A etapa da completção é responsável pela instalação do revestimento e filtro do poço (tubulação), além do pré-filtro (cascalho) e a cimentação (cimento). Esta etapa é realizada em rochas sedimentares com porosidade intergranular, em rochas cristalinas, que apresentam porosidade de fraturas, e em rochas calcárias (cársticas). Nos dois últimos tipos de rocha, o revestimento é feito apenas na parte superior. A completção também pode depender do grau de alteração das rochas cristalinas e do fraturamento das rochas calcárias (COSTA FILHO *et al.*, 1998).

O diâmetro da perfuração depende bastante dos procedimentos (abertura ou reabertura do poço), que se deseja realizar durante a instalação do poço. O tubo de boca consiste em uma tubulação lisa (Figura 8) colocada no início da perfuração, que serve para evitar o colapso das paredes do poço e a infiltração de águas superficiais (COSTA FILHO *et al.*, 1998). O pré-filtro é composto por um material granulado inerte (grãos de quartzo), colocado entre as paredes do poço e a tubulação interna. O diâmetro é obtido em função da granulometria da formação aquífera e tem a finalidade de evitar o desmoronamento das paredes do poço e o carreamento de “sujeira” para dentro dele (COSTA FILHO *et al.*, 1998).

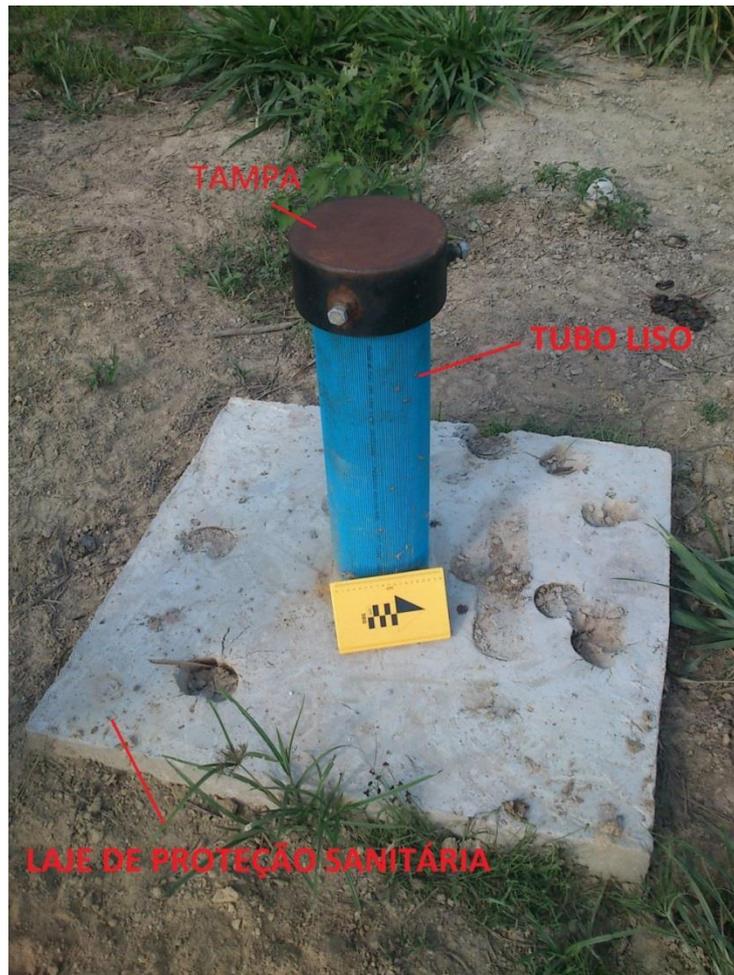


Figura 8. Poço tubular com tampa, tubo liso de PVC e a laje de proteção sanitária. Fonte: Autora.

O filtro (Figura 9) consiste em uma tubulação ranhurada, cuja abertura possui dimensão calculada em função da granulometria da formação aquífera. Esse tipo de tubulação tem como objetivo permitir a passagem da água (COSTA FILHO *et al.*, 1998).



Figura 9. Filtro de PVC ranhurado e o tubo liso de PVC. Fonte: Autora.

O procedimento de cimentação consiste no preenchimento do espaço entre os tubos e a parede rochosa com cimento, no intuito de que o revestimento se fixe na parede do poço e evite contaminação (COSTA FILHO *et al.*, 1998).

O bombeamento consiste na utilização de uma bomba para a extração da água do poço (Figura 10). Durante esta etapa se obtém os parâmetros hidrodinâmicos do poço, além do ensaio de vazão, também conhecido por teste de vazão (COSTA FILHO *et al.*, 1998). A partir disso, os valores da vazão ( $Q$ ), do rebaixamento ( $S$ ), dos níveis estático (NE) e dinâmico (ND) são registrados. Sendo assim, o NE é o nível estático em metros, antes do início do teste de bombeamento, ou seja, a profundidade da água no poço antes do início do bombeamento; o ND é o nível dinâmico em metros ao final do bombeamento, ou seja, a profundidade da água dentro do poço no último instante de bombeamento; o  $S$  é o rebaixamento final do teste, ou seja, quanto o poço rebaixou ao final do bombeamento; e  $Q$  é a vazão final do teste de bombeamento (COSTA FILHO *et al.*, 1998).

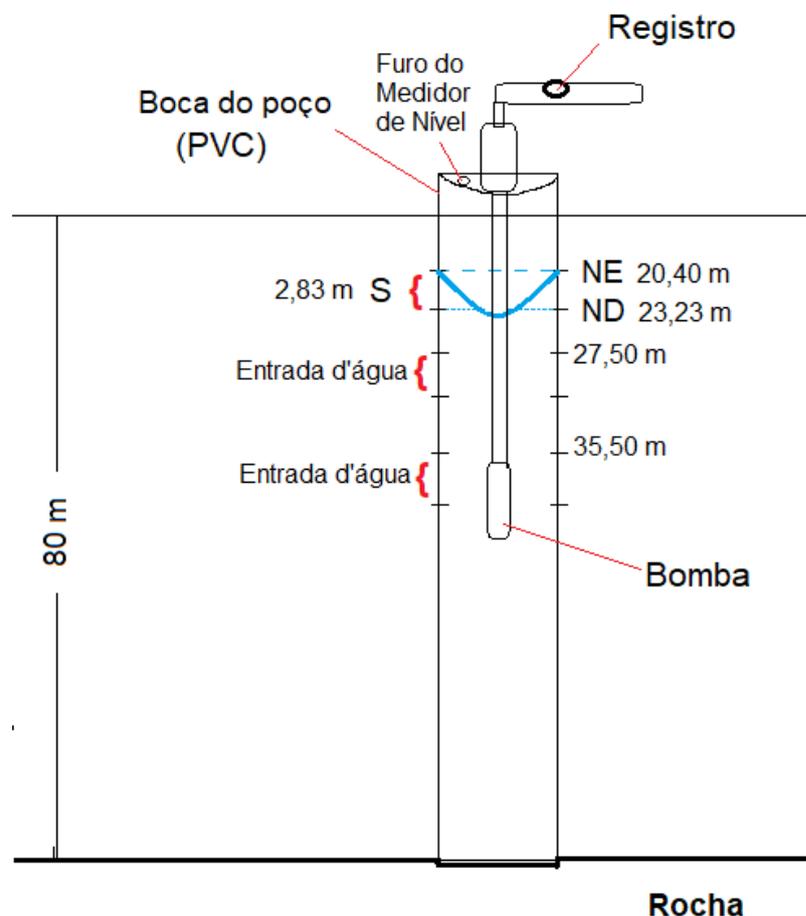


Figura 10. Desenho esquemático referente ao NE, ND e S do poço PTP17-MB. Fonte: Autora.

Na perfuração do poço tubular foi utilizada a perfuratriz pneumática. A medição do NE e do ND foi realizada com o medidor de nível. O cálculo da vazão foi efetuado utilizando-se um tonel de 220 ℓ, com o objetivo de cronometrar o tempo que a água bombeada do poço levaria para encher o tonel. Depois de obtidos os valores dos tempos, utilizou-se a seguinte fórmula para o cálculo da vazão:  $220/t \text{ (s)} \times 3600 \text{ s}$ .

O valor do NE e do ND foi obtido através da introdução de uma fita métrica com sensor no poço. Quando o sensor toca a água, um aviso sonoro dispara e a fita métrica é retirada. O valor da profundidade em metros foi subtraído do valor do tubo do poço em centímetros, calculando-se assim, a distância da água em relação à superfície (m) -

comprimento do tubo do poço (cm). O rebaixamento (S) é obtido ao calcular a diferença dos valores do ND e do NE pela fórmula:  $S (m) = ND - NE$ .

A laje de proteção sanitária (Figura 8) consiste em uma calçada de cimento, que rodeia o poço, e serve para impedir o acúmulo de água ao seu redor.

### **2.5.2. Parâmetros de Qualidade da Água**

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2011), os teores máximos de impurezas permitidos na água são estabelecidos de acordo com o seu uso. Assim são definidos os padrões de qualidade, cuja finalidade é garantir que a água possa ser utilizada sem danos à saúde das pessoas. Para caracterizar esses padrões de qualidade é preciso determinar as características físicas, químicas e biológicas da água. Esses parâmetros indicam a qualidade da água que será consumida. Quando os valores dos parâmetros analisados ultrapassam os estabelecidos para um determinado uso, segundo tabela da OMS, a água é classificada imprópria para este uso. A OMS (2011) recomenda a análise dos parâmetros físico-químicos e biológicos da água. Esses parâmetros estão descritos a seguir:

Os parâmetros físicos são compostos pela temperatura, sabor, odor, cor, turbidez e sólidos, que podem ser subdivididos em sólidos sedimentáveis e sólidos não sedimentáveis.

O sabor e o odor resultam da presença de algas, material em decomposição, bactérias, fungos, compostos orgânicos (gás sulfídrico, sulfatos e cloretos, esgotos domésticos e industriais). A água deve apresentar padrão de potabilidade completamente inodora.

A cor resulta da existência de substâncias em solução como ferro ou manganês, matéria orgânica, algas ou esgoto. A água deve apresentar padrão de potabilidade de intensidade de cor inferior a 5 unidades.

A turbidez indica a presença de matéria em suspensão na água, como argila, silte, substâncias orgânicas finamente divididas. O padrão de potabilidade deve ser inferior a 1 unidade. Os sólidos em suspensão são os resíduos que permanecem num filtro de asbesto

após filtragem da amostra. Podem ser classificados em sólidos sedimentáveis, que sedimentam após determinado tempo de repouso da amostra; sólidos não sedimentáveis, que podem ser removidos exclusivamente por processos de coagulação, floculação e decantação; e sólidos dissolvidos constituídos por material muito fino capaz de atravessar o filtro.

A condutividade elétrica é a capacidade da água em conduzir corrente elétrica e está relacionado com a presença de íons dissolvidos na água. Quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica na água.

Os parâmetros químicos são o pH, alcalinidade, dureza, presença de cloretos, ferro e manganês, nitrogênio, fósforo, oxigênio dissolvido, matéria orgânica (orgânicos e inorgânicos).

O pH é o potencial hidrogeniônico, que varia de 0 a 14, e indica acidez ( $\text{pH} < 7$ ), neutralidade ( $\text{pH} = 7$ ) ou alcalinidade ( $\text{pH} > 7$ ) da água. pH baixo torna a água corrosiva. Águas com pH elevado tendem a formar incrustações nas tubulações.

A alcalinidade é originada pela presença de sais alcalinos como sódio e cálcio, sendo a capacidade que a água apresenta para neutralizar os ácidos. Em teores elevados pode proporcionar sabor desagradável à água.

A dureza resulta da presença de sais alcalinos terrosos como o cálcio e o magnésio. Em teores elevados, os sais alcalinos terrosos causam sabor desagradável a água, efeitos laxativos, além de criar incrustações nas tubulações e caldeiras. A dureza apresenta classificações distintas quanto a presença de  $\text{CaCO}_3$  (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação da água quanto a presença de  $\text{CaCO}_3$ .

< 50 mg/l $\text{CaCO}_3$ – água mole
Entre 50 e 150 mg/l $\text{CaCO}_3$ – água com dureza moderada
Entre 150 e 300 mg/l $\text{CaCO}_3$ – água dura
> 300 mg/l $\text{CaCO}_3$ – água muito dura

Os cloretos são responsáveis pela dissolução e podem vir de esgotos. Quando apresentam altas concentrações, a água adquire sabor salgado ou propriedades laxativas.

O ferro e o manganês são originados quando há dissolução de compostos do solo ou de despejos industriais e causam coloração avermelhada à água, no caso do ferro, ou marrom, no caso do manganês. As águas ferruginosas favorecem o desenvolvimento de ferrobactérias, que causam odor desagradável, coloração à água e obstrução dos canos.

O nitrogênio está presente na água como moléculas, amônia, nitrito e nitrato. O seu aumento na água é devido à esgotos domésticos e industriais, fertilizantes e excrementos de animais presentes na água.

O fósforo é encontrado na água sob a forma de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico. As suas principais fontes são a dissolução de compostos do solo, decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, detergentes e excrementos de animais.

Os fluoretos previnem a cárie e quando em concentrações elevadas, podem provocar alterações da estrutura óssea ou a fluorose dentária (manchas escuras nos dentes).

O oxigênio dissolvido (OD) presente na água apresenta teor de saturação, que depende da altitude e da temperatura. Águas com baixos teores de OD indicam presença de matéria orgânica. A decomposição da matéria orgânica por bactérias aeróbias é, geralmente, acompanhada pelo consumo e redução do oxigênio dissolvido da água. Teores de OD muito baixos ou zero indicam a extinção dos organismos aquáticos aeróbios.

A matéria orgânica (MO) em grande quantidade interfere em algumas características da água, como cor, odor, turbidez e consumo do oxigênio dissolvido. A presença de componentes inorgânicos na água (metais pesados - arsênio, cádmio, cromo, chumbo, mercúrio, prata, cobre e zinco) são prejudiciais à saúde. Os componentes orgânicos da água resistentes à degradação biológica, como os agrotóxicos, alguns tipos de detergentes e outros produtos químicos são considerados tóxicos.

Os parâmetros biológicos são os coliformes fecais e as algas presentes na água. Os coliformes indicam presença de microrganismos patogênicos na água. As algas em grande quantidade atribuem à água, sabor, odor, toxidez, turbidez, cor e formação de massas de matéria orgânica, que reduzem o OD e a corrosão.

## **CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA**

### 3.1. INTRODUÇÃO

Este trabalho foi executado em três etapas distintas, porém interligadas (Figura 11), entre as quais: etapa pré-campo (compilação bibliográfica e coleta de dados referente ao cadastro de poços tubulares); etapa campo (escolha do local para locação do poço PTP17-MB, consulta aos mapas geológico, topográfico e hidrogeológico da Gerência de Pesquisa e Exploração de Mananciais (GPEM) da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), bem como a escolha do método de perfuração utilizado, descrição das amostras, obtenção dos dados relevantes do poço e coleta de amostras de água); e etapa pós-campo (tratamento e interpretação dos dados).

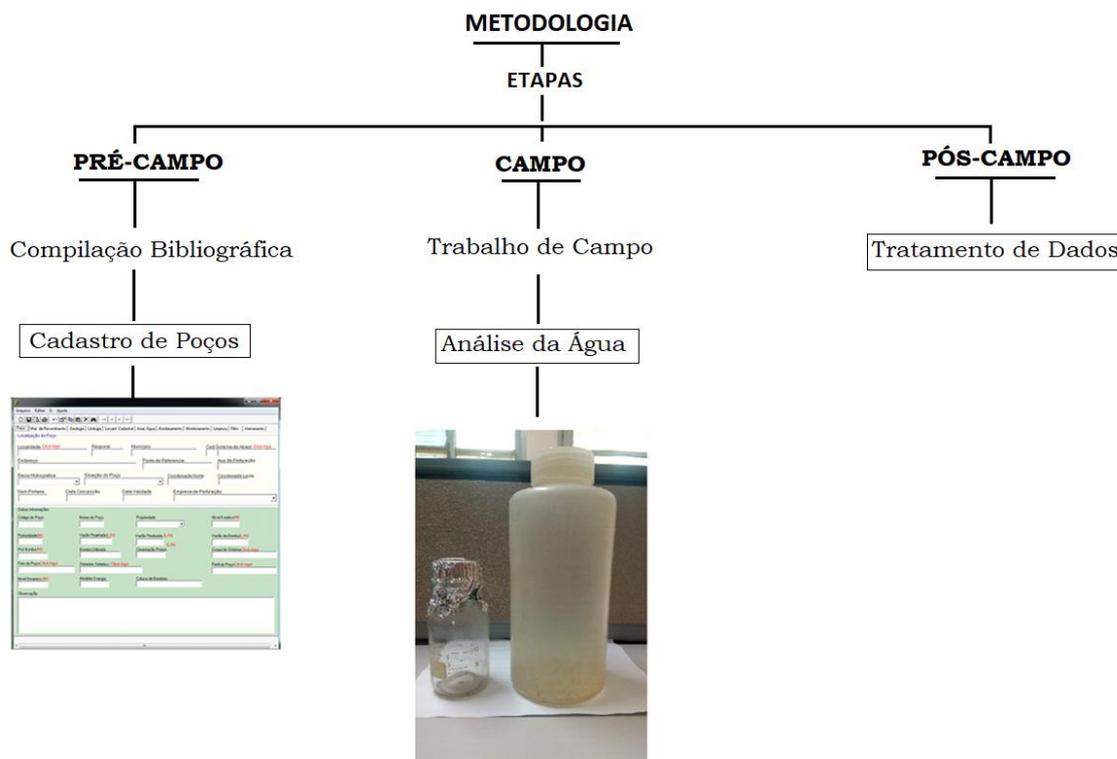


Figura 11. Fluxograma das Etapas de Trabalho. Fonte: Autora.

### 3.2. ETAPA PRÉ-CAMPO

#### 3.2.1. Compilação Bibliográfica

Inicialmente, uma revisão bibliográfica referente às principais publicações sobre a temática abordada foi realizada, através de plataformas de pesquisa online como *Google*

*Scholar* e Periódicos CAPES, que permitiram o acesso a livros, dissertações, teses e consultas a mapas topográficos, geológicos e hidrográficos.

### 3.2.2. Cadastro de Poços

Após o levantamento e a organização dos dados da compilação bibliográfica, iniciou-se a coleta de dados cadastrais sobre os poços tubulares mantidos pela DESO no Município de Moita Bonita. As informações dos poços foram extraídas do *software CadPoços* (Figura 12), desenvolvido pelo setor de informática da DESO, a pedido GPEM. Esse programa é um sistema de gerenciamento de poços elaborado para organizar os dados de cada um dos mais de 200 poços tubulares mantidos pela DESO. Todas as informações de um determinado poço são armazenadas nesse *software* por meio da conversão digital dos dados.

The image shows a screenshot of the 'CadPoços' software interface. The window title is 'Arquivo Editar Ir Ajuda'. The menu bar includes 'Arquivo', 'Editar', 'Ir', and 'Ajuda'. Below the menu bar is a toolbar with various icons. The main interface is divided into several sections:

- Localização do Poço:** This section contains fields for 'Localidade' (with a 'Click Aqui' link), 'Regional', 'Município', and 'Cod. Sistema de Abast.' (with a 'Click Aqui' link). Below these are fields for 'Endereço', 'Ponto de Referência', and 'Ano da Perfuração'. There are also dropdown menus for 'Bacia Hidrográfica' and 'Situação do Poço', and input fields for 'Coordenada Norte' and 'Coordenada Leste'. At the bottom of this section are fields for 'Num. Portaria', 'Data Concessão', 'Data Validade', and a dropdown for 'Empresa de Perfuração'.
- Outras Informações:** This section is highlighted in green and contains a grid of fields:
  - Row 1: 'Código do Poço', 'Nome do Poço', 'Propriedade' (dropdown), and 'Nível Estático (M)'.
  - Row 2: 'Profundidade (M)', 'Vazão Projetada (L/H)', 'Vazão Produzida (L/H)' (with a sub-field for '(L/H)'), and 'Vazão da Bomba (L/H)'.
  - Row 3: 'Prof. Bomba (M)', 'Bomba Utilizada', 'Cimentação Profun.', and 'Croqui do Sistema' (with a 'Click Aqui' link).
  - Row 4: 'Foto do Poço' (with a 'Click Aqui' link), 'Relatório Sintético' (with a 'Click Aqui' link), and 'Perfil do Poço' (with a 'Click Aqui' link).
  - Row 5: 'Nível Dinâmico (M)', 'Medidor Energia', and 'Coluna de Bombeio'.
- Observação:** A large text area at the bottom for entering notes.

Figura 12. Interface do *software CadPoços* com as informações específicas de cada poço tubular monitorado pela DESO.

Fonte: DESO.

### **3.3. ETAPA DE CAMPO**

#### **3.3.1. Trabalho de Campo**

O trabalho de campo iniciou com o estudo das informações referentes ao local de perfuração do poço, como a distância entre a rede elétrica e o local rebaixado, se estava situado próximo a algum vale ou outro ponto estratégico. Estas informações, em determinadas situações, precisaram ser cuidadosamente avaliadas.

Antes de iniciar a perfuração do poço, a regional da DESO em Moita Bonita entrou em contato com a SEDE em Aracaju, para solicitar a perfuração. Em seguida, procurou-se um local na região de Moita Bonita com condições favoráveis a perfuração. Após a escolha do local, uma licitação foi realizada para a seleção da empresa que iria prestar o serviço a DESO, considerando que a DESO não realiza perfurações. Cabe a DESO, a responsabilidade de acompanhar e fiscalizar a perfuração do poço. A empresa Serviços Hidrogeológicos e Geológicos-Perfuração de Poços (HIDROSOLO) foi a vencedora da licitação. Após a etapa de licitação concluída, a perfuração do PTP17-MB foi iniciada. Durante a perfuração foi feita a coleta das amostras de calha em intervalos de 3 m. Ao final da perfuração foi realizada a completação e o desenvolvimento do poço, bem como os ensaios de vazão e coleta de amostras de água. Por fim, realizou-se o levantamento a respeito do nível estático, do nível dinâmico, do volume de exploração, do rebaixamento, da profundidade e da instalação da bomba no interior do poço.

#### **3.3.2. Análise da Água**

As amostras de água foram coletadas em dois tipos de vasos coletores diferentes, um para a análise bacteriológica (500 ml) e outro (2 l) para as análises físico-químicas (Figura 13). Estas análises visam verificar se a qualidade da água do poço está dentro dos parâmetros de consumo humano. O coletor de 500 ml utilizado para análises bacteriológicas (termotolerantes/coliformes fecais) é de vidro. Para a coleta das amostras é necessário que o frasco esteja esterilizado e sua tampa coberta com papel alumínio, no intuito de que não haja contaminação no momento da coleta. O coletor de água de 2 l utilizado para as análises físico-químicas (pH, cloro livre, cor, turbidez, flúor, ferro, alumínio, alcalinidade e acidez) é de plástico.

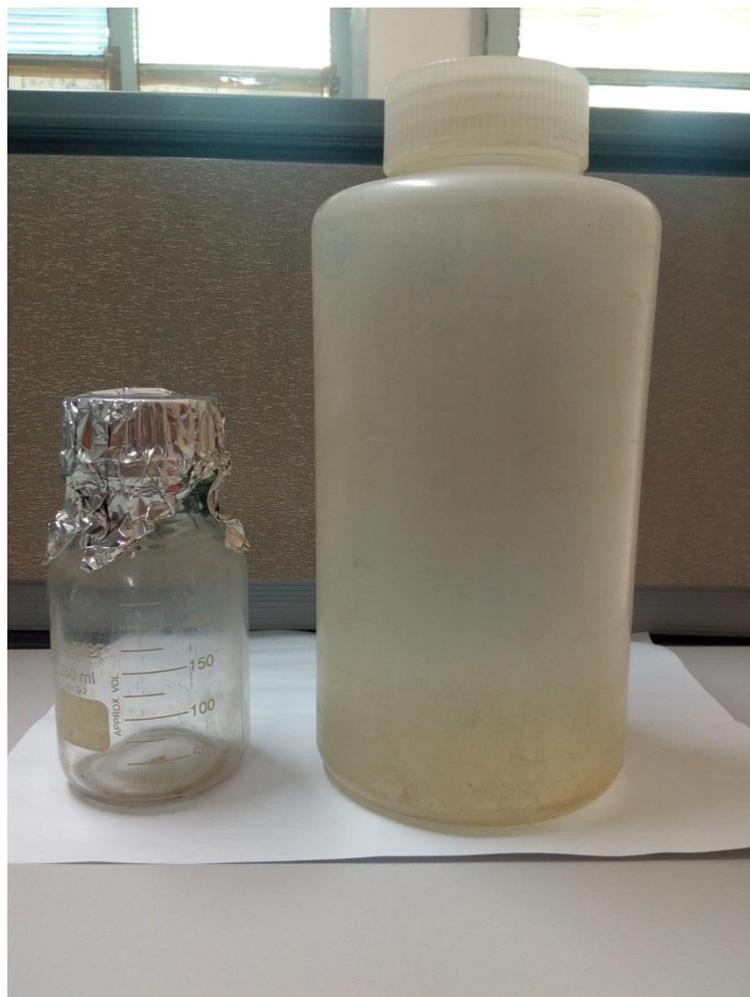


Figura 13. À direita, coletor de água para análise físico-química (plástico). À esquerda, coletor de vidro para análise bacteriológica. Fonte: Autora.

As análises foram realizadas por técnicos nos laboratórios Bacteriológico e Físico-químico da DESO. O Laboratório Físico-químico é subdividido em outras duas áreas, sendo cada uma responsável por diferentes tipos de análises. Uma das áreas é responsável por todos os procedimentos iniciais de medição rápida como pH, cloro livre, cor, turbidez. A figura 14 mostra o turbidímetro, aparelho utilizado pelos técnicos do laboratório da DESO, para avaliar a turbidez da água coletada, o conteúdo de flúor, ferro e alumínio. Por sua vez, a outra área possui equipamentos e aparelhos mais avançados, utilizados para obter resultados de alcalinidade, acidez, magnésio, potássio, sódio, dureza, entre outros (Figura 15).



Figura 14. Equipamentos utilizados para as medições dos parâmetros cor e turbidez. À esquerda: colorímetro e à direita: turbidímetro. Fonte: Autora.



Figura 15. Materiais e equipamentos disponíveis no laboratório responsável pelas análises físico-químicas. Fonte: Autora.

O Laboratório Bacteriológico (Figura 16) é responsável pela análise dos parâmetros microbiológicos da água, através dos métodos de Membrana Filtrante, Substrato Cromogênico e Tubos Múltiplos. Essas análises têm o objetivo de obter informações a respeito da presença ou ausência de contaminantes, como coliformes fecais (termotolerantes) na água. Nos casos em que a análise da água não pode ser realizada no mesmo dia da coleta, as amostras de água foram armazenadas na geladeira, para evitar a ocorrência de contaminação.

O método de Membrana Filtrante (FNS, 2013) consiste em uma análise bacteriológica de rotina e o procedimento envolve as seguintes etapas: 1. filtração a vácuo da amostra de água por uma membrana filtrante (retenção das possíveis células bacterianas contaminantes); 2. colocação da membrana sobre um meio de cultura seletivo para detectar um grupo específico de microrganismos indicadores (em Placa de *Petri*); 3. incubação da Placa de *Petri* à temperatura adequada para multiplicação celular desses microrganismos; e 4. observação e contagem das colônias formadas sobre a membrana. Todo o material utilizado neste método deve estar devidamente esterilizado.

O método de Substrato Cromogênico é baseado em atividades de enzimas específicas dos coliformes ( $\beta$  galactosidase) e *Escherichia coli* ( $\beta$  glucoronidase). As culturas apresentam nutrientes indicadores (substrato cromogênico) que, hidrolisados pelas enzimas específicas dos coliformes e/ou *Escherichia coli*, provocam uma mudança na cor do meio. Se a cor resultante da incubação for amarela, há presença de coliformes fecais. Caso resulte na cor azul, a *Escherichia coli* está presente (FNS, 2013).

O método de Tubos Múltiplos é um método probabilístico, a partir dele é possível determinar o número mais provável de bactérias do grupo coliforme em 100 ml de água. O número mais provável estima a densidade de microrganismos presente na amostra de água com resultados positivos. Assim, informações são obtidas sobre a população presuntiva de coliformes (teste presuntivo) sobre a população real de coliformes totais (teste coliformatório) e sobre a população de coliformes termotolerantes ou de origem fecal (FNS, 2013).

As análises microbiológicas têm o objetivo de obter informações a respeito da presença ou ausência de contaminantes, como coliformes fecais (termotolerantes) na água.



Figura 16. Visão parcial do laboratório bacteriológico. Fonte: Autora.

### 3.4. ETAPA PÓS-CAMPO

#### 3.4.1. Tratamento de Dados

O tratamento dos dados obtidos foi realizado por meio dos *softwares Microsoft Excel® 2010, Adobe® Photoshop® CS6, ArcGIS® 10.5, CadPoços, QGIS® 2.14.4 Essen e Surfer® 15 e Google Earth®*.

O *QGIS® 2.14.4 Essen* e o *ArcGIS® 10.5* foram utilizados na edição de mapas geológicos, hidrográficos, da Carta Itabaiana e diagramas. O *Microsoft Excel® 2010* foi utilizado para a organização dos dados de campo e elaboração do relatório sintético (Figura 17). O *Adobe® Photoshop® CS6* foi utilizado para a edição das imagens do trabalho. O *software Surfer® 15* foi utilizado na confecção dos diagramas cruzando as coordenadas com o NE, Q e S de cada um dos poços pertencentes ao Sistema de Abastecimento Moita Bonita. O *CadPoços* foi utilizado para armazenar os dados coletados em campo e gerar o relatório sintético do poço estudado. O *Google Earth® Pro* foi utilizado na medição e avaliação da área do terreno, bem como nas capturas de tela.

 <b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO-GPEM</b>									
SISTEMA:					POÇO N <sup>o</sup> :				
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>									
Proprietário:			Coord. UTM:		KmN		KmE		Cota (m):
Local:			Município:			Estado:			
Profundidade (m):			N.E. (m):		Firma:		Ano:		
Locação:									
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>									
De (m)	A (m)	Formação		Litologia			Aquífero		
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>									
Perfuração			Início:			Término:			
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema		De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema	
Entrada de Água:									
Revestimento					Filtros				
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo		De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo	
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>					<b>5. PRÉ-FILTRO</b>				
De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m <sup>3</sup>	De (m)	A (m)	Tipo:		
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>						Data:			
Tipo:			Duração (m):			Equipamento:		Compressor	
N.E. (m)		N.D.(m):		Q (m <sup>3</sup> /h):		s (m):		Q/s (m <sup>3</sup> /h/m):	
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>									
pH	Condut.	ST (105°C)	Fe ++	Ca ++	Mg ++	K +	Na ++	Alc. Total	Dureza Total
NH3	NO3	NO2	Cl-	F-	SO4	Ox. Cons.	Laboratório:	Data	
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>									
Q (m <sup>3</sup> /h):			N.D. (m):		Período (h/ dia):			Prof. Bomba (m):	
Informante:					Data:				

Figura 17. Formulário com as principais informações contidas no relatório sintético. Fonte: DESO.

## **CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

## 4.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A área de estudo está localizada no município de Moita Bonita, que se encontra na região central do Estado de Sergipe. Moita Bonita apresenta área municipal de 95,7 km<sup>2</sup> e está totalmente inserido na Folha Itabaiana (SC.24-Z-B-IV-1), com escala 1:50.000, editada pelo Ministério das Minas e Energia (MME) em parceria com a Empresa Petróleo Brasileiro S. A. (PETROBRAS) e o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) no ano de 1975 (DNPM, 1975). A sede municipal está delimitada pelas coordenadas geográficas 10° 34' 40'' de latitude sul e 37° 20' 37'' de longitude oeste (BOMFIM *et al.*, 2002).

Partindo da capital Aracaju, o acesso ao município de Moita Bonita inicia-se através das rodovias federais BR-235 e BR-101, e das rodovias estaduais SE-245, SE-170 e SE-240. A partir de Moita Bonita, o acesso ao local da perfuração é feito por estradas secundárias (Figura 18).

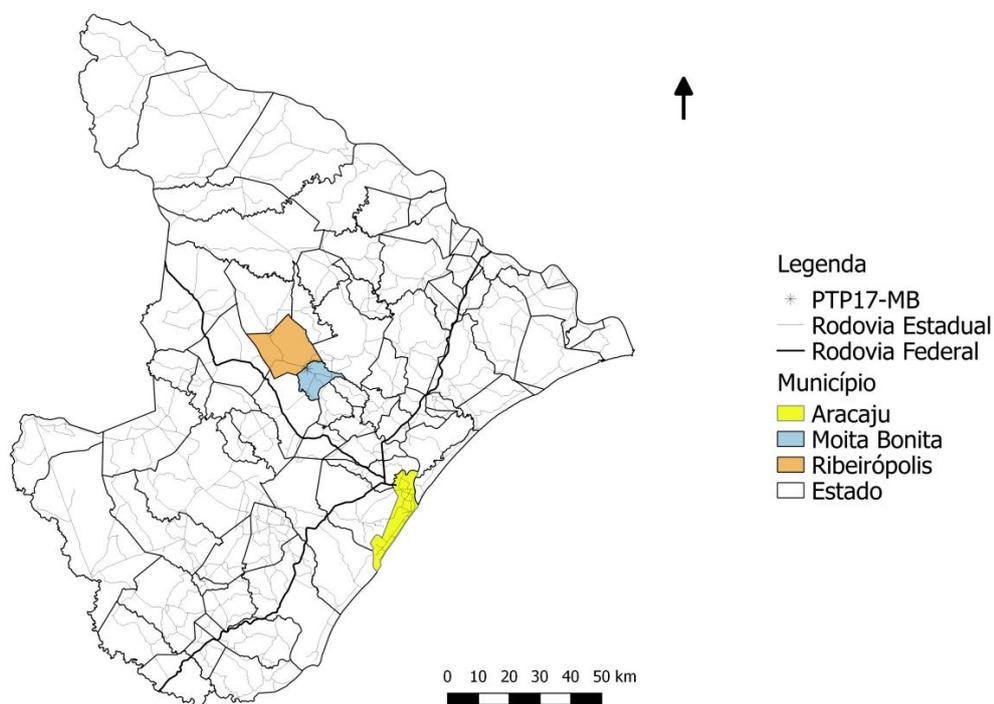


Figura 18. Mapa de localização e acesso à área de estudo, partindo de Aracaju (SE), com destino a Moita Bonita (SRH, 2004).

## 4.2. GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia do município de Moita Bonita é formada basicamente por duas unidades, o Pediplano Sertanejo e as Serras Residuais. De acordo com SANTOS & ANDRADE (1998), a unidade geomorfológica Pediplano Sertanejo é caracterizada pela presença de modelados de dissecação homogênea, com áreas restritas de dissecação diferencial (Figura 19). Os pediplanos são formados por processos de pediplanação durante condições climáticas semiáridas e a dissecação resulta de condições climáticas úmidas alternadas com condições semiáridas (SILVA et al., 2016).

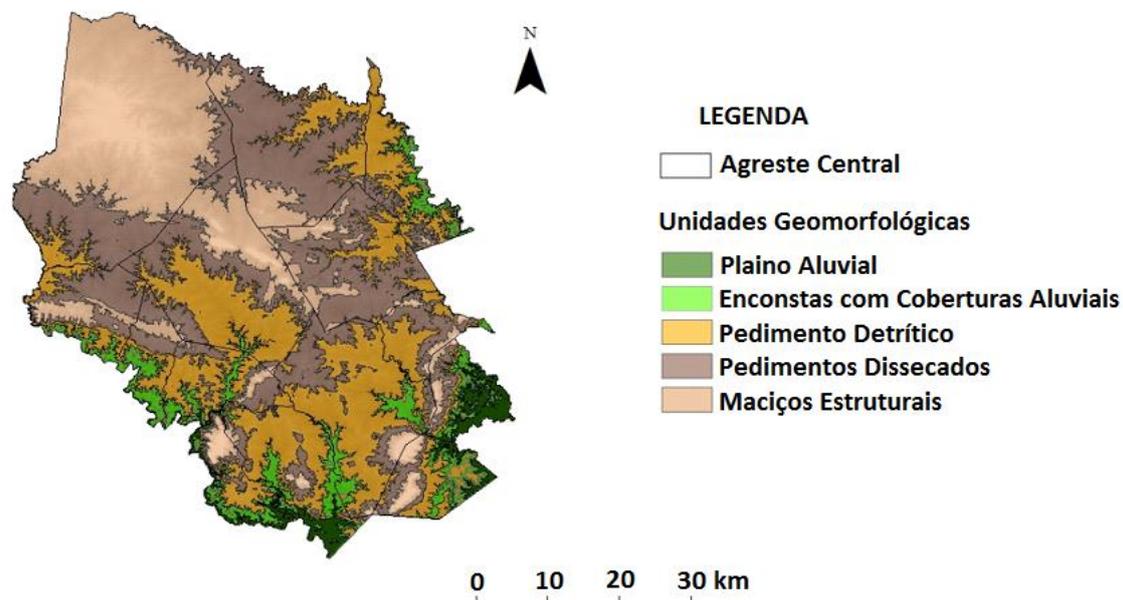


Figura 19. Mapa geomorfológico do Agreste Central Sergipano (Modificado de TAVARES *et al.*, 2016).

O Pediplano Sertanejo apresenta uma altitude máxima de 750 m e tem início logo após o término dos Tabuleiros Costeiros, onde se percebe o aplainamento generalizado do relevo, devido ao alto grau de dissecação provocado pelo clima e pela erosão das águas correntes. Destacam-se na paisagem, os relevos residuais do tipo *inselberg* e as colinas rebaixadas de baixas altitudes, que apresentam formas suaves. Os vales são rasos, largos, de fundo plano e limitado por encostas de fraco declive. Essa unidade faz contatos bruscos e escarpados com o conjunto de serras residuais, que se encontram na porção central do

Domo de Itabaiana. Este domo apresenta forma ovalada com eixo maior na direção N-S, medindo 45 km e o menor medindo 30 km, na direção E-W. O domo passou por intensos processos de erosão acentuada, que durou do Paleoceno ao Pleistoceno (SANTOS & ARAÚJO, 2013).

As Serras Residuais, localizadas ao redor do Domo de Itabaiana, apresentam altitudes entre 400 e 659 m, e são formadas em rochas quartzíticas pré-cambrianas do Grupo Miaba. As serras representantes do lado leste do Domo de Itabaiana são as serras de Itabaiana, Ribeira, Comprida e Quizungo. A Serra da Miaba (630 m), Tauá, Cágado e Saco formam o flanco ocidental (SANTOS & ARAÚJO, 2013).

### **4.3. CLIMA**

Segundo a Classificação Climática de Köppen-Geiger (AMBIENTE BRASIL), o clima do Brasil pode ser dividido em Equatorial, Tropical e Subtropical. A Região Nordeste do país é formada por planícies e vales litorâneos com presença de elevações, que variam de 800 a 1.200 m. Esse relevo complexo influencia diretamente o clima da região, diversificando bastante o clima nordestino.

Segundo FRANÇA *et al.* (2007), o Estado de Sergipe apresenta temperaturas médias elevadas (25 a 30 °C). De acordo com PINTO (1999), essas temperaturas ocorrem devido à controles físicos como a baixa latitude, as correntes marinhas ao longo do litoral, os efeitos topográficos e a continentalidade, todos relacionados aos sistemas de circulação atmosférica.

A área de estudo apresenta um tipo climático de transição (Figura 20), Agreste (THORNHWAITER, 1948), e a sazonalidade das chuvas é pronunciada na região, onde predomina os efeitos da continentalidade. O Município de Moita Bonita apresenta temperatura média anual de 23,8 °C e ao longo do ano, as temperaturas médias variam 4,1 °C. A pluviosidade média anual é de 1.023 mm, sendo que o mês mais seco tem uma diferença de precipitação de 134 mm em relação ao mês mais chuvoso. O período mais chuvoso ocorre entre os meses de março e agosto, correspondendo às estações outono e inverno. O mês mais quente do ano, mês de março, apresenta temperatura média de 25,5 °C. O mês de agosto tem uma temperatura média de 21,4 °C, sendo a temperatura mais baixa do ano. O mês de janeiro é considerado o mês mais seco do ano, com média

pluviométrica de 32 mm. O mês com a maior precipitação é o mês de maio, apresentando uma média pluviométrica de 166 mm.

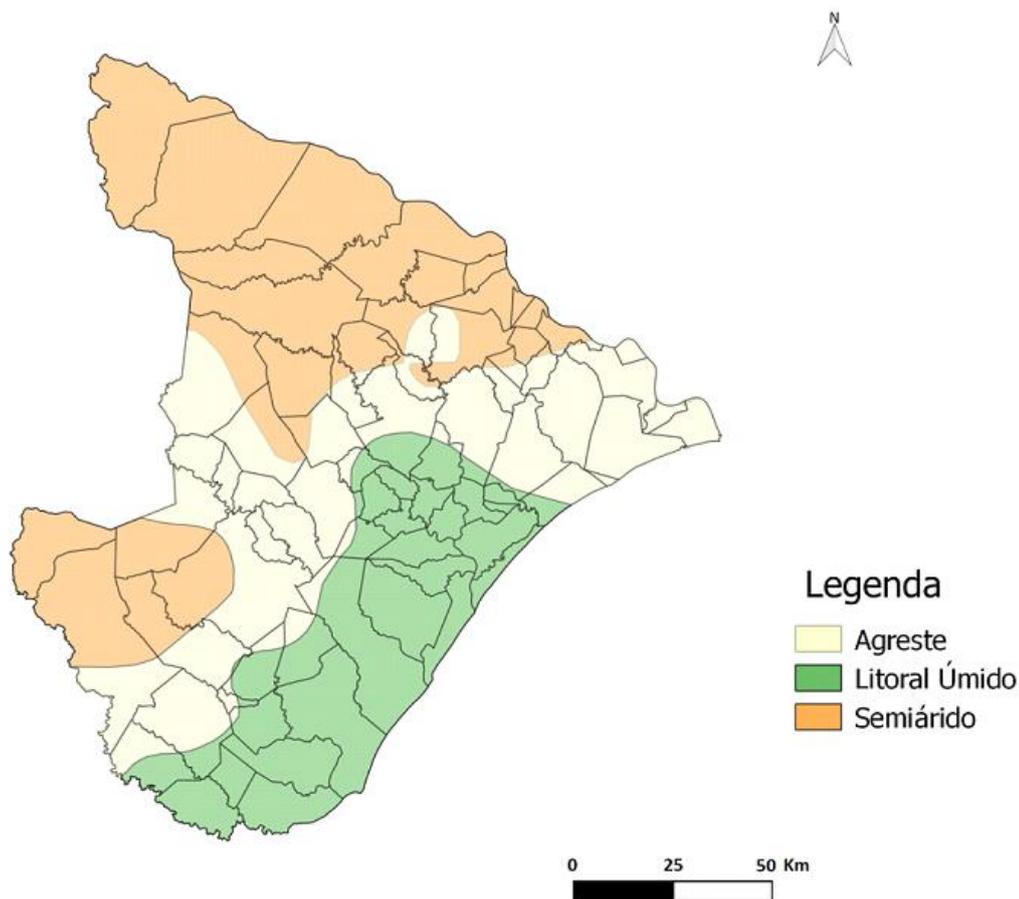


Figura 20. Distribuição climática do Estado de Sergipe (SRH, 2004).

#### 4.4. GEOLOGIA

A geologia na região de Moita Bonita é constituída por rochas do Embasamento Gnáissico-Migmatítico (Arqueano ao Paleoproterozoico) e rochas de duas das cinco unidades da Faixa de Dobramentos Sergipana (FDS). Inicialmente, a faixa foi subdividida nos domínios Estância (D'EL REY SILVA, 1995), Vaza-Barris, Macururé, Marancó, Poço Redondo e Canindé (DAVISON & SANTOS, 1989).

OLIVEIRA *et al.* (2010) agrupou os domínios Marancó e Poço Redondo em um único domínio, Domínio Marancó-Poço Redondo (Figura 21). Assim, a Faixa de Dobramentos Sergipana passou a ser composta por cinco domínios litotectônicos.

Ao sul do Estado de Sergipe encontram-se os terrenos pertencentes ao Embasamento Arqueano-Paleoproterozoico e acima destes, estão depositados os sedimentos da Bacia Sergipe-Alagoas, da Bacia Tucano e os do Grupo Barreiras (SANTOS *et al.*, 2001).

As rochas da FDS encontram-se depositadas acima das rochas do embasamento e datam do Mesoproterozoico ao Neoproterozoico. De acordo com o mapa geológico de TEIXEIRA *et al.* (2014), os afloramentos em Moita Bonita representam dois grupos estratigráficos da Faixa de Dobramentos Sergipana: Vaza-Barris e Miaba (850-635 Ma) (Figura 22).

O Grupo Vaza-Barris (TEIXEIRA *et al.*, 2014) é composto pelas formações Frei Paulo, Palestina e Olhos d'Água. Na região de Moita Bonita afloram rochas da Formação Olhos d'Água, que é constituída por metacarbonatos (calcário e dolomitos), metapelitos, *metacherts* subordinados e metarritmitos (calcário e pelito piritoso).

O Grupo Miaba (TEIXEIRA *et al.*, 2014) é composto pelas formações Itabaiana, Ribeirópolis e Jacoca. Em Moita Bonita ocorrem afloramentos representativos das três formações. A Formação Itabaiana é composta por quartzitos puros e impuros associados à metaconglomerados, metarenitos e metapelitos de forma subordinada. A Formação Ribeirópolis é constituída por filitos com intercalações de metagrauvacas, filitos seixosos, metargilitos e metavulcanitos ácidos a intermediários com ocorrências locais de metaconglomerados. A Formação Jacoca apresenta metacarbonatos (metacalcários e metadolomitos) e metapelitos intercalados e níveis subordinados de *metachert*.

O Complexo Gnáissico-Migmatítico é constituído pelos domos de Itabaiana e Simão Dias. Ambos cobrem mais da metade da área do município de Moita Bonita e são constituídos por ortognaisses granítico-granodioríticos migmatíticos, às vezes bandados, com enclaves de anfibolito e metagabro constituem o complexo (TEIXEIRA *et al.*, 2014).

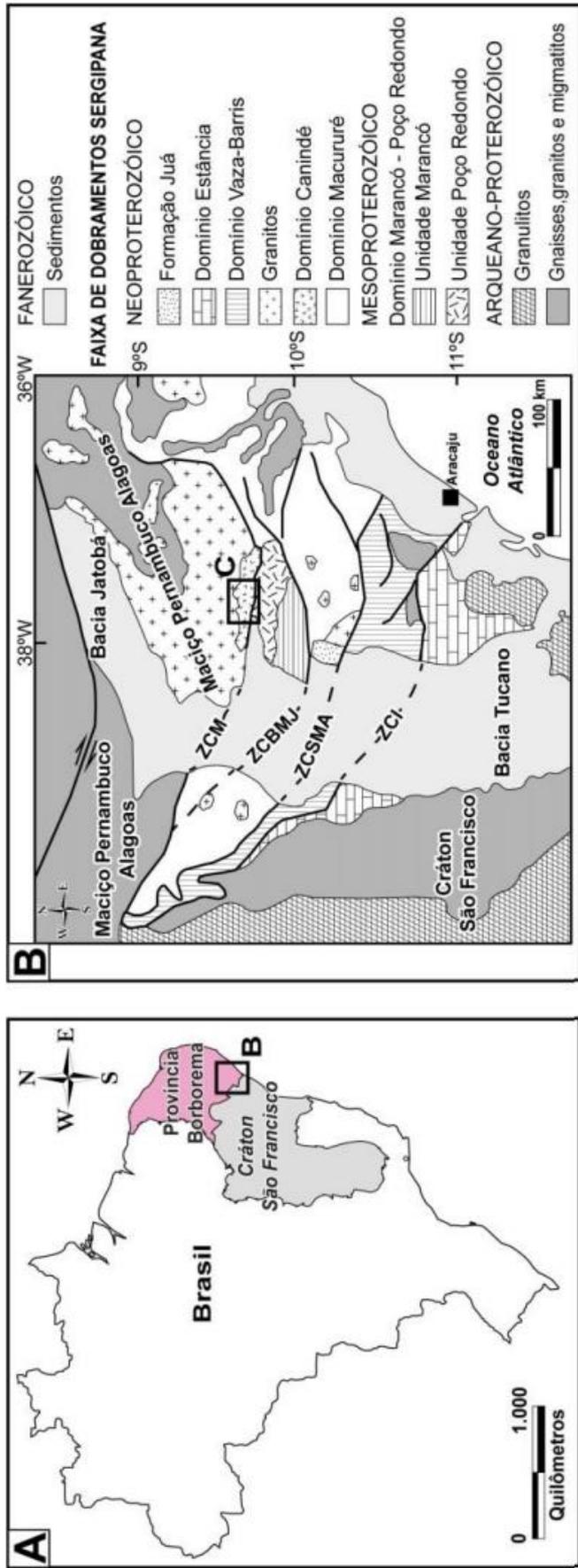


Figura 21. (A) Localização do Cráton São Francisco e da Província Borborema (LIZ, 2017). (B) Mapa geológico da Faixa de Dobramentos Sergipana e os cinco domínios. ZCM: Zona de Cisalhamento Macururé; ZCBMJ: Zona de Cisalhamento Belo Monte-Jeremoabo; ZCSMA: Zona de Cisalhamento São Miguel do Aleixo; ZCI: Zona de Cisalhamento Itaporanga (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

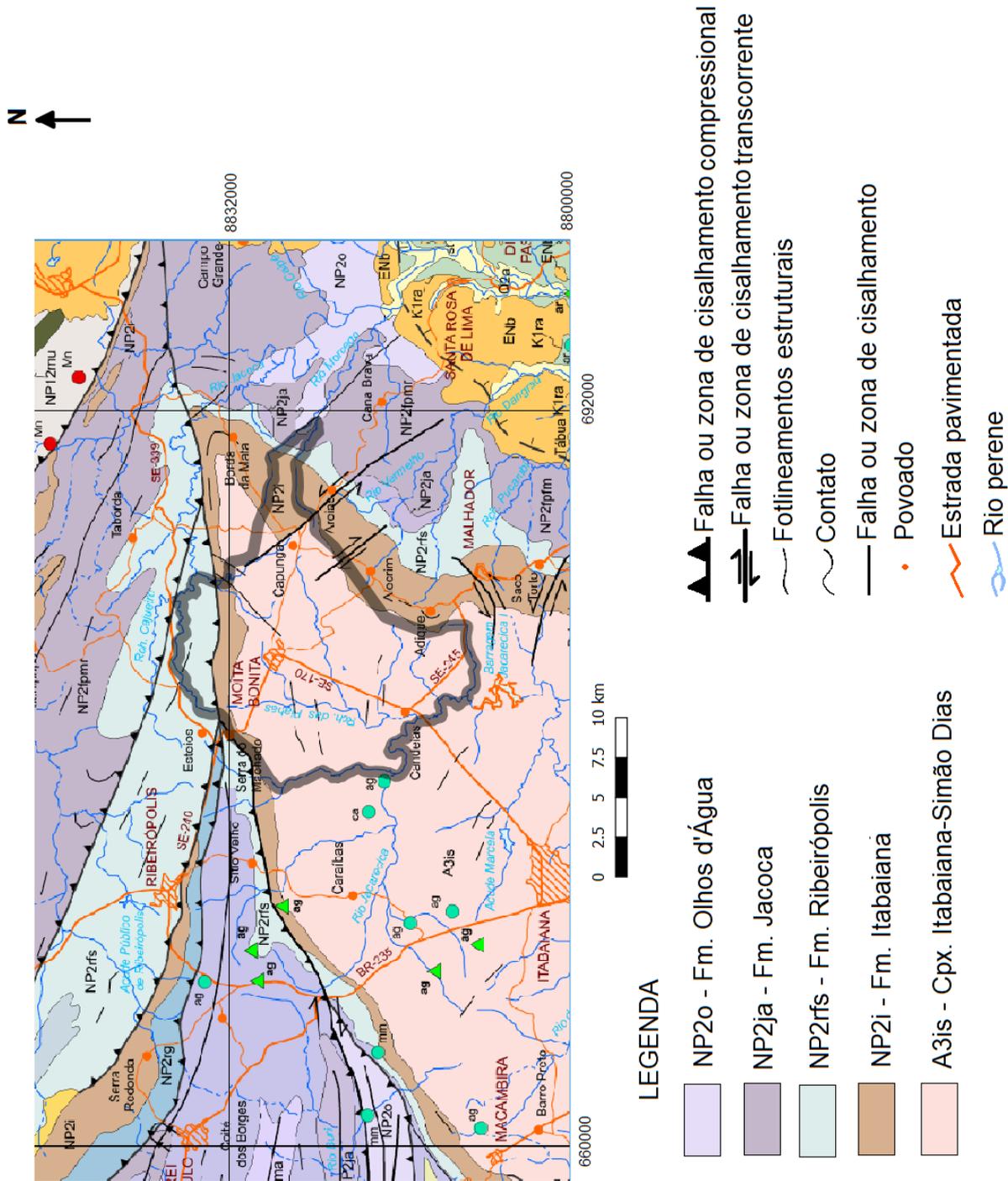


Figura 22. Mapa geológico do município de Moita Bonita/SE (Modificado de TEIXEIRA, 2014). Legenda: NP2o – Fm. Olhos d’Água; NP2ja – Fm. Jacoca; NP2rfs – Fm. Ribeirópolis; NP2i – Fm. Itabaiana; A3is – Cpx. Itabaiana-Simão Dias.

## 4.5. ÁGUAS SUPERFICIAIS

O Estado de Sergipe apresenta oito bacias hidrográficas, sendo a bacia hidrográfica do Rio Sergipe a de maior relevância para este estudo. Esta bacia situa-se na região nordeste do Estado de Sergipe, ocupando parte do Estado da Bahia, com área de 3.753,81 km<sup>2</sup>. No Estado de Sergipe, a área da bacia é de 3.693,87 km<sup>2</sup>, equivalente a 17% do território estadual e encontra-se presente em 26 municípios sergipanos, como os municípios de Laranjeiras, Nossa Senhora Aparecida, Malhador, Riachuelo, Santa Rosa de Lima, Moita Bonita, São Miguel do Aleixo e Nossa Senhora do Socorro, que estão totalmente inseridos na área da bacia. Os demais municípios encontram-se parcialmente inseridos (SEMARH, 2015). O curso principal é o Rio Sergipe, possuindo nascente na Serra da Boa Vista/BA e na foz do Oceano Atlântico. O Rio Sergipe tem uma extensão total de 206,55 km, seus principais afluentes são os rios Jacarecica, Cotinguiba, Sal e Poxim, na margem direita; e Ganhamoroba, Parnamirim e Pomonga na margem esquerda (SEMARH, 2015).

A sub-bacia do Rio Jacarecica está inserida na bacia hidrográfica do Rio Sergipe e apresenta um rio homônimo, sendo este rio a principal drenagem do município de Moita Bonita (Figura 23). A área de drenagem abrange terras de sete municípios, dos quais seis estão parcialmente inseridos na sub-bacia, entre eles, Malhador, Areia Branca, Itabaiana, Moita Bonita, Riachuelo e Ribeirópolis. A sub-bacia do Rio Jacarecica ocupa uma área de 503,76 km<sup>2</sup>, possui extensão de 59 km e nasce à cerca de 200 m de altitude, no município de Ribeirópolis, próximo ao limite com Itabaiana, e deságua no Rio Sergipe, já no município de Riachuelo, a cerca de 25 m de altitude. A direção geral do curso principal é de NW-SE (FONTES, 2003).

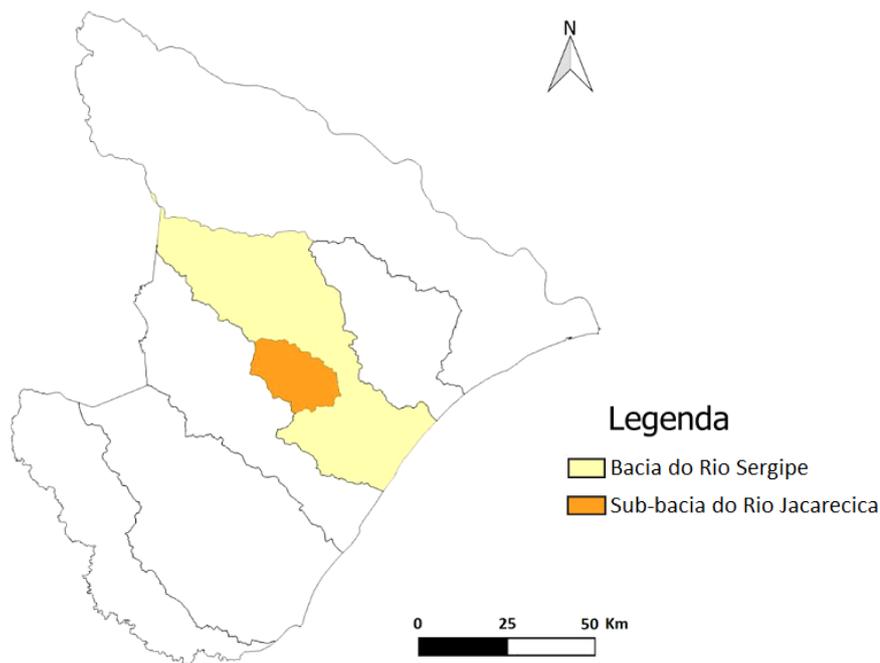


Figura 23. Divisão da área de abrangência das bacias hidrográficas do Estado de Sergipe, com destaque para a Bacia do Rio Sergipe e para o Rio Jacarecica (Baseado em CARVALHO *et al.*, 2008).

#### 4.6. DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS

Segundo BOMFIM *et al.* (2002), o Estado de Sergipe apresenta seis domínios hidrogeológicos distintos, denominados de Formações Superficiais Cenozoicas, Bacias Sedimentares, Grupo Estância, Metacarbonatados, Metassedimentos-Metavulcanitos e Embasamento Cristalino (Figura 24). No município de Moita Bonita, os tipos de aquíferos presentes são Aquífero Fissural e Aquífero Fissural Muito Fraturado (SRH, 2004)

O domínio hidrológico do Embasamento Cristalino é constituído por rochas do Arqueano-Paleoproterozoico (SILVA *et al.*, 2014), apresenta aquíferos do tipo fissural e ocorre nos municípios de Moita Bonita, Nossa Senhora da Glória, Poço Redondo, Boquim, Carira, Feira Nova, Itabaiana, Itabaianinha, Riachão do Dantas, Lagarto e Macambira. Nesse domínio hidrogeológico estão localizadas as áreas de maior carência hídrica e maior índice de aridez do estado. Além da baixa produção dos poços, a água apresenta elevado índice de salinidade.

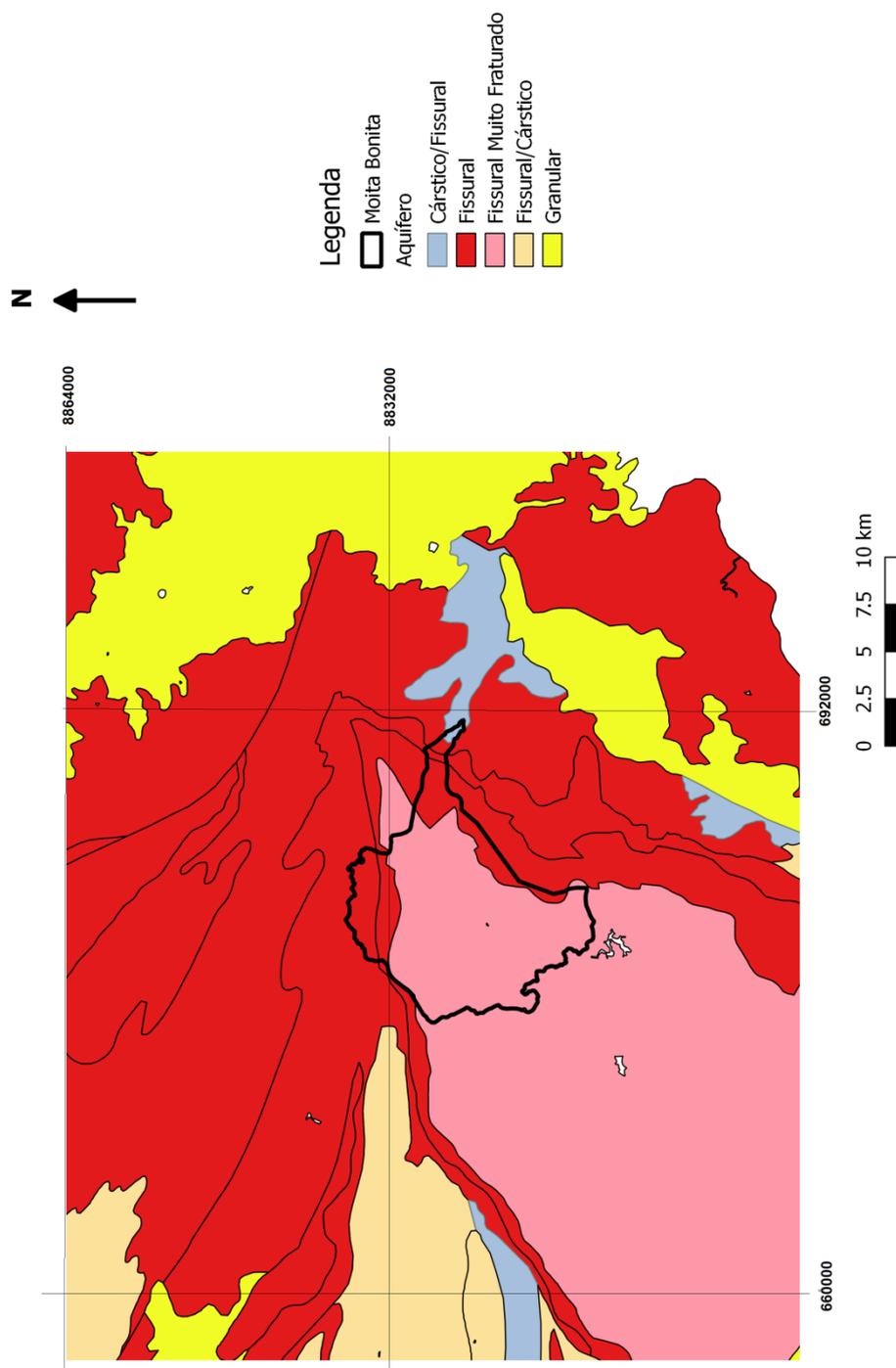


Figura 24. Domínios hidrogeológicos e tipos de aquíferos presentes no município de Moita Bonita (SRH, 2004).

#### **4.7. SISTEMA DE ABASTECIMENTO MOITA BONITA**

Os poços tubulares pertencentes ao Sistema de Abastecimento Moita Bonita (Figura 25) são os seguintes: PTP1-PC (Poço Tubular Profundo 1-Povovado Candeias), PTP1A-PC, PTP2-PC, PTP2A-PC, PTP3-PF, PTP4-PF, PTP3-MB, PTP4-MB, PTP5-MB, PTP6-MB, PTP8-MB, PTP9-MB, PTP10-MB, PTP11-MB, PTP12-PF (Poço Tubular Profundo 12-Povovado Figueira), PTP13-PF, PTP14-MB, PTP15-MB, PTP16-MB, PTP17-MB e PTP18-MB. Dentre eles, o PTP3-MB encontra-se abandonado por falta de interesse do proprietário da terra; o PTP3-PF encontra-se desativado; o PTP4-PF possui baixa vazão; o PTP7-MB foi desativado e desmontado; o PTP12-PF e o PTP13-PF estão tamponados devido à baixa vazão. Todas as informações a respeito dos 22 poços citados podem ser encontradas nos Anexos.

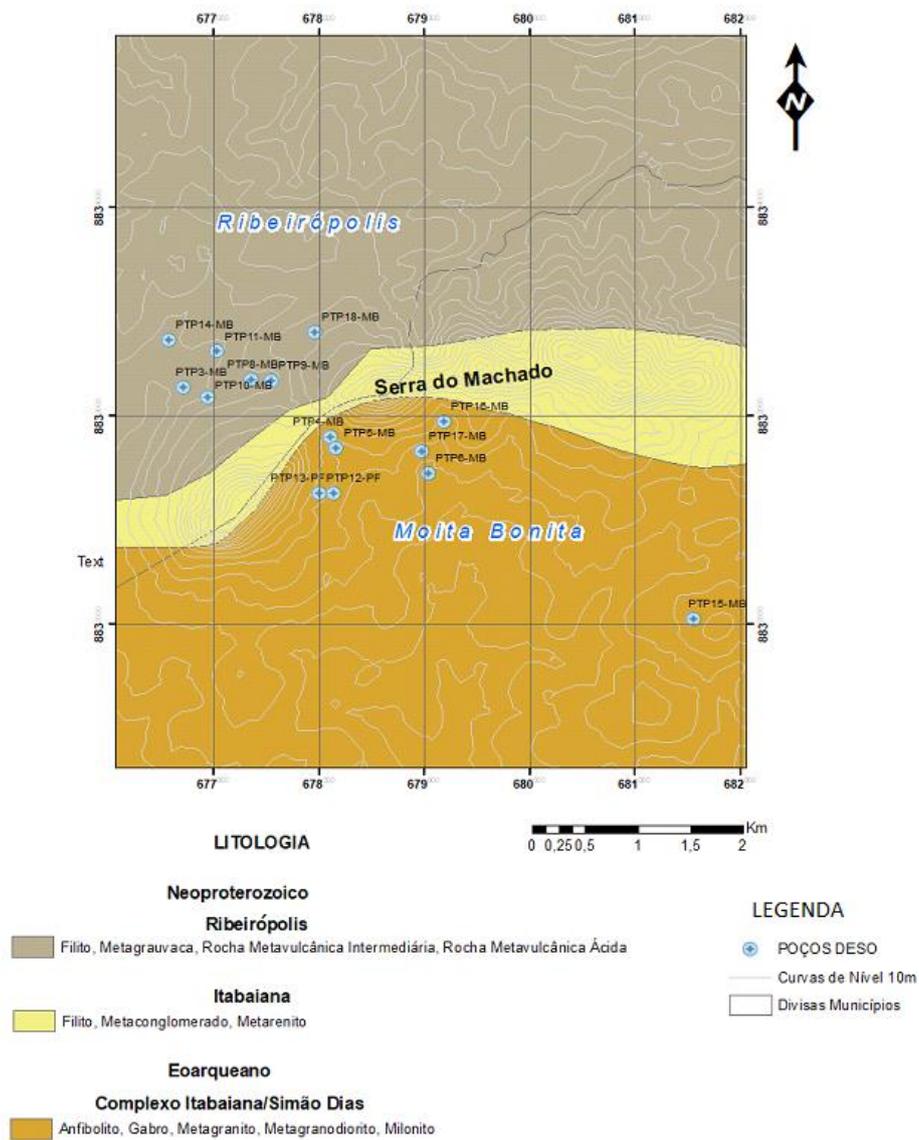


Figura 25. Localização de todos os poços tubulares do Sistema de Abastecimento Moita Bonita (Baseado em SRH, 2004).

## **CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO**

## 5.1. RESULTADOS

### 5.1.1. Poços do Sistema de Abastecimento

Grande parte da água tratada e distribuída em Moita Bonita é captada no município vizinho, Ribeirópolis. Isso ocorre porque a demanda de água no município de Moita Bonita é elevada e o potencial hidrogeológico do município é baixo (Tabela 2). Alguns motivos podem explicar o baixo potencial, como a recarga insuficiente dos aquíferos, a geologia desfavorável do local, os efeitos climáticos e o aumento da população local. Por essas razões, a maioria dos poços que abastece a população de Moita Bonita está localizado no município de Ribeirópolis.

Tabela 2. Dados dos poços tubulares existentes no município de Moita Bonita.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO MOITA BONITA							
Nome do Poço	Longitude	Latitude	NE	ND	Q	S	Situação
PTP1-PC	679132	8824548	2,35	9,94	11,664	7,59	
PTP1A-PC	679132	8824548	14,68	24,19	10,154	9,51	
PTP2-PC	679289	8824446	0,73	15,88	15,88	15,15	
PTP2A-PC	679289	8824446	16,38	48,11	4,714	31,73	
PTP3-PF	679484	8831096					<i>Desativado - Seco</i>
PTP4-PF	679139	8830989					<i>Tamponado - Baixa Vazão</i>
PTP3-MB	676719	8832277	2,40	19,20	13,650	16,80	<i>Abandonado</i>
PTP4-MB	678116	8831797	15,00	25,00	13,000	10,00	
PTP5-MB	678166	8831693	14,00	22,00	10,000	8,00	
PTP6-MB	679038	8831448	0,00	15,00	14,400	15,00	
PTP7-MB	671839	8834479					<i>Desativado - Seco</i>
PTP8-MB	677364	8832346	2,43	26,30	6,600	23,87	
PTP9-MB	677547	8832334	4,00	18,28	8,700	14,28	
PTP10-MB	676944	8832181	7,55	15,56	11,260	13,05	
PTP11-MB	677037	8832625	4,90	6,75	10,280	1,85	
PTP12-PF	678003	8831157	17,60	25,33	7,543	7,73	<i>Tamponado - Baixa Vazão</i>
PTP13-PF	678141	8831267	13,32	28,91	7,427	15,59	<i>Tamponado - Baixa Vazão</i>
PTP14-MB	676574	8832734	7,38	15,48	15,529	8,10	
PTP15-MB	681561	8830050	3,50	40,00	4,500	36,50	
PTP16-MB	679188	8831946	22,69	27,16	10,153	4,47	
<b>PTP17-MB</b>	<b>678977</b>	<b>8831660</b>	<b>20,40</b>	<b>23,23</b>	<b>11,000</b>	<b>2,83</b>	
PTP18-MB	677962	8832800	37,17	46,39	6,492	9,22	

\*PC = Povoado Figueira

\*PF = Povoado Candeias

\*Poços gêmeos: PTP1A-PC e PTP2A-PC

### 5.1.2. Perfuração

A perfuração do poço PTP17-MB foi realizada pela HIDROSOLO no período de 07 a 20 de abril de 2017, no Povoado Serra do Machado pertencente ao município de Moita Bonita (678.977/8.831.660). Toda a perfuração foi realizada com a sonda pneumática e os dados técnicos e litológicos serão descritas a seguir:

O poço PTP17-MB (Figura 26) teve uma perfuração total de 80 m. A broca utilizada na perfuração entre 0 e 42,50 m foi de 9'' 7/8 e de 42,50 a 80 m foi de 6 e todo o revestimento foi feito com tubo liso de PVC cravado na rocha. Na perfuração de 27,50 a 31,50 m encontrou-se a primeira entrada d'água. A segunda foi encontrada entre 35,50 e 39,50 m. O pré-filtro foi instalado entre 2 e 42,50 m e o material utilizado foi cascalho selecionado de 3 mm. A cimentação foi feita de 0 a 2 m.

Após a finalização das atividades descritas acima, pode-se determinar o NE e o ND do poço. Através de um medidor de nível obteve-se NE de 20,40 m em uma profundidade de 80 m. Em seguida, um teste de vazão foi realizado e consistiu no bombeio ininterrupto do poço, com duração de 24h, para que fosse medido o ND, que apresentou um valor de 23,23 m. A vazão do poço foi obtida cronometrando-se os segundos necessários para preencher um tonel de 220 ℓ com a água bombeada do poço. Em seguida, o cálculo da vazão foi feito, obtendo-se o valor de 11.000 m<sup>3</sup>/h. O rebaixamento obtido durante esse teste foi de 2,83 m.

O poço PTP17-MB apresenta as seguintes informações, que foram utilizadas para a confecção do Relatório Sintético e do Perfil de Perfuração (Anexos 1, 2 e 3):

- A = 80 m
- NE = 20,40 m
- ND = 23,23 m
- Q = 11.000 m<sup>3</sup>/h
- S = 2,83 m
- Q<sub>exploração</sub> = 12.000 m<sup>3</sup>/h
- ND<sub>exploração</sub> = 23,50 m
- Coletas de amostras de rocha e de água



Figura 26. Perfuração do PTP17-MB com a sonda pneumática e o compressor. Fonte: Autora.

Na etapa de perfuração, a coleta de amostras foi realizada em intervalos de 3 m. O material coletado (Figura 27) constitui-se de amostras de argila, saprólito e filito com lentes de quartzito. Estas amostras representam o Complexo Itabaiana-Simão Dias (TEIXEIRA *et al.*, 2014), o qual apresenta aquífero do tipo fissural muito fraturado. As entradas d'água foram encontradas em dois momentos distintos, sendo a primeira de 27,50 a 31,50 m e a segunda, de 35,50 a 39,50 m, ambas em intervalos referentes a brechas de falhas. O PTP17-MB apresentou vazão de 11.000 m<sup>3</sup>/h.



Figura 27. Imagem superior: material de brecha de falha. Imagem inferior: amostras coletadas em intervalos de 3 m. Fonte: Autora.

Os parâmetros obtidos através das análises físico-químicas e bacteriológicas (Tabela 3) da água coletada no poço PTP17-MB indicam que, a água possui tendência a ser corrosiva. Os parâmetros característicos de corrosão são pH básico, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, dentre outros. Desta forma, um tratamento adequado da água é necessário na Estação de Tratamento de Água (ETA), para que a água possa ser redistribuída para a população.

Tabela 3. Parâmetros Físico-químicos e Bacteriológicos das Amostras de Água.

Parâmetros de Qualidade da Água (mg/ℓ)				
Físico	Químico			Biológico
Condutividade elétrica=952 $\mu$ /Scm	pH = 7,9	Ca = 25,01	Alcalinidade total = 132,27	Coliformes totais = 0
Sólidos totais=596	NH <sup>3</sup> < 0,10	Mg = 32,91	Dureza total = 199,66	
Cloreto=187,52	NO <sup>3</sup> = 16,37	K = 5,55		
	NO <sup>2</sup> < 0,10	Na = 123,94		
	Fe <sup>2+</sup> = 0	SO <sup>4</sup> = 14,38		

Os poços do Sistema de Abastecimento Moita Bonita que apresentam maior NE estão localizados no município de Ribeirópolis (Figura 28). O maior rebaixamento foi registrado nos poços com as menores vazões, entre 4.000 e 8.000 m<sup>3</sup>/h (Figura 29). As maiores vazões registradas foram entre 10.000 e 15.000 m<sup>3</sup>/h nos poços localizados nos vales entre as serras (Figura 30). Essas correlações foram geradas utilizando-se o método de Mapa de Contorno e a técnica geoestatística de Krigagem.

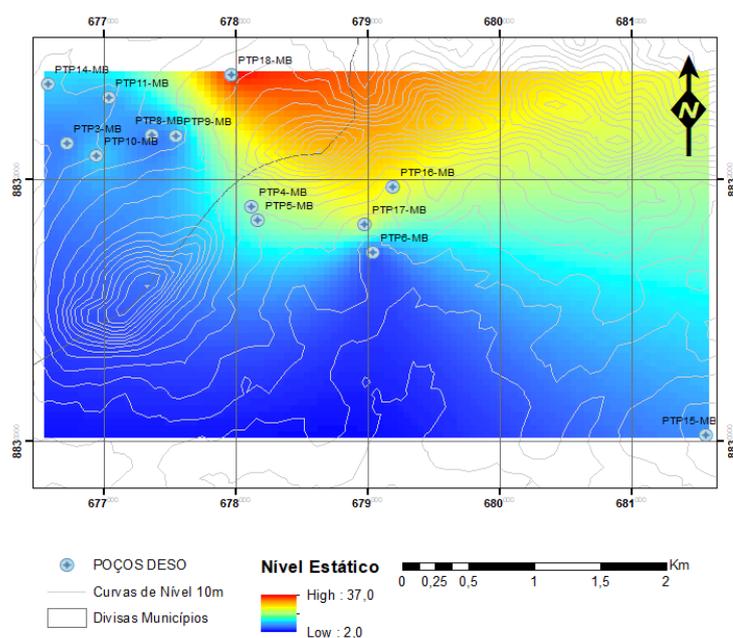


Figura 28. Representação do nível estático (NE) dos principais poços pertencentes ao Sistema de Abastecimento Moita Bonita. Fonte: Autora.

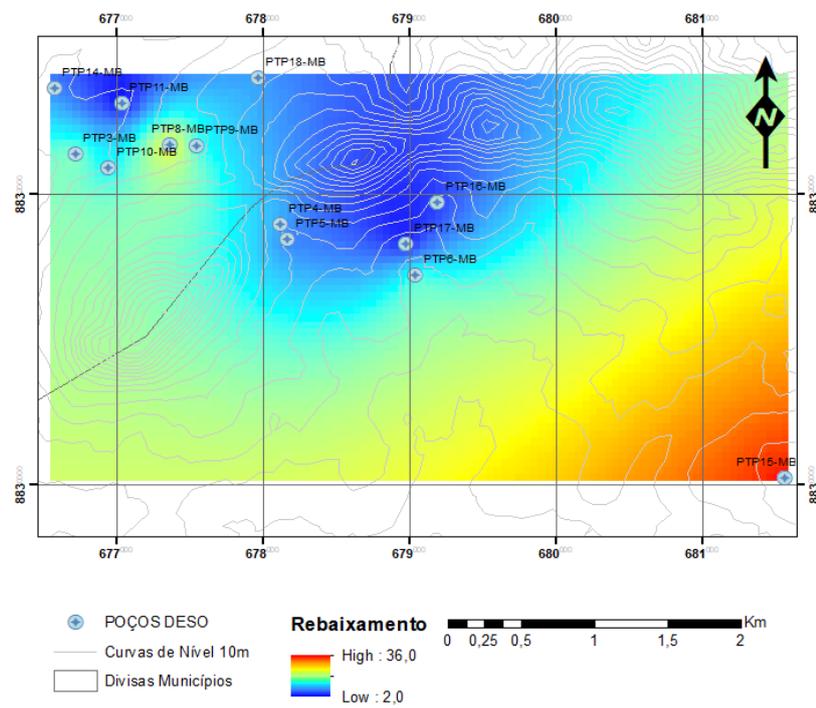


Figura 29. Representação do rebaixamento (S) dos principais poços pertencentes ao Sistema de Abastecimento Moita Bonita. Fonte: Autora.

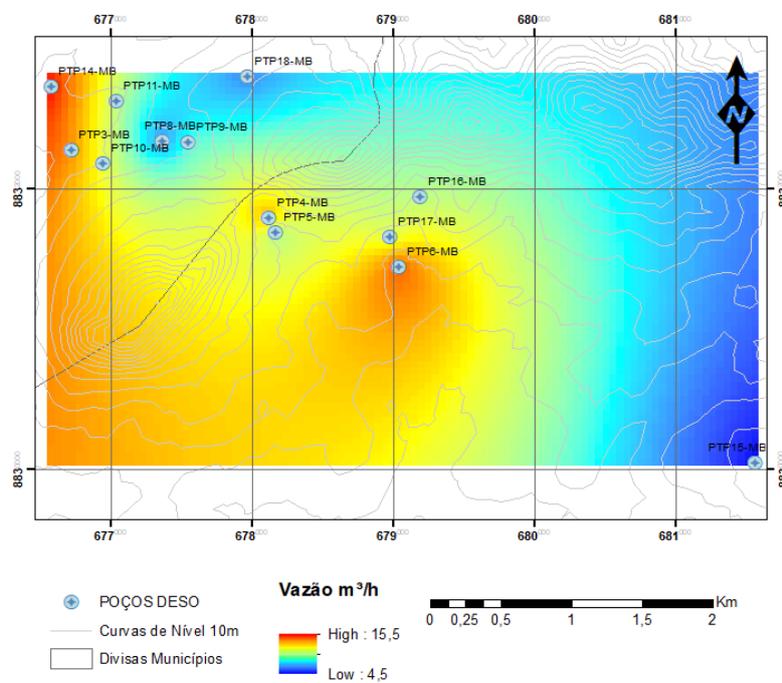


Figura 30. Representação da vazão (Q) dos principais poços pertencentes ao Sistema de Abastecimento Moita Bonita. Fonte: Autora.

## 5.2. DISCUSSÃO

O método de perfuração utilizado está de acordo com o tipo de litologia da área perfurada no município de Moita Bonita. Não foi encontrado nenhum tipo de contratempo durante a perfuração, não havendo a necessidade de trocar a sonda. Não ocorreram desmoronamentos durante a perfuração.

Uma provável explicação para o baixo potencial hidrogeológico do município estudado seria o fato de que nas mesmas latitudes, o lado oriental das montanhas é beneficiado com maior quantidade de chuva, que o lado ocidental. Com isso, subentende-se que o município de Moita Bonita apresenta uma altitude de aproximadamente de 180 m e está inserido em um vale, entre o Domo de Itabaiana, à direita (Figura 31), e o município de Ribeirópolis, à esquerda. O Domo de Itabaiana possui altitude de 630 m e Ribeirópolis de 250 m. Devido à localização oriental e altitude elevada do Domo de Itabaiana, as nuvens carregadas não conseguem avançar para o centro do estado e formam uma sombra pluvial no lado leste do domo, que precipitam. Quando, finalmente, conseguem avançar para a região de Moita Bonita, as nuvens não apresentam condições para precipitar uma quantidade considerável de chuva (Figura 31).



Figura 31. À esquerda: Domo de Itabaiana em uma imagem sem nuvens. À direita: Domo de Itabaiana com a sombra pluviométrica. Fonte: *Google Earth*.

## **CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES**

## 6.1. CONCLUSÕES

O poço PTP17-MB foi locado no município de Moita Bonita, com uma profundidade total de 80 m, NE de 20,40 m, ND de 23,23 m, S de 2,83 m, Q de 11.000 m<sup>3</sup>/h com a bomba instalada a uma profundidade de 41 m. A perfuração foi realizada com sonda pneumática. O revestimento utilizado foi o PVC de 6'', o pré-filtro escolhido foi cascalho selecionado e a cimentação foi de 0 a 2 m. As análises físico-químicas das amostras de água coletadas demonstraram que a água apresenta tendência a ser corrosiva. A corrosão é provocada por águas ácidas e pouco duras, com teores elevados de gases dissolvidos, cloretos, sulfatos e nitratos. Portanto, é necessário utilizar produtos químicos para corrigir a corrosão da água antes de distribuir a água para a população, além fazer a manutenção dos canos, removendo e trocando a tubulação para inibir a incrustação de compostos químicos.

É comum que o sistema de abastecimento de água de um município tenha origem em um município vizinho. Do ponto de vista geológico, os municípios de Ribeirópolis e Moita Bonita apresentam semelhanças.

Na área rural é frequente a instalação de poços artesianos próximos aos poços locados pela DESO, o que, na maioria das vezes, interfere no abastecimento público, pois não se tem informação sobre a vazão que o usuário está explorando e se o poço artesiano possui licença da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) para funcionar. Esses poços artesianos precisam de outorga para serem instalados, sendo a SEMARH, juntamente com o Pelotão Ambiental da Polícia Militar, os órgãos responsáveis pelas fiscalizações dos poços artesianos. As fiscalizações têm o objetivo de averiguar se os usuários estão cumprindo o estabelecido nas outorgas. Normalmente, as fiscalizações ocorrem por meio de denúncias e apenas em momentos de crise hídrica são intensificadas.

O trabalho desenvolvido apresentou grande relevância, devido à imensa carência de água na região de Moita Bonita. Mesmo assim, a demanda de água não foi suprida. Desta forma, quatro meses após a perfuração do poço PTP17-MB, ocorreu a perfuração do poço PTP18-MB, considerando a elevada demanda de água no município de Moita Bonita. Então, cinco meses após a perfuração do poço PTP18-MB, um terreno foi cedido

pela Fundação José Carlos Paes Mendonça no município de Ribeirópolis, para perfurar um mais um poço, o PTP19-MB, que está em andamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOMFIM, L. F. C.; COSTA, I. V. G. D.; BENVENUTI, S. M. P. (2002). **Projeto cadastro da infra-estrutura hídrica do Nordeste**. Estado de Sergipe. Diagnóstico do Município de Moita Bonita. Aracaju, CPRM, 13 p.: il., 2002.

BORGHETTI, N. *et al.* **Aquífero Guarani – A Verdadeira Integração dos Países do Mercosul**. GIA: Curitiba, p. 181-187, 214 p.: il. col., mapas; 29 cm, 2004.

BRASIL, A. **Classificação climática de Köppen-Geiger**. Disponível em: <[https:// www. ambientebrasil. com. br](https://www.ambientebrasil.com.br)> Acesso em: 30 de junho de 2017.

CARVALHO, M. E. S. *et al.* **Condicionantes Geoambientais e Tensores Antrópicos na Sub-Bacia do Rio Jacarecica**: Elementos para o Planejamento e Gestão de Bacia Hidrográfica. VII simpósio nacional de geomorfologia e II encontro latinoamericano de geomorfologia. Belo Horizonte: Instituto de Geociências, UFMG, 2008.

COSTA FILHO, W. D.; GALVÃO, M. J. D. T. G.; LIMA, J. B. D.; LEAL, O. **Noções Básicas Sobre Poços Tubulares**: Cartilha Informativa. Brasília: CPRM, 1998.

DAVISON, I. & SANTOS, R. A. Tectonic Evolution of the Sergipano Fold Belt, NE Brazil, during the Brasiliano Orogeny. **Precambrian Research**, Amsterdam, v. 45, p.319-342, dez. 1989.

D'EL-REY SILVA, L. J. H. Tectonic Evolution of the Sergipano Belt, NE Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, USP, v. 25, n. 4, p. 315-332, dez. 1995.

DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral - PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S. A. Carta Geológica da Bacia Sergipe/Alagoas. Escala 1:50.000, Folha Itabaiana (SC.24-Z-B-IV-I), MME, 1975.

FEITOSA, F. A. C. & FILHO, J. M. **Hidrogeologia**: Conceitos e Aplicações, 2<sup>a</sup>

ed. Pernambuco: CPRM/REFO, 391 p.: il., 2000.

FNS - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE-BRASIL. **Manual Prático de Análise de Água**. 4ª ed. Brasília: FUNASA, 2013.

FONTES, E. M. C. **Agricultura e Meio Ambiente: Sustentabilidade Ambiental do Sistema Agrícola Oleicultura na Sub-Bacia do Rio Jacarecica (SE)**. 2003. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

FRANÇA, V. L. A. *et al.* **Atlas Escolar de Sergipe Geohistórico e Cultural**. João Pessoa: GRAFSET, 2007.

MENESES, L. F. **Avaliação da Vulnerabilidade dos Aquíferos Livres no Município de João Pessoa/PB Através do Modelo DRASTIC**. 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Escola de Engenharia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

LIZ, L. C. C. **Petrografia e Geoquímica dos Ortoanfibolitos das Unidades Novo Gosto e Gentileza, Domínio Canindé, Faixa de Dobramentos Sergipana, NE-Brasil**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Pós-Graduação em Análise de Bacias, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

LORENTE *et al.* **Diccionario del agua**. 124p. FECOGA: Espanha, 2008.

OLIVEIRA, E. P.; WINDLEY, B. F.; ARAÚJO, M. N. C. The Neoproterozoic Sergipano Orogenic Belt, NE Brazil: A Complete Plate Tectonic Cycle in Western Gondwana. **Precambrian Research**, v. 181, n. 1-4, p. 64-84, 2010.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Guidelines for Drinking Water Quality**. World Health Organization, 4º ed. 2011.

PINTO, J. E. S. S. **Os Reflexos da Seca no Estado de Sergipe**. São Cristóvão: NPGeo-UFS, 1999.

SANTOS, A. F. & ANDRADE, J. A. **Nova geografia de Sergipe**. Aracaju, Secretaria de Estado e Educação e do Desporto e Lazer; Universidade Federal de Sergipe, 1998.

SANTOS, R.A. *et al.* **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB**. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Sergipe. Escala 1:250.000. Texto Explicativo do Mapa Geológico do Estado de Sergipe. Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT/CODISE, 2001.

SANTOS, V. M. & ARAÚJO, H. M. **Geografia de Sergipe: Relevo e Solos**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2013.

SEMARH - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS - SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS DE SERGIPE - SRH. **Elaboração dos Planos das Bacias Hidrográficas dos Rios Japarutuba, Piauí e Sergipe: Relatório Executivo: Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe**. Sergipe: SEMARH/SRH, 2015.

SEPLANTEC - SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Informes Municipais**: Aracaju. Aracaju: SUPES/SEPLANTEC, v. 75, 2000.

SILVA, C. N. *et al.* Avaliação Preliminar dos Tipos Hidroquímicos e Qualidade das Águas Subterrâneas nos Domínios Hidrogeológicos do Estado de Sergipe. *Anais... XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas*, Belo Horizonte, 2014.

SILVA, J. X.; BIGARELLA, J. J.; MOUSINHO, M. R. Pediplanos, Pedimentos e seus Depósitos Correlativos no Brasil. **Espaço Aberto**, PPG-UFRJ, v. 6, n. 2, p. 165-196, 2016.

SRH - SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS DE SERGIPE. **Sergipe: Atlas Digital sobre Recursos Hídricos**. Sergipe: SRH, 2004.

TAVARES, K. C. O. *et al.* Mapeamento Geomorfológico Preliminar da Área do Agreste Sergipano a partir de Aplicações Geotecnológicas. *Anais... XI SINAGEO*, Paraná, 2016.

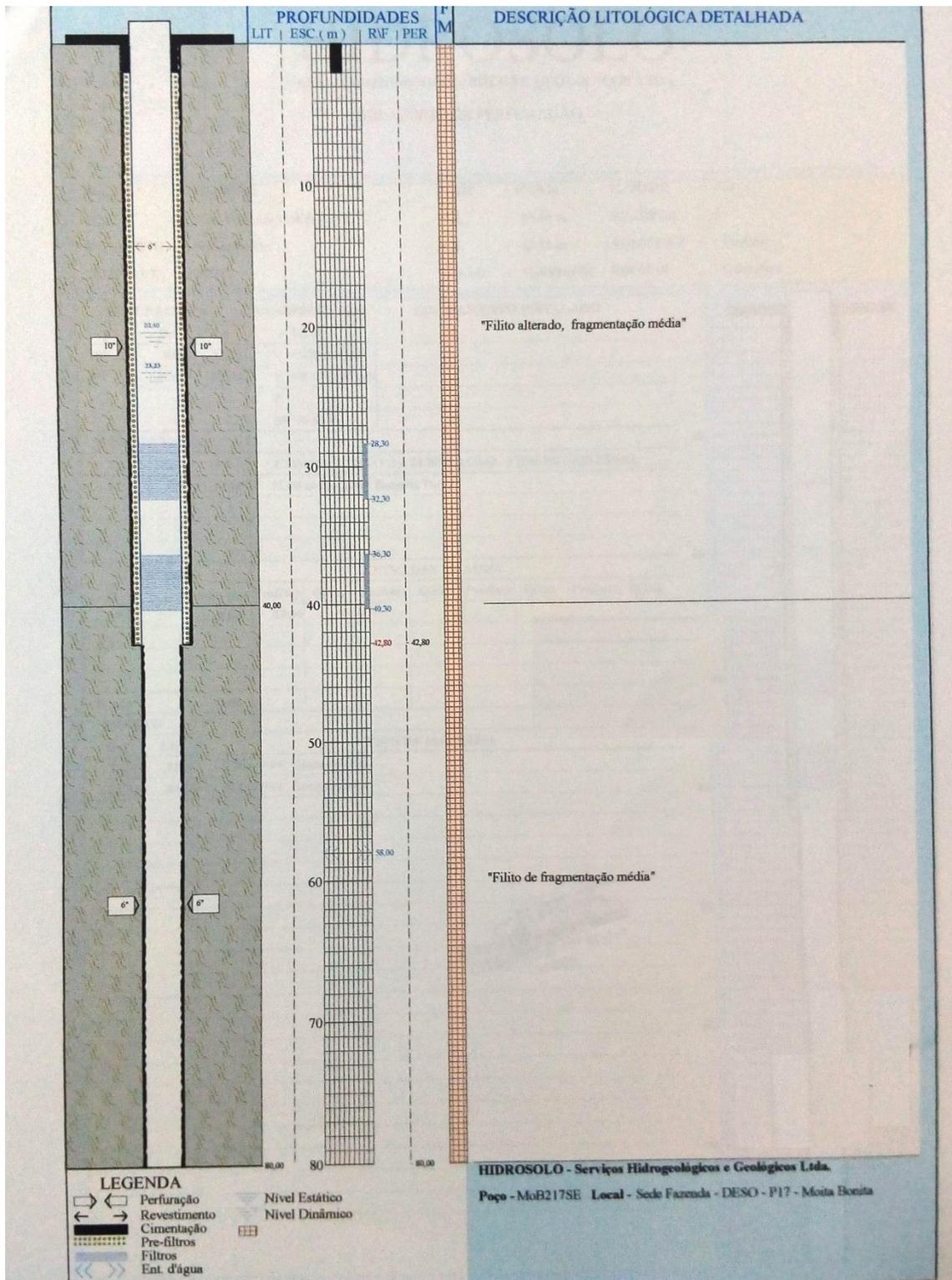
TEIXEIRA, L. R. **Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado de Sergipe**. Escala 1:250.000. Sergipe: MME/CPRM/CODISE, 2014.

THORNTHWAITE, C. W.; WATER, C. An Approach Toward a Rational Classification of Climate. **Geographical Review**, New York, v.38, n. 1, p. 55-94, jan. 1948.

# **ANEXOS**



Anexo 2. Perfil de Perfuração do Poço PTP17-MB.



## Anexo 3. Relatório Sintético do Poço PTP17-MB.

DESO		RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO GPME									
COMPANHIA DE SANEAMENTO DE SERGIPE											
<b>SISTEMA:</b>		<b>SEDE - MOITA BONITA</b>						<b>POÇO Nº:</b>		<b>MB - 17</b>	
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>											
Proprietário: PREFEITURA		Coord. UTM: 8831660 KmN			678977 KmE			Cota (m):			
Local: <b>SEDE - SERRA DO MACHADO</b>				Município: <b>MOITA BONITA</b>			Estado: <b>SE</b>				
Profundidade (m): <b>80,00</b>		N.E. (m): <b>20,40</b>		Firma: <b>HIDROSOLO</b>		Ano: <b>2017</b>					
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>											
De (m)	A (m)	Formação	Litologia				Aquifero				
0,00	80,00	Pfpr	Filitos com lentes de quartzito				Fissural				
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>											
Perfuração			Início: 07/04/17			Término: 20/04/17					
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema		De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema			
0,00	42,50	9' 7/8	PNEUMÁTICO								
42,50	80,00	6"	PNEUMÁTICO								
<b>Revestimento Tubo Iiso</b>					<b>Revestimento Filtros</b>						
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo			De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo		
+1,0	27,50	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD			27,50	31,50	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD		
31,50	35,50	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD			35,50	39,50	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD		
39,50	42,50	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD								
42,50	80,00	6"	ROCHA								
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>											
De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m <sup>3</sup>	<b>5. PRÉ-FILTRO</b>						
0,00	2,00			1,34	De (m)	A (m)	Tipo:				
					2	42,50	Cascalho selecionado				
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>											
Tipo: Rebaixamento						Duração (m): 24:00:00		Data: 21 à 22/04/2017			
Equipamento: Compressor											
N.E. (m)	20,40	N.D.(m):	23,23	Q (m <sup>3</sup> /h):	11,000	s (m):	2,83	Q/S (m <sup>3</sup> /h/m): 3,887			
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>											
Ph	Conduct.	ST (105°C)	Fe ++	Ca ++	Mg ++	K +	Na ++	Alc. Total	Dureza Total		
7,90	952,00	596,00	0,00	25,01	32,91	5,55	123,94	137,27	199,66		
NH3	NO3	NO2	Cl-	Fluoreto	SO4	Data:	Laboratório:				
<0,10	16,37	<0,10	187,52	0,17	14,38	24/04/2017	DESO				
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO - ALTERNATIVA</b>											
Q (m <sup>3</sup> /h):	<b>12,000</b>		N.D. (m):	<b>23,50</b>		Período (h/ dia):	20:00:00	Prof. Bomba (m):	<b>41,0</b>		
Resp. Técnico: Geól. Mike Batista						Data: 25/04/2017					

## Anexo 4. Análises Físico-químicas e Bacteriológicas do Poço PTP17-MB.

**DESO**  
COMPANHIA DE SANEAMENTO DE SERGIPE

**GERENCIA DE CONTROLE E VIGILANCIA DA QUALIDADE  
COORDENAÇÃO DE QUALIDADE DE PRODUTOS E EQUIPAMENTOS**

<b>BOLETIM DE ANÁLISE</b>		Categoria: DESO	Número COPE - nnnn/aaaa: 466/2017	Concluída - dd/mm/aaaa: 08/05/2017
Interessado: 3.0.05.00/GPEM		Endereço: Rua Campo do Brito, 331		Cidade: Aracaju
Amostra: Água Bruta	Manancial (nome): Subterrâneo	Poço PTP-P17	Estação de Tratamento (nome): Não	
Local da coleta: No Recalque da Bomba		Endereço:		Localidade: Moita Bonita
Geo referência:	Coleta (data e hora): 21/04/2017 15:30	Amostra refrigerada: Não	Laboratório (data e hora): 24/04/20174	09:30
Aspecto: Transparente	Chuvvas (últimas 24 h): Sim	Odor: Não	Temperatura da Amostra: 25 °C	Temperatura do Ar: °C
Coletor / Matrícula: Equipe da 3.0.05.00/GPEM		Legislação: CONAMA RESOLUÇÃO 430/2011 Portaria 2.914/2011 - MS		

Parâmetros Físico-químicos	Resultado	Unidade	Parâmetros Físico-químicos	Resultado	Unidade
Alcalinidade total	105,87	mg/L CaCO <sub>3</sub>	pH	7,00	unidades
Alcalinidade HO <sup>-</sup>	0,00	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Turbidez	0,80	NTU
Alcalinidade CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,00	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Cor Aparente	1,00	UH
Alcalinidade HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	129,06	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Condutividade Específica a 25°C	423,00	µS/cm
Dureza total	101,05	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Sólidos Totais a 105°C	222,00	mg/L
Dureza de Carbonato	101,05	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Sólidos Totais Dissolvidos (Calculado)	215,73	mg/L
Dureza de não carbonato	0,00	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Sólidos em Suspensão		mg/L
Acidez	8,66	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Ferro Total	0,00	mg/L Fe
Amônia	<0,10	mg/L NH <sub>3</sub>	Calcio	13,40	mg/L Ca
Nitrato	1,88	mg/L NO <sub>3</sub>	Magnésio (Calculado)	16,21	mg/L Mg
Nitrito	<0,10	mg/L NO <sub>2</sub>	Manganês	<0,02	mg/L Mn
Fósforo total	0,170	mg/L P	Potássio	2,54	mg/L K
Cloreto	67,50	mg/L Cl	Sódio	54,13	mg/L Na
Fluoreto	0,16	mg/L F	Alumínio	<0,02	mg/L Al
Sulfato	5,36	mg/L SO <sub>4</sub>	Cloro Residual Total		mg/L
Oxigênio Consumido	0,00	mg/L O <sub>2</sub>	Cloro Residual Livre		mg/L
Gás Carbônico Livre (calculado)	21,49	mg/L CO <sub>2</sub>	Oxigênio Dissolvido		mg/L O <sub>2</sub>
Demanda Bioquímica de Oxigênio		mg/L	Demanda Química de Oxigênio		mg/L
Nitrogênio Amoniacal		mg/L N	Nitrogênio Orgânico		mg/L N
Óleo e Graxa		mg/L	Sólidos Sedimentáveis		ml/L
Clorito	<0,10	mg/L	Carbono Orgânico Total	0,33	mg/L NPOC
Bromato	<0,01	mg/L	Glifosato	<100	µg/L

Parâmetros Microbiológicos	Resultado	Unidade	Parâmetros Microbiológicos	Resultado	Unidade
Coliformes Totais		UFC/mL	Coliformes Termotolerantes		UFC/100mL
Bactérias Heterotróficas		UFC/mL	Escherichia Coli		UFC/100mL

Parâmetros Hidrobiológicos	Resultado	Unidade	Parâmetros Hidrobiológicos	Resultado	Unidade
Clorofila a		µg/L	Microcistinas		µg/L
Densidade de Cianobactérias		cel/mL	Cylindrospermopicina		µg/L
			Saxtoxina		µg/L
Organismos Predominantes:					
Organismos em 100 % dos campos					
Organismos em 75 % dos campos					
Organismos em 50 % dos campos					

Parâmetros Econômicos			
Índice Langelier (LSI):	-1,17	pH de saturação (pHs):	8,05
Índice de Saturação (IS):	-1,05	Classificação	ÁGUA COM TENDÊNCIA A SER CORROSIVA

**Observações**

NÃO CONFORME COM A PORTARIA 2.914/2011-MS:

**NOTA:** 1. Os resultados das análises realizadas referem-se somente à amostra apresentada.  
2. AUS - Ausente; PRS - Presença; NA - Não Analisado, ND - Não Detectado, NO - Não Ocorrido.

Data e Visto:	Ednilson José da Silva Técnico em Química Mat. 22100/DESO	Ednilson José da Silva COORDENADOR	Giovani Silva GERENTE
Matrícula:	Análise Físico-química	Análise Microbiológica	Análise Hidrobiológica

Rua Campo do Brito, 331 - Praia 13 de Julho - Aracaju - CEP: 49.020-380 - Telefone (79) 3226-1131 - Fax (79) 3226-1071  
Site: www.deso-se.com.br - e-mail: giovani@deso-se.com.br - CNPJ: 13.018.171/0001-90 - INSC. ESTADUAL: 27.051.036-2

## Anexo 5. Relatório Sintético do Poço PTP1-PC.

		RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO							
SISTEMA:		CANDEIAS - MOITA BONITA			POÇO Nº:		DESO - 1		
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>									
Proprietário:		DESO		Coord. UTM:		8824548 KmN 679132 KmE		Cota (m):	
Local:		CANDEIAS		Município:		MOITA BONITA		Estado:	
Profundidade (m):		50,00		N.E. (m):		2,35		Firma:	
						COHIDRO		Ano:	
								1985	
Localização:									
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>									
De (m)		A (m)		Formação		Litologia		Aquífero	
0,00		50,00		Adtx		Gnaisse		Fissural	
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>									
Perfuração				Início:		00/00/1985		Término:	
								00/00/1985	
De (m)		A (m)		Ø (pol)		Sistema		De (m)	
0,00		13,40		8		PNEUMÁTICO			
13,40		50,00		6		PNEUMÁTICO			
Entrada de Água:									
Revestimento				Filtros					
De (m)		A (m)		Ø (pol)		Tipo		De (m)	
0,00		10,00		6		Din 2440		10,00	
11,00		13,40		6		Din 2440			
13,40		50,00		6		Rocha			
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>									
De (m)		A (m)		De (m)		A (m)		m³	
<b>5. PRÉ-FILTRO</b>									
De (m)		A (m)		De (m)		A (m)		Tipo:	
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>									
Tipo:				REBAIXAMENTO		Duração (m):		12:00:00	
								Equipamento:	
								Compressor	
N.E. (m)		2,35		N.D.(m):		9,94		Q (m³/h):	
								11,664	
								s (m):	
								7,59	
								Q/s (m³/h/m):	
								1,537	
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>									
pH	Conduct.	ST (105°C)	Fe ++	Ca ++	Mg ++	K +	Na ++	Alc. Total	Dureza Total
8,2	20,60	572,00	0,20	23,36	56,94	6,10	139,81	266,17	295,67
NH3	NO3	NO2	Cl-	F-	SO4	Ox. Cons.		Laboratório:	Data
<0,10	8,91	<0,10	152,20	<0,04	4,95	05/01/1900		DESO	21/11/2016
* Não Analisada									
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>									
Q (m³/h):				N.D. (m):		Período (h/ dia):		Prof. Bomba (m):	
								27	
<b>PROFUNDIDADE UTIL 29m</b>									
Informante:				Geól. Walter Aragão				Data:	
								25/09/2007	

## Anexo 6. Relatório Sintético do Poço PTP1A-PC.



## RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO

SISTEMA: **POVOADO CANDEIAS - MOITA BONITA** POÇO Nº: **DESO - P 1 A**

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO

Proprietário:	DESO	Coord. UTM:	8824548 KmN	679132 KmE	Cota (m):
Local:	CANDEIAS	Município:	MOITA BONITA	Estado:	SE
Profundidade (m):	90,00	N.E. (m):	14,68	Firma:	HIDROSOSLO
Ano:					2016

Locação:

## 2. PERFIL GEOLÓGICO

De (m)	A (m)	Formação	Litologia	Aquífero
0,00	90,00	Adtx	Gnaisse	Fissural

## 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Perfuração			Início:	11/11/2016	Término:	27/11/2016	
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema	De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema
0,00	31,50	8	PERCUÇÃO				
31,50	90,00	6	PNEUMÁTICO				

Entrada de Água:

Revestimento				Filtros			
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo	De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo
0,00	23,50	6	PVC	23,50	29,50		
29,50	31,50	6	PVC				
31,50	90,00	6	Rocha				

## 4. CIMENTAÇÃO

De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m³	De (m)	A (m)	Tipo:
0,00	2,00						

## 5. PRÉ-FILTRO

## 6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO

Tipo:				REBAIXAMENTO	Duração (m):		24,00	Data:	27/11/2016	
N.E. (m)		14,68	N.D.(m):		24,19	Q (m³/h):		10.154,00	s (m):	9,51
Q/s (m³/h/m):								1.068		

## 7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)

pH	Condut.	ST (105°C)	Fe ++	Ca ++	Mg ++	K +	Na ++	Alc. Total	Dureza Total
7,60	981,00	518,00	0,10	25,91	33,28	4,61	135,05	273,98	203,44
NH3	NO3	NO2	Cl-	F-	SO4	Ox. Cons.	Laboratório:		Data
0,10	2,78	0,1	144,52	0,13	6,10	04/01/1900	DESO		14/11/2016

PROFUNDIDADE UTIL 72,00m ENTRADA D'AGUA AOS 20m, 27m 30m e 52m

## 8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO

Q (m³/h):	10.000	N.D. (m):	24,00	Período (h/ dia):	18	Prof. Bomba (m):	36
-----------	--------	-----------	-------	-------------------	----	------------------	----

Informante: Geól.Mike Batista

Data: 28/11/2016

## Anexo 7. Relatório Sintético do Poço PTP2-PC.

		RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO				GPEM			
<b>SISTEMA:</b> CANDEIAS - MOITA BONITA		<b>POÇO Nº:</b> DESO - 2							
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>									
<b>Proprietário:</b> DESO		<b>Coord. UTM:</b> 8824446 KmN		679289 KmE		<b>Cota (m):</b>			
<b>Local:</b> CANDEIAS		<b>Município:</b> MOITA BONITA		<b>Estado:</b> SE					
<b>Profundidade (m):</b> 64,00		<b>N.E. (m):</b> 0,73		<b>Firma:</b> HIDROSOLO		<b>Ano:</b> 1994			
<b>Localização:</b> Geól. Walter Aragão / DESO									
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>									
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Formação</b>	<b>Litologia</b>	<b>Aquífero</b>					
0,00	64,00	Adtx	Gnaisse	Fissural					
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>									
<b>Perfuração</b>			<b>Início:</b> 27/09/1994		<b>Término:</b> 28/09/1994				
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>		
0,00	11,00	9	PNEUMÁTICO						
11,00	64,00	6	PNEUMÁTICO						
<b>Entrada de Água:</b>									
<b>Revestimento</b>				<b>Filtros</b>					
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>		
0,00	11,00	8	PVC, stand						
11,00	64,00	6	Rocha						
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>									
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>m³</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Tipo:</b>		
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>					<b>Data:</b>				
<b>Tipo:</b> REBAIXAMENTO		<b>Duração (m):</b> 24:00:00		<b>Equipamento:</b> Compressor					
<b>N.E. (m)</b> 0,73	<b>N.D.(m):</b> 15,88	<b>Q (m³/h):</b> 15,880	<b>s (m):</b> 15,15	<b>Q/s (m³/h/m):</b> 1,048					
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>									
<b>pH</b>	<b>Conduct.</b>	<b>ST (105°C)</b>	<b>Fe ++</b>	<b>Ca ++</b>	<b>Mg ++</b>	<b>K +</b>	<b>Na ++</b>	<b>Alc. Total</b>	<b>Dureza Total</b>
8,30	865,00	482,00	0,00	29,60	80,64	5,21	116,27	206,29	410,01
<b>NH3</b>	<b>NO3</b>	<b>NO2</b>	<b>Cl-</b>	<b>F-</b>	<b>SO4</b>	<b>Ox. Cons.</b>	<b>Laboratório:</b>		<b>Data</b>
<0,10	11,96	<0,10	122,76	0,19	10,64	1,58	DESO		16/11/2016
* Não Analisada									
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>									
<b>Q (m³/h):</b> 1.500		<b>N.D. (m):</b>		<b>Período (h/ dia):</b>		<b>Prof. Bomba (m):</b> 33			
<b>Informante:</b> Geól. MIKE BATISTA								<b>Data:</b> 11/11/2016	

## Anexo 8. Relatório Sintético do Poço PTP2A-PC.



## RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO

GPEM

SISTEMA: **POVOADO CANDEIAS MOITA BONITA** POÇO Nº: **DESO – 2A**

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO

Proprietário:	DESO	Coord. UTM:	8824446 KmN	679289 KmE	Cota (m):		
Local:	CANDEIAS	Município:	MOITA BONITA		Estado:	SE	
Profundidade (m):	90,00	N.E. (m):	16,38	Firma:	HIDROSOLO	Ano:	2016

Localização: Geól. Mike Batista / DESO

## 2. PERFIL GEOLÓGICO

De (m)	A (m)	Formação	Litologia	Aquífero
0,00	90,00	Adtx	Gnaisse	Fissural

## 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Perfuração			Início:	27/09/1994	Término:			28/09/1994
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema	De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema	
0,00	14,30	8	PNEUMÁTICO					
14,30	90,00	6	PNEUMÁTICO					

## Entrada de Água:

Revestimento				Filtros			
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo	De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo
0,00	14,30	6	PVC, stand				
14,30	90,00	6	Rocha				

## 4. CIMENTAÇÃO

De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m <sup>3</sup>	De (m)	A (m)	Tipo:

## 5. PRÉ-FILTRO

## 6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO

Tipo:				REBAIXAMENTO	Duração (m):		24:00:00	Data:								
Equipamento:				Compressor	N.E. (m):		16,38	N.D.(m):		48,11	Q (m <sup>3</sup> /h):	4714	s (m):	31,73	Q/s (m <sup>3</sup> /h/m):	148

## 7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)

pH	Conduct.	ST (105°C)	Fe ++	Ca ++	Mg ++	K +	Na ++	Alc. Total	Dureza Total
8,20	831,00	524,00	0,00	25,01	18,58	1,97	80,58	210,39	139,95
NH3	NO3	NO2	Cl-	F-	SO4	Ox. Cons.	Laboratório:		Data
<0,10	6,75	<0,10	78,20	0,16	6,92	01/01/1900	DESO		05/12/2016

\* Não Analisada

## 8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO

Q (m <sup>3</sup> /h):	4.500	N.D. (m):	48,00	Período (h/ dia):	18:00:00	Prof. Bomba (m):	60
------------------------	-------	-----------	-------	-------------------	----------	------------------	----

Informante: **Geól. MIKE BATISTA** Data: **22/11/2016**

## Anexo 9. Relatório Sintético do Poço PTP3-PF.

		RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO - GPEM							
SISTEMA:		Moita Bonita			POÇO Nº 3		DESO - 3		
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>									
Proprietário:		Prefeitura		Coord. UTM: 8831096 KmN		679484 KmE		Cota (m):	
Local:		Pov. Figueira		Município:		Moita Bonita		Estado: SE	
Profundidade (m):		100,00		N.E. (m):		Firma: HIDROSOLO		Ano: 2010	
Localização: Geól. Walter Aragão / DESO									
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>									
De (m)	A (m)	Formação		Litologia		Aquifero			
0,00	3,00			Gnaisses, fragmentação fina					
3,00	15,00			Gnaisses, fragmentação média					
15,00	100,00			Gnaisses, fragmentação fina					
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>									
<b>3.1 Perfuração</b>				Início:		Término:			
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema	De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema		
0,00	100,00	6"	Rotativo						
<b>3.2 Perfuração:</b>									
<b>3.3 Revestimento - Tubo Liso</b>				<b>3.4 Revestimento - Filtros</b>					
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo	De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo		
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>				<b>5. PRÉ-FILTRO</b>					
De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m³	De (m)	A (m)	Tipo:		
0,00	3,00								
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>						Data:			
Tipo:		REBAIXAMENTO		Duração (m):		24h		Equipamento:	
N.E. (m)		N.D.(m):		Q (m³/h):		s (m):		Q/s (m³/h/m):	
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>									
pH	Cor	Conduz.	ST (105°C)	Fe <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Alc. T
Dureza T.	NH <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	Ox. Cons.		Data:	Laboratório:
									DESO
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>									
Q (m³/h):		SECO		N.D. (m):		Período (h/ dia):		Prof. Bomba	
Informante:				Geól. Walter Aragão				Data:	

## Anexo 10. Relatório Sintético do Poço PTP4-PF.



## RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO - GPEM

SISTEMA: Moita Bonita

POÇO Nº: 4

DESO - 4

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO

Proprietário:	Prefeitura	Coord. UTM:	8830989 KmN	679139 KmE	Cota (m):
Local:	Pov. Figueira	Município:	Moita Bonita	Estado:	SE
Profundidade (m):	100,00	N.E. (m):	11,30	Firma:	HIDROSOLO
Ano:	2010	Localização: Geól. Walter Aragão / DESO			

## 2. PERFIL GEOLÓGICO

De (m)	A (m)	Formação	Litologia	Aquifero
0,00	100,00		Gnaisses, fragmentação fina	

## 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1 Perfuração			Início:	Término:			
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema	De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema
0,00	100,00	6"	Rotativo				

## 3.2 Pefilagem:

3.3 Revestimento - Tubo Liso				3.4 Revestimento - Filtros			
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo	De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo

## 4. CIMENTAÇÃO

De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m³	5. PRÉ-FILTRO		
De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m³	De (m)	A (m)	Tipo:
0,00	3,00						

## 6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO

6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO				Data:			
Tipo:	REBAIXAMENTO	Duração (m):	24h	Equipamento:	COMPRESSOR		
N.E. (m)	11,30	N.D.(m):	57,43	Q (m³/h):	s (m):	Q/s (m³/h/m):	

## 7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)

pH	Cor	Conduct.	ST (105°C)	Fe <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Alc. T
Dureza T.	NH <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	Ox. Cons.	Data:		Laboratório:
									DESO

## 8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO

Q (m³/h):	<b>VAZÃO BAIXA</b>	N.D. (m):	Período (h/ dia):	Prof. Bomba
-----------	--------------------	-----------	-------------------	-------------

Informante: Geól. Walter Aragão

Data:

## Anexo 11. Relatório Sintético do Poço PTP3-MB.

 <b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO-GPEM</b>																			
<b>SISTEMA: SEDE-MOITA BONITA</b>					<b>POÇO</b>		<b>DESO-3</b>												
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>																			
<b>Proprietário:</b>		DESO		<b>Coord. UTM:</b>		8832277 KmN		676719 KmE		<b>Cota (m):</b>									
<b>Local:</b>			SERRA DO MACHADO			<b>Município:</b>		RIBEIROPLIS		<b>Estado:</b>	SE								
<b>Profundidade (m):</b>		60,00		<b>N.E. (m):</b>		2,40		<b>Firma:</b>		COHIDRO	<b>Ano:</b>	1984							
<b>Localização:</b> Geól. Walter Aragão / DESO																			
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>																			
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Formação</b>		<b>Litologia</b>			<b>Aquífero</b>												
0	60	Pfpr		Filito com níveis de quartzito			Fissural												
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>																			
<b>Perfuração</b>			<b>Início:</b>			24/01/1984			<b>Término:</b>			31/01/1984							
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>											
0,00	11,00	8"	PNEUMÁTICO																
11,00	60,00	6"	PNEUMÁTICO																
<b>Revestimento tubo liso</b>					<b>Filtros</b>														
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>											
0,00	11,00	6"	Aço preto DIN 2440																
11,00	60,00	6"	Rocha																
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>										<b>5. PRÉ-FILTRO</b>									
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>m³</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Tipo:</b>												
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>						<b>Data:</b>						30/01/1984							
<b>Tipo:</b>		REBAIXAMENTO		<b>Duração (m):</b>		24:00:00		<b>Equipamento:</b>		Compressor									
<b>N.E. (m)</b>		2,40		<b>N.D.(m):</b>		19,20		<b>Q (m³/h):</b>		13,650		<b>s (m):</b>		16,80		<b>Q/s (m³/h/m):</b>		0,813	
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>																			
<b>pH</b>	<b>Condut.</b>	<b>ST (105°C)</b>	<b>Fe ++</b>	<b>Ca ++</b>	<b>Mg ++</b>	<b>K +</b>	<b>Na ++</b>	<b>Alc. Total</b>	<b>Dureza Total</b>										
6,8	809,00	530,00		117,89	30,31			282,10	421,04										
<b>NH3</b>	<b>NO3</b>	<b>NO2</b>	<b>Cl-</b>	<b>F-</b>	<b>SO4</b>	<b>Ox. Cons.</b>	<b>Laboratório:</b>		<b>Data</b>										
	40,96	Ausente	104,16		6,00		DESO		16/06/1997										
* Não Analisada																			
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>																			
<b>Q (m³/h):</b>		13,000		<b>N.D. (m):</b>		17,00		<b>Período (h/ dia):</b>		24:00:00		<b>Prof. Bomba (m):</b>		30,00					
<b>Informante:</b>					Geól. Walter Aragão					<b>Data:</b>					24/09/2007				

## Anexo 12. Relatório Sintético do Poço PTP4-MB.

 <b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO-GPEM</b>									
<b>SISTEMA: SEDE-MOITA BONITA</b>					<b>POÇO DESO-4</b>				
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>									
<b>Proprietário:</b> DESO		<b>Coord. UTM:</b> 8831797 KmN		KmE		678116		<b>Cota (m):</b>	
<b>Local:</b> POV. SERRA DO MACHADO			<b>Município:</b> MOITA BONITA			<b>Estado:</b> SE			
<b>Profundidade (m):</b> 64,00		<b>N.E. (m):</b> 15,00		<b>Firma:</b> DNOCS		<b>Ano:</b> 1989			
<b>Localização:</b> Geól. Walter Aragão / DESO									
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>									
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Formação</b>		<b>Litologia</b>		<b>Aquífero</b>			
0,00	64,00	Pfpr		Filito com níveis de quartzito		Fissural			
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>									
<b>Perfuração</b>			<b>Início:</b> 00/00/1989			<b>Término:</b> 00/00/1989			
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>	
0,00	48,00	8"	PERCUSSÃO						
48,00	64,00	6"	PERCUSSÃO						
<b>Revestimento</b>					<b>Filtros</b>				
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>	
0,00	24,00	6"	Aço preto DIN 2440		24,00	44,00	6"	Galvanizado	
44,00	48,00	6"	Aço preto DIN 2441						
48,00	64,00	6"	Rocha						
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>					<b>5. PRÉ-FILTRO</b>				
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>m³</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Tipo:</b>		
0,00	5,00				5,00	48,00	Cascalho Selecionado		
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>						<b>Data:</b> 00/00/1989			
<b>Tipo:</b> REBAIXAMENTO		<b>Duração (m):</b> 24:00:00		<b>Equipamento:</b> Compressor					
<b>N.E. (m)</b> 15,00	<b>N.D.(m):</b> 25,00	<b>Q (m³/h):</b> 13,000		<b>s (m):</b> 10,00	<b>Q/s (m³/h/m):</b> 1,300				
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>									
<b>pH</b>	<b>Condut.</b>	<b>ST (105°C)</b>	<b>Fe ++</b>	<b>Ca ++</b>	<b>Mg ++</b>	<b>K +</b>	<b>Na ++</b>	<b>Alc. Total</b>	<b>Dureza Total</b>
6,7	234,60	206,00	0,30	8,58	7,04	5,09	26,33	36,43	50,77
<b>NH3</b>	<b>NO3</b>	<b>NO2</b>	<b>Cl-</b>	<b>F-</b>	<b>SO4</b>	<b>Ox. Cons.</b>	<b>Laboratório:</b>		<b>Data</b>
<0,10	7,16	<0,10	41,33	<0,04	9,06	0,00	DESO		05/05/2017
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>									
<b>Q (m³/h):</b> 2,00		<b>N.D. (m):</b> 46,00		<b>Período (h/ dia):</b> 24:00:00		<b>Prof. Bomba (m):</b> 54,00			
<b>Informante:</b> Geól. Mike Batista							<b>Data:</b> 08/06/2017		

## Anexo 13. Relatório Sintético do Poço PTP5-MB.

 <b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO-GPEM</b>									
<b>SISTEMA: SEDE-MOITA BONITA</b>			<b>POÇO</b>			<b>DESO-5</b>			
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>									
<b>Proprietário:</b> DESO		<b>Coord. UTM:</b> 8831693 KmN		678166 KmE		<b>Cota (m):</b>			
<b>Local:</b> SERRA DO MACHADO			<b>Município:</b> RIBEIRÓPOLIS			<b>Estado:</b> SE			
<b>Profundidade (m):</b> 71,00		<b>N.E. (m):</b> 14,00		<b>Firma:</b> HIDROSOLO		<b>Ano:</b> 1991			
<b>Localização:</b> Geól. Walter Aragão / DESO									
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>									
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Formação</b>		<b>Litologia</b>			<b>Aquífero</b>		
0,00	71,00	Pfpr		Filito com níveis de quartzito			Fissural		
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>									
<b>Perfuração</b>			<b>Início:</b> 00/00/1991			<b>Término:</b> 00/00/1991			
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>	
0,00	30,00	10"	PERCUSSÃO		60,00	71,00	6"	PERCURSÃO	
30,00	60,00	8"	PERCUSSÃO						
<b>Entrada de Água:</b> 26m/40m									
<b>Revestimento</b>					<b>Filtros</b>				
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>	
0,00	23,00	8"	PVC, reforçado		23,00	27,00	8"	PVC, reforçado	
27,00	30,00	8"	PVC, reforçado						
30,00	50,00	8"	Rocha						
50,00	71,00	6"	Rocha						
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>					<b>5. PRÉ-FILTRO</b>				
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>m³</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Tipo:</b>		
0,00	2,00				2,00	30,00	Cascalho Selecionado		
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>						<b>Data:</b> 00/00/1991			
<b>Tipo:</b> REBAIXAMENTO		<b>Duração (m):</b> 24:00:00		<b>Equipamento:</b> Compressor					
<b>N.E. (m)</b> 14,00	<b>N.D.(m):</b> 22,00	<b>Q (m³/h):</b> 10,000		<b>s (m):</b> 8,00		<b>Q/s (m³/h/m):</b> 1,250			
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>									
<b>pH</b>	<b>Conduct.</b>	<b>ST (105°C)</b>	<b>Fe ++</b>	<b>Ca ++</b>	<b>Mg ++</b>	<b>K +</b>	<b>Na ++</b>	<b>Alc. Total</b>	<b>Dureza Total</b>
7,6	225,50	128,00	0,30	9,90	5,84	2,93	26,26	51,89	49,07
<b>NH3</b>	<b>NO3</b>	<b>NO2</b>	<b>Cl-</b>	<b>F-</b>	<b>SO4</b>	<b>Ox. Cons.</b>	<b>Laboratório:</b>		<b>Data</b>
<0,10	1,05	<0,10	33,99	<0,04	5,50		DESO		27/12/2016
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>									
<b>Q (m³/h):</b> 3,300		<b>N.D. (m):</b> 40,60		<b>Período (h/ dia):</b> 24:00:00		<b>Prof. Bomba (m):</b> 48,00			
<b>Informante:</b> Geól. Mike Batista							<b>Data:</b> 28/12/2016		

## Anexo 14. Relatório Sintético do Poço PTP6-MB.

		<b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO-GPEM</b>							
<b>SISTEMA: SEDE-MOITA BONITA</b>				<b>POÇO</b>		<b>DESO-6</b>			
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>									
Proprietário:	DESO	Coord. UTM:	8831448 KmN	679038 KmE	Cota (m):				
Local:	POVOADO SERRA DO MACHADO	Município:	MOITA BONITA		Estado: SE				
Profundidade (m):	58,00	N.E. (m):	Jorrante	Firma:	HIDROSOLO		Ano: 1991		
Localização: Geól. Walter Aragão / DESO									
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>									
De (m)	A (m)	Formação	Litologia			Aquífero			
0,00	58,00	Pfpr	Filito com lentes de quartzito			Fissural			
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>									
Perfuração		Início: 00/00/1991			Término: 00/00/1991				
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema		De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema	
0,00	2,00	10"	PERCUSSÃO		31,00	58,00	6"	PERCURSÃO	
12,00	31,00	8"	PERCUSSÃO						
Entrada de Água: 26m/40m									
Revestimento Tubo liso					Filtros				
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo		De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo	
0,00	12,00	8"	PVC, reforçado						
12,00	31,00	8"	Rocha						
31,00	58,00	6"	Rocha						
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>					<b>5. PRÉ-FILTRO</b>				
De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m <sup>3</sup>	De (m)	A (m)	Tipo:		
0,00	2,00				2,00	31,00	Cascalho Selecionado		
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>					Data: 00/00/1991				
Tipo:	REBAIXAMENTO		Duração (m): 24:00:00		Equipamento: Compressor				
N.E. (m)	0,00	N.D. (m):	15,00	Q (m <sup>3</sup> /h):	14,400	s (m):	15,00	Q/s (m <sup>3</sup> /h/m): 0,960	
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>									
pH	Conduct.	ST (105°C)	Fe ++	Ca ++	Mg ++	K +	Na ++	Alc. Total	Dureza Total
7,1	565,00	320,00	0,00	38,62	25	2,75	66,15	132,01	200,71
NH3	NO3	NO2	Cl-	F-	SO4	Ox. Cons.	Laboratório: Data		
<0,10	3,64	<0,10	107,47	0,54	30,76	0,23	DESO		30/03/2017
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>									
Q (m <sup>3</sup> /h):	4,000		N.D. (m):	38,00		Período (h/ dia):	18:00:00		Prof. Bomba (m): 48,00
Informante:	Geól. MIKE BATISTA						Data: 11/05/2017		

## Anexo 15. Relatório Sintético do Poço PTP8-MB.

 <b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO</b>									
<b>SISTEMA:</b> SEDE - MOITA BONITA			<b>POÇO Nº:</b> DESO - MB - 8						
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>									
<b>Proprietário:</b> DESO		<b>Coord. UTM:</b> 8832346 KmN		677364 KmE		<b>Cota (m):</b>			
<b>Local:</b> SERRA DO MACHADO			<b>Município:</b> RIBEIRÓPOLIS			<b>Estado:</b> SE			
<b>Profundidade (m):</b> 70,00		<b>N.E. (m):</b> 2,43		<b>Firma:</b> HIDROCON		<b>Ano:</b> 1997			
<b>Localização:</b> Geól. Walter Aragão / DESO									
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>									
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Formação</b>		<b>Litologia</b>		<b>Aquifero</b>			
0,00	70,00	Pfpr		Filito com níveis de quartzito		Fissural			
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>									
<b>Perfuração</b>			<b>Início:</b> 13/04/1997			<b>Término:</b> 17/04/1997			
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>	
0,00	11,20	12 1/4	ROTATIVO		50,00	70,00	6	PNEUMÁTICO	
11,20	50,00	8	PNEUMÁTICO						
<b>Entrada de Água:</b> 10m / 18m / 23m									
<b>Revestimento</b>					<b>Filtros</b>				
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>	
0,00	8,00	8	PVC, reforçado		8,00	10,00	8	PVC, reforçado	
10,00	11,20	8	PVC, reforçado						
11,20	50,00	8	Rocha						
50,00	70,00	6	Rocha						
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>					<b>5. PRÉ-FILTRO</b>				
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>m³</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Tipo:</b>		
0,00	2,00				2,00	11,20	Cascalho selecionado		
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>					<b>Data:</b> 28/04/1997				
<b>Tipo:</b> REBAIXAMENTO		<b>Duração (m):</b> 24:00:00		<b>Equipamento:</b> Compressor					
<b>N.E. (m)</b> 2,43	<b>N.D. (m):</b> 26,30	<b>Q (m³/h):</b> 6,600		<b>s (m):</b> 23,87	<b>Q/s (m³/h/m):</b> 0,276				
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>									
<b>pH</b>	<b>Conduct.</b>	<b>ST (105°C)</b>	<b>Fe ++</b>	<b>Ca ++</b>	<b>Mg ++</b>	<b>K +</b>	<b>Na ++</b>	<b>Alc. Total</b>	<b>Dureza Total</b>
6,9	337,50	184,00	0,00	23,05	17,39	5,46	89,10	110,50	130,70
<b>NH3</b>	<b>NO3</b>	<b>NO2</b>	<b>Cl-</b>	<b>F-</b>	<b>SO4</b>	<b>Ox. Cons.</b>	<b>Laboratório:</b> Data		
<0,10	2,45	<0,10	134,20	0,1	16,07	02/01/1900	DESO 12/04/2017		
* Não Analisada									
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>									
<b>Q (m³/h):</b> 3,000		<b>N.D. (m):</b> 41,30		<b>Período (h/ dia):</b> 24:00:00		<b>Prof. Bomba (m):</b> 54			
<b>Informante:</b> Mike Batista						<b>Data:</b> 31/03/2017			

## Anexo 16. Relatório Sintético do Poço PTP9-MB.



## RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO

SISTEMA: SEDE - MOITA BONITA POÇO Nº: PTP9 DESO - MB - 9

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO

Proprietário:	DESO	Coord. UTM:	8832334 KmN	677547 KmE	Cota (m):
Local:	SERRA DO MACHADO	Município:	RIBEIRÓPOLIS		Estado:
Profundidade (m):	50,00	N.E. (m):	4,00	Firma:	HIDROCON
Ano:					1997

Localização: Geól. Walter Aragão / DESO

## 2. PERFIL GEOLÓGICO

De (m)	A (m)	Formação	Litologia	Aquífero
0,00	50,00	Adtx	Gnaisse	Fissural

## 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Perfuração			Início:		Término:		
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema	De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema
0,00	43,50	12"1/4	PNEUMÁTICO				
43,50	50,00	8	PNEUMÁTICO				

## Entrada de Água:

Revestimento Tubo liso				Filtros			
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo	De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo
0,00	16,00	8	PVC	16,00	18,00	8	PVC
18,00	22,00	8	PVC	22,00	24,00	8	PVC
24,00	28,00	8	PVC	28,00	32,00	8	PVC
32,00	40,00	8	PVC	40,00	42,00	8	PVC
42,00	50,00		Rocha				

## 4. CIMENTAÇÃO

De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m³	De (m)	A (m)	Tipo:
0,00	6,00				0,00	43,50	

## 5. PRÉ-FILTRO

## 6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO

Tipo:				Duração (m):		Equipamento:	
N.E. (m)	4,00	N.D. (m):	18,28	Q (m³/h):	8,70	s (m):	14,28
						Q/s (m³/h/m):	0,609

## Data:

## 7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)

pH	Conduct.	ST (105°C)	Fe ++	Ca ++	Mg ++	K +	Na ++	Alc. Total	Dureza Total
8,2	335,00	196,00	0,00	33,04	8,97	4,19	34,51	96,21	119,96
NH3	NO3	NO2	Cl-	F-	SO4	Ox. Cons.	Laboratório:		Data
<0,10	13,43	<0,10	50,85	<0,04	4,73	8,75	DESO	12/04/2017	

\* Não Analisada

## 8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO

Q (m³/h):	3,500	N.D. (m):	36,00	Período (h/ dia):		Prof. Bomba (m):	45
-----------	-------	-----------	-------	-------------------	--	------------------	----

Informante: Geól. Mike Batista Data: 22/03/2017

## Anexo 17. Relatório Sintético do Poço PTP10-MB.

 <b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO-GPEM</b>										
<b>SISTEMA:</b>		<b>SEDE - MOITA BONITA</b>				<b>POÇO Nº:</b> 10		<b>DESO - MB - 10</b>		
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>										
<b>Proprietário:</b>		<b>Coord. UTM:</b>		<b>KmN</b>		<b>KmE</b>		<b>Cota (m):</b>		
DESO										
<b>Local:</b>			<b>Município:</b>			<b>Estado:</b>				
SERRA DO MACHADO			RIBEIRÓPOLIS			SE				
<b>Profundidade (m):</b>		<b>N.E. (m):</b>		<b>Firma:</b>		<b>Ano:</b>				
70,00		7,55		HIDROCON		2003				
<b>Localização:</b> Geól. Walter Aragão / DESO										
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>										
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Formação</b>		<b>Litologia</b>		<b>Aquífero</b>				
0,00	70,00	Pfpr		Filito com níveis de quartzito		Fissural				
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>										
<b>Perfuração</b>			<b>Início:</b>			<b>Término:</b>				
			01/11/2003			08/11/2003				
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>		
0,00	27,00	12 1/4	ROTATIVO		33,00	70,00	6	PNEUMÁTICO		
27,00	33,00	8	PNEUMÁTICO							
<b>Entrada de Água:</b> 10m / 18m / 23m										
<b>Revestimento</b>					<b>Filtros</b>					
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>		
0,00	15,00	8	PVC, reforçado		15,00	17,00	8	PVC, reforçado		
17,00	19,00	8	PVC, reforçado		19,00	25,00	8	PVC, reforçado		
25,00	27,00	8	PVC, reforçado							
27,00	70,00	6	Rocha							
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>					<b>5. PRÉ-FILTRO</b>					
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>m³</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Tipo:</b>			
0,00	2,00				2,00	27,00	Cascalho selecionado			
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>						<b>Data:</b> 15/10/2007				
<b>Tipo:</b>		<b>Duração (m):</b>		<b>Equipamento:</b>						
REBAIXAMENTO		24:00:00		Compressor						
<b>N.E. (m)</b>	<b>N.D.(m):</b>	<b>Q (m³/h):</b>		<b>s (m):</b>		<b>Q/s (m³/h/m):</b>				
7,55	15,56	11,260		13,05		0,863				
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>										
<b>pH</b>	<b>Condut.</b>	<b>ST (105°C)</b>	<b>Fe ++</b>	<b>Ca ++</b>	<b>Mg ++</b>	<b>K +</b>	<b>Na ++</b>	<b>Alc. Total</b>	<b>Dureza Total</b>	
6,7	552,00	458,00	0,00	61,10	21,33	1,75	46,41	159,26	241,62	
<b>NH3</b>	<b>NO3</b>	<b>NO2</b>	<b>Cl-</b>	<b>F-</b>	<b>SO4</b>	<b>Ox. Cons.</b>	<b>Laboratório:</b> Data			
<0,10	23,23	<0,10	96,51	0,09	3,86		DESO 18/03/2015			
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>										
<b>Q (m³/h):</b>		<b>N.D. (m):</b>		<b>Período (h/ dia):</b>		<b>Prof. Bomba (m):</b>				
10,000		42,00		24:00:00		54				
<b>Informante:</b> Geól. Walter Aragão						<b>Data:</b> 13/02/2015				

## Anexo 18. Relatório Sintético do Poço PTP11-MB.

 <b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO-GPEM</b>									
<b>SISTEMA:</b> SEDE- MOITA BONITA			<b>POÇO</b>			<b>DESO-</b>		<b>MB-11</b>	
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>									
<b>Proprietário:</b> DESO		<b>Coord. UTM:</b> 8832625 KmN		677037 KmE		<b>Cota (m):</b>			
<b>Local:</b> SERRA DO MACHADO			<b>Município:</b> MOITA BONITA			<b>Estado:</b> SE			
<b>Profundidade (m):</b> 21,80		<b>N.E. (m):</b> 4,90		<b>Firma:</b> HIDROSOLO		<b>Ano:</b> 2009			
<b>Localização:</b> Geól. Walter Aragão / DESO									
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>									
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Formação</b>		<b>Litologia</b>		<b>Aquífero</b>			
0,00	21,8	Pfpr		Filito com níveis de quartzito		Fissural			
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>									
<b>Perfuração</b>			<b>Início:</b> 01/11/2003			<b>Término:</b> 08/11/2003			
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>	
0,00	13,60	8"	PERCUSSÃO						
13,60	21,80	6"	PNEUMÁTICO						
<b>Revestimento</b>					<b>Filtros</b>				
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>	
0,00	9,70	6"	PVC		9,70	11,70	6"	PVC	
11,70	14,70	6"	PVC						
14,70	21,80	6"	ROCHA						
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>					<b>5. PRÉ-FILTRO</b>				
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>m³</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Tipo:</b>		
0,00	2,00				2,00	27,00	Cascalho Selecionado		
<b>6. TESTE DE BOMBAMENTO DEFINITIVO</b>						<b>Data:</b>			
<b>Tipo:</b> REBAIXAMENTO		<b>Duração (m):</b> 24:00:00		<b>Equipamento:</b> Compressor					
<b>N.E. (m)</b>	<b>4,90</b>	<b>N.D.(m):</b>	<b>6,75</b>	<b>Q (m³/h):</b>	<b>10,28</b>	<b>s (m):</b>	1,85	<b>Q/s (m³/h/m):</b>	<b>5,557</b>
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>									
<b>pH</b>	<b>Conduct.</b>	<b>ST (105°C)</b>	<b>Fe ++</b>	<b>Ca ++</b>	<b>Mg ++</b>	<b>K +</b>	<b>Na ++</b>	<b>Alc. Total</b>	<b>Dureza Total</b>
7,20	868,70	524,00	0,00	97,87	<0,02	0,65	85,83	257,45	312,17
<b>NH3</b>	<b>NO3</b>	<b>NO2</b>	<b>Cl-</b>	<b>Fluoreto</b>	<b>SO4</b>	<b>Ox. Cons.</b>		<b>Laboratório:</b>	<b>Data</b>
<0,10	17,38	0,71	105,20	0,11	21,03	1,00		DESO	25/09/2017
* Não Analisada									
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>									
<b>Q (m³/h):</b> 15,000		<b>N.D. (m):</b> 14,00		<b>Período (h/ dia):</b> 16:00:00		<b>Prof. Bomba (m):</b> 16,5			
<b>Informante:</b> Geól. Walter Aragão							<b>Data:</b> 10/08/2010		

## Anexo 19. Relatório Sintético do Poço PTP12-PF.



## RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO - GPEM

SISTEMA: Moita Bonita

POÇO Nº: 12

DESO - 12

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO

Proprietário:	Prefeitura	Coord. UTM:	8831157 KmN	678003 KmE	Cota (m):
Local:	Pov. Figueira	Município:	Moita Bonita		Estado:
Profundidade (m):	100,00	N.E. (m):	17,60	Firma:	HIDROSOLO
Localção:	Geól. Walter Aragão / DESO				

## 2. PERFIL GEOLÓGICO

De (m)	A (m)	Formação	Litologia	Aquifero
0,00	8,00		Argila avermelhada arenosa	
8,00	16,00		Argila amarelada arenosa	
16,00	20,00		Filito de fragmentação média, friável	
20,00	100,00		Filito de fragmentação média	

## 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1 Perfuração			Início:	17/01/2013	Término:	19/01/2013
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema	De (m)	A (m)	Ø (pol)
0,00	25,00	8"	Rotativo			
25,00	100,00	6"	Rotativo			

## 3.2 Pefilagem:

3.3 Revestimento - Tubo Liso				3.4 Revestimento - Filtros			
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo	De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo
0,00	19,00	6	PVC, reforçado	19,00	25,00	6	PVC, reforçado
25,00	100,00	6	Rocha				

## 4. CIMENTAÇÃO

De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m³	De (m)	A (m)	Tipo:
0,00	4,00				4,00	25,00	Cascalho selecionado

## 5. PRÉ-FILTRO

6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO						Data:			
Tipo:	REBAIXAMENTO	Duração (m):	24h	Equipamento:	COMPRESSOR				
N.E. (m)	17,60	N.D.(m):	25,33	Q (m³/h):	7,543	s (m):	7,73	Q/s (m³/h/m)	0,976

## 7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)

pH	Cor	Conduct.	ST (105°C)	Fe++	Ca++	Mg++	K+	Na+	Alc. T
7,58	2,60	429,00	264,00	0,00	14,10	19,28	3,31	56,50	124,42
Dureza T.	NH3	NO3	NO2	Cl-	SO4--	Ox. Cons.		Data:	Laboratório:
115,59	<0,10	1,51	0,16	67,27	2,11			16/12/2013	DESO

## 8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO

Q (m³/h):	0,568	N.D. (m):	69,00	Período (h/ dia):	24:00:00	Prof. Bomba	84,00
-----------	-------	-----------	-------	-------------------	----------	-------------	-------

Obs.: Com base na última avaliação realizada no dia 13/02/2017, o poço não apresenta condições de exploração.

Informante:	Geól. Mike Batista	Data:	14/02/2017
-------------	--------------------	-------	------------

## Anexo 20. Relatório Sintético do Poço PTP13-PF.

 <b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO - GPEM</b>									
<b>SISTEMA:</b> Moita Bonita			<b>POÇO Nº:</b> 13			<b>DESO - 13</b>			
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>									
<b>Proprietário:</b> Prefeitura		<b>Coord. UTM:</b> 8831267 KmN		678141 KmE		<b>Cota (m):</b>			
<b>Local:</b> Pov. Figueira			<b>Município:</b> Moita Bonita			<b>Estado:</b> SE			
<b>Profundidade (m):</b> 100,00		<b>N.E. (m):</b> 13,32		<b>Firma:</b> HIDROSOLO		<b>Ano:</b> 2010			
<b>Localização:</b> Geól. Walter Aragão / DESO									
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>									
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Formação</b>		<b>Litologia</b>		<b>Aquífero</b>			
0,00	3,00			Solo avermelhado, argiloso					
3,00	6,00			Argila avermelhada arenosa					
6,00	9,00			Argila amarelada arenosa					
9,00	38,00			Filito alterado, fragmentação grossa					
38,00	100,00			Filito de fragmentação média					
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>									
<b>3.1 Perfuração</b>			<b>Início:</b> 17/01/2013			<b>Término:</b> 19/01/2013			
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>	
0,00	40,60	8"	Rotativo						
40,60	100,00	6"	Rotativo						
<b>3.2 Perfuração:</b>									
<b>3.3 Revestimento - Tubo Liso</b>					<b>3.4 Revestimento - Filtros</b>				
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>	
0,00	34,00	6	PVC, reforçado		34,00	40,00	6	PVC, reforçado	
40,00	100,00	6	Rocha						
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>									
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>m³</b>	<b>5. PRÉ-FILTRO</b>				
0,00	4,00				<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Tipo:</b>		
					4,00	25,00	Cascalho selecionado		
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>						<b>Data:</b>			
<b>Tipo:</b> REBAIXAMENTO		<b>Duração (m):</b> 24h		<b>Equipamento:</b> COMPRESSOR					
<b>N.E. (m)</b> 13,32	<b>N.D. (m):</b> 28,91	<b>Q (m³/h):</b> 7,427		<b>s (m):</b> 15,59		<b>Q/s (m³/h/m)</b> 0,476			
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>									
<b>pH</b>	<b>Cor</b>	<b>Conduct.</b>	<b>ST (105°C)</b>	<b>Fe++</b>	<b>Ca++</b>	<b>Mg++</b>	<b>K+</b>	<b>Na+</b>	<b>Alc. T</b>
7,60	1,20	322,00	288,00	0,00	7,23	18,70	3,44	62,10	87,68
<b>Dureza T.</b>	<b>NH3</b>	<b>NO3</b>	<b>NO2</b>	<b>Cl-</b>	<b>SO4--</b>	<b>Ox. Cons.</b>	<b>Data:</b> Laboratório:		
96,00	<0,10	8,73	0,12	70,67	3,23		22/12/2014		DESO
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>									
<b>Q (m³/h):</b> 4,000		<b>N.D. (m):</b> 45,00		<b>Período (h/ dia):</b> 24:00:00		<b>Prof. Bomba</b> 60,00			
<b>Informante:</b> Geól. Mike Batista						<b>Data:</b> 31/10/2017			

## Anexo 21. Relatório Sintético do Poço PTP14-MB.

 <b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO-GPEM</b>									
<b>SISTEMA:</b> SEDE- MOITA BONITA			<b>POÇO 14</b>			<b>DESO-</b>		<b>MB-14</b>	
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>									
<b>Proprietário:</b> DESO		<b>Coord. UTM:</b> 8832734 KmN		676574 KmE		<b>Cota (m):</b>			
<b>Local:</b> SERRA DO MACH. ESTRELA II			<b>Município:</b> MOITA BONITA			<b>Estado:</b> SE			
<b>Profundidade (m):</b> 70,00		<b>N.E. (m):</b> 7,38		<b>Firma:</b> HIDROSOLO		<b>Ano:</b> 2015			
<b>Localização:</b> Geól. Walter Aragão / DESO									
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>									
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Formação</b>		<b>Litologia</b>		<b>Aquífero</b>			
0,00	70	Pfpr		Filito com níveis de quartzito		Fissural			
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>									
<b>Perfuração</b>			<b>Início:</b> 04/03/2015			<b>Término:</b> 04/03/2015			
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Sistema</b>	
0,00	70,00	8"	PNEUMÁTICO						
<b>Revestimento</b>									
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>		<b>Filtros</b>				
0,00	11,50	6"	PVC		<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Ø (pol)</b>	<b>Tipo</b>	
13,50	70,00	6"	ROCHA				6	PVC	
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>									
<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>m³</b>	<b>5. PRÉ-FILTRO</b>				
0,00	0,00				<b>De (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>Tipo:</b>		
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>									
<b>Tipo:</b> REBAIXAMENTO			<b>Duração (m):</b> 24:00:00			<b>Data:</b>			
<b>N.E. (m)</b> 7,38		<b>N.D.(m):</b> 15,48		<b>Q (m³/h):</b> 15529		<b>Equipamento:</b> Compressor			
					<b>s (m):</b> 8,10		<b>Q/s (m³/h/m):</b> 1.917		
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>									
<b>pH</b>	<b>Conduct.</b>	<b>ST (105°C)</b>	<b>Fe ++</b>	<b>Ca ++</b>	<b>Mg ++</b>	<b>K +</b>	<b>Na ++</b>	<b>Alc. Total</b>	<b>Dureza Total</b>
7,7	1900,00	1128,00	0,10	102,15	47,12	0,20	313,26	393,58	451,72
<b>NH3</b>	<b>NO3</b>	<b>NO2</b>	<b>Cl-</b>	<b>F-</b>	<b>SO4</b>	<b>Ox. Cons.</b>	<b>Laboratório:</b>		<b>Data</b>
0,1	3,1	0,1	439,17	0,3	12,25		DESO		06/03/2015
* Não Analisada									
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO</b>									
<b>Q (m³/h):</b> 12.000		<b>N.D. (m):</b> 48,00		<b>Período (h/ dia):</b> 16:00:00		<b>Prof. Bomba (m):</b> 39			
<b>Informante:</b> Geól. Walter Aragão							<b>Data:</b> 15/09/2015		

## Anexo 22. Relatório Sintético do Poço PTP15-MB.

		<b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO GPEM</b>								
<b>SISTEMA:</b> SEDE – MOITA BONITA				<b>POÇO Nº:</b> MB – 15						
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>										
Proprietário: DESO		Coord. UTM: 8830050 KmN		681561 KmE		Cota (m):				
Local: <b>MERCADO MUNICIPAL</b>		Município: <b>MOITA BONITA</b>		Estado: <b>SE</b>						
Profundidade (m): 68,00		N.E. (m): 3,50		Firma: COHIDRO		Ano:				
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>										
De (m)	A (m)	Formação	Litologia			Aquífero				
0,00	68,00	Pfpr	Filitos com lentes de quartzito			Fissural				
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>										
Perfuração		Início: 15/12/16			Término: 21/12/16					
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema		De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema		
<b>Revestimento</b>					<b>Filtros</b>					
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo		De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo		
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>					<b>5. PRÉ-FILTRO</b>					
De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m <sup>3</sup>	De (m)	A (m)	Tipo:			
0,00	2,00			1,34	2	40	Cascalho selecionado			
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>										
Tipo: Rebaixamento					Duração (m): 24:00:00		Equipamento: Compressor			
N.E. (m)	3,50	N.D.(m):	40,00	Q (m <sup>3</sup> /h):	4,500	s (m):	36,50	Q/S (m <sup>3</sup> /h/m):	0,123	
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>										
Ph	Conduct.	ST (105°C)	Fe ++	Ca ++	Mg ++	K +	Na ++	Alc. Total	Dureza Total	
7,00	564,00	414,00	0,00	14,63	14,02	4,78	82,74	76,90	94,99	
NH3	NO3	NO2	Cl-	Fluoreto	SO4	Data:	Laboratório:			
<0,10	42,57	<0,10	108,01	0,18	0,87	26/09/2016	DESO			
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO - ALTERNATIVA</b>										
Q (m <sup>3</sup> /h):	4,500		N.D. (m):	40,0		Período (h/ dia):	20:00:00		Prof. Bomba (m):	48,0
Resp. Técnico: Geól. Mike Batista					Data:					

## Anexo 23. Relatório Sintético do Poço PTP16-MB.

		<b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO GPEM</b>							
<b>SISTEMA:</b> SEDE - MOITA BONITA				<b>POÇO Nº:</b> MB - 16					
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>									
Proprietário: DESO		Coord. UTM: 8831946 KmN		679188 KmE		Cota (m):			
Local: SEDE - SERRA DO MACHADO			Município: MOITA BONITA			Estado: SE			
Profundidade (m): 80,00		N.E. (m): 22,69		Firma: COHIDRO		Ano: 2016			
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>									
De (m)	A (m)	Formação		Litologia		Aquifero			
0,00	80,00	Pfpr		Filitos com lentes de quartzito		Fissural			
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>									
Perfuração			Início: 15/12/16			Término: 21/12/16			
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema		De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema	
0,00	40,00	9' 7/8	PNEUMÁTICO						
40,00	80,00	6"	PNEUMÁTICO						
<b>Revestimento</b>					<b>Filtros</b>				
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo		De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo	
0,00	28,00	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD		28,00	30,00	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD	
30,00	34,00	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD		34,00	36,00	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD	
36,00	40,00	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD						
40,00	80,00	6"	ROCHA						
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>									
De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m <sup>3</sup>	<b>5. PRÉ-FILTRO</b>				
0,00	2,00			1,34	De (m)	A (m)	Tipo:		
					2	40	Cascalho selecionado		
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>						<b>Data:</b> 03 à 04/01/2017			
Tipo: Rebaixamento		Duração (m): 24:00:00		<b>Equipamento:</b> Compressor					
N.E. (m): 22,69	N.D.(m): 27,16	Q (m <sup>3</sup> /h): 10,153		s (m): 4,47		Q/S (m <sup>3</sup> /h/m): 2,271			
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>									
Ph	Conduct.	ST (105°C)	Fe ++	Ca ++	Mg ++	K +	Na ++	Alc. Total	Dureza Total
7,00	476,00	244,00	0,00	20,42	15,75	3,08	52,25	133,78	116,68
NH3	NO3	NO2	Cl-	Fluoreto	SO4	Data:	Laboratório:		
0,1	0,77	0,10	79,77	4,00	3,93	18/01/2017	DESO		
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO - ALTERNATIVA</b>									
Q (m <sup>3</sup> /h): 10,000		N.D. (m): 38,0		Período (h/ dia): 20:00:00		Prof. Bomba (m): 48,0			
<b>Resp. Técnico:</b> Geól. Mike Batista						<b>Data:</b> 27/12/2017			

## Anexo 24. Relatório Sintético do Poço PTP18-MB.

		<b>RELATÓRIO SINTÉTICO DE POÇO GPEM</b>									
<b>SISTEMA:</b>		<b>MOITA BONITA SEDE</b>				<b>POÇO Nº:</b>		<b>P - 18</b>			
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO POÇO</b>											
Proprietário: DESO		Coord. UTM:		8832800	KmN	677962	KmE	Cota (m):			
Local:		<b>AO LADO DA QUADRA</b>		Município:		<b>RIBEIROPOLIS</b>		Estado: <b>SE</b>			
Profundidade (m):		100,00	N.E. (m):		37,17	Firma:		<b>HIDROSOLO</b>			
								Ano: <b>2017</b>			
<b>2. PERFIL GEOLÓGICO</b>											
De (m)	A (m)	Formação		Litologia		Aquifero					
0,00	80,00	Pfpr		Filitos com lentes de quartzito		Fissural					
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>											
Perfuração			Início:		08/06/17		Término:		20/07/17		
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema		De (m)	A (m)	Ø (pol)	Sistema			
0,00	52,30	10"	PERCUSSORA								
42,30	100,00	6"	PNEUMÁTICO								
<b>Revestimento Tubo Ilso</b>					<b>Revestimento Filtros</b>						
De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo		De (m)	A (m)	Ø (pol)	Tipo			
+0,80	47,00	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD		47,00	49,00	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD			
49,00	52,00	6"	PVC GEOMECÂNICO STANDARD								
52,00	100,00	6"	ROCHA								
<b>Entrada d'água: 47 à 48,0 m</b>											
<b>4. CIMENTAÇÃO</b>					<b>5. PRÉ-FILTRO</b>						
De (m)	A (m)	De (m)	A (m)	m <sup>3</sup>	De (m)	A (m)	Tipo:				
0,00	2,00			1,34	18,0	54,00	Brita zero				
<b>6. TESTE DE BOMBEAMENTO DEFINITIVO</b>							Data:		27 à 28/07/2017		
Tipo:		Rebaixamento		Duração (m):		24:00:00		Equipamento:		Compressor	
N.E. (m)		37,17		N.D.(m):		46,39		Q (m <sup>3</sup> /h):		6,492	
								s (m):		9,22	
								Q/S (m <sup>3</sup> /h/m):		0,704	
<b>7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS (mg/l)</b>											
Ph	Condut.	ST (105°C)	Fe ++	Ca ++	Mg ++	K +	Na ++	Alc. Total	Dureza Total		
7,90	532,00	392,00	0,00	55,37	9,62	2,61	44,62	179,35	178,49		
NH3	NO3	NO2	Cl-	Fluoreto	SO4	Data:	Laboratório:				
<0,10	11,63	<0,10	48,85	0,14	3,7	17/08/2017	DESO				
<b>8. CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO - ALTERNATIVA</b>											
Q (m <sup>3</sup> /h):		<b>6,500</b>		N.D. (m):		<b>54,00</b>		Período (h/ dia):		20:00:00	
								Prof. Bomba (m):		<b>60,0</b>	
Resp. Técnico:			Geól. Mike Batista				Data:		27/12/2017		