

# ABASTECIMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DO MATADOURO DE CAPITÃO POÇO

Autores: Josafá Ribeiro de Oliveira<sup>1</sup>, Raimundo Geraldo Nobre Maia<sup>2</sup>; Ariolino Neres de Souza<sup>2</sup>; Itabaraci Nazareno Cavalcante<sup>3</sup>; Milton Antônio da Silva Mata<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>J.R.OLIVEIRA CONSULTORIA GEOHIDROAMBIENTAL – Conjunto Cidade Nova VI, WE/79 n° 901 – Coqueiro. . Ananindeua – Pará – Brasil – CPE: 67.140-200. Fone (091) 3263 3097/91669563– Tel.fax (91) 3273 8090, e-mail: [josavno@ig.com.br](mailto:josavno@ig.com.br).

<sup>2</sup> Geólogos da CPRM – Serviço Geológico do Brasil – SUREG / Belém, Av. Dr. Freitas, 2346 – Marco – CEP: 67.000-000, Fone (091); e-mail: [maia@cprm-be.gov.br](mailto:maia@cprm-be.gov.br)

<sup>3</sup> UFCE – Universidade Federal do Ceará. Professor Adjunto, Dr., DEGEO / UFC. Campus Universitário do Pici, Blocos 912 / 913-Fortaleza – Ceará, Brasil. Fone: (85) 3495 8663, e-mail: [ita@fortanet.com.br](mailto:ita@fortanet.com.br)

<sup>3</sup> UFPA – Universidade Federal do Pará. Centro Geociências / UFPA – Caixa Postal 1611 – Belém-Pá – CEP: 66.017-970; tel.(91) 3211 1478, e-mail: [miltomata@ufpa.br](mailto:miltomata@ufpa.br)

## RESUMO

O presente relatório descreve os trabalhos desenvolvidos e resultados alcançados na construção de um poço tubular para exploração de água subterrânea no município de Capitão Poço, nordeste do Pará, de acordo com o Contrato de Serviço n° 01/07, celebrado entre a Torpedo Perfuração de Poços Artesianos Ltda. e o empresário Nédio Lopes Sales, sendo o Projeto do Poço Tubular executado conforme especificações da ABNT.

Este Relatório Final, contém também, subsídios para a Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SEMA, analisar as informações, principalmente, quando forem solicitadas as Licenças e Outorga do direito de uso da água, de conformidade com a Lei Estadual N° 6.381, de 25 de julho de 2001, e Decreto Estadual N° 5.565 de 11 de outubro de 2002.

Assim sendo, foi perfurado um poço tubular na área do Matadouro, a fim de atender a demanda de água subterrânea para indústria do sistema de abate do gado que será administrado pela N I SALES AGROPECUÀRIA-ME.

## ABSTRACT

The present report describes the developed works and results reached in the construction of a tubular well for exploration of underground water in the city of Capitão Poço, northeast of Pará, in accordance with the Contract of Service n° 01/07, celebrated between Torpedo Perforation of

Artesian Wells Ltda., and the entrepreneur Nédio Lopes Sales, being the Project of the Tubular Well executed as specifications of the ABNT.

This Final Report, will also count, subsidies for the State Secretariat of Environment - SSE, to analyze the information, mainly, when the Licenses and Grant of the right of use of the water will be requested, of conformity with the State Law Nº 6,381, of 25 of July of 2001, and State Decree Nº 5,565 of 11 of October of 2002.

Thus being, a tubular well was perforated in the area of the Matadouro, in order to take care of the underground water demand for industry of the system of abates of the cattle that will be managed by N I SALES AGROPECUÀRIA-ME.

**Palavras- chave** – Água Subterrânea, Poço Tubular, Matadouro.

## **1.0 - INTRODUÇÃO**

Neste relatório consta dados técnicos da construção do poço tubular de 58 metros perfurado em julho de 2007, na área do Matadouro, executado pela Torpedo Perfuração de Poços Artesianos Ltda., em cumprimento ao Contrato nº 01/07, estabelecido com o empresário Nédio Lopes Sales

Este teve início com a montagem do canteiro de obra numa área de aproximadamente 400 metros quadrados. Para execução deste projeto utilizou-se uma sonda Rotativa, com capacidade para 10 toneladas e teve a seguinte seqüência: Iniciou-se a perfuração do furo guia com diâmetro de 8 ¾ polegadas até profundidade de 58 metros. Prosseguiu-se com o alargamento do poço para que esse atinja o diâmetro final, que foi de 12 ¼ polegadas até a profundidade a ser revestida.

Em seguida foram instalados os materiais de aplicações (coluna de revestimento definitivo e pré-filtro), desenvolvimento, teste de produção e cimentação da proteção sanitária do poço.

O método de perfuração utilizado na construção foi o rotativo com circulação direta de um fluído de lama com base de água e aditivos como a bentonita e CMC. Em tal formulação dos fluidos, buscaram-se adequá-la aos parâmetros reológicos compatíveis e qualidade de reboco, de forma a causar o menor dano possível na formação.

O proprietário do poço foi notificado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA, por motivo do mesmo ter sido perfurado de maneira clandestina, não apresentando Relatório Técnico Final, a qual teve 30 dias para apresentar Licença de outorga, laudo de análise física – química e bacteriológica, teste de bombeamento e Relatório consubstanciado do poço, com Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

É sabido que para protocolizar o processo na SEMA, uma série de requisitos técnicos precede a obtenção da outorga, fornecido pelo órgão estadual e que deve ser periodicamente renovada, para que a indústria, possa fazer uso desse recurso.

Lembrando que a maioria das empresas, principalmente as pequenas, não tem habilitação junto ao CREA e cobram valores muito baixos e conseqüentemente, apresentam serviços de baixa qualidade técnica, comprometendo na maioria das vezes o sistema aquífero /poço.

## **2.0 – OBJETIVOS**

O objetivo principal do poço é a exploração de água subterrânea com a finalidade de fornecer água potável para o Matadouro da cidade de Capitão Poço, conforme preconizado pela N L SALES AGROPECUÁRIA - ME.

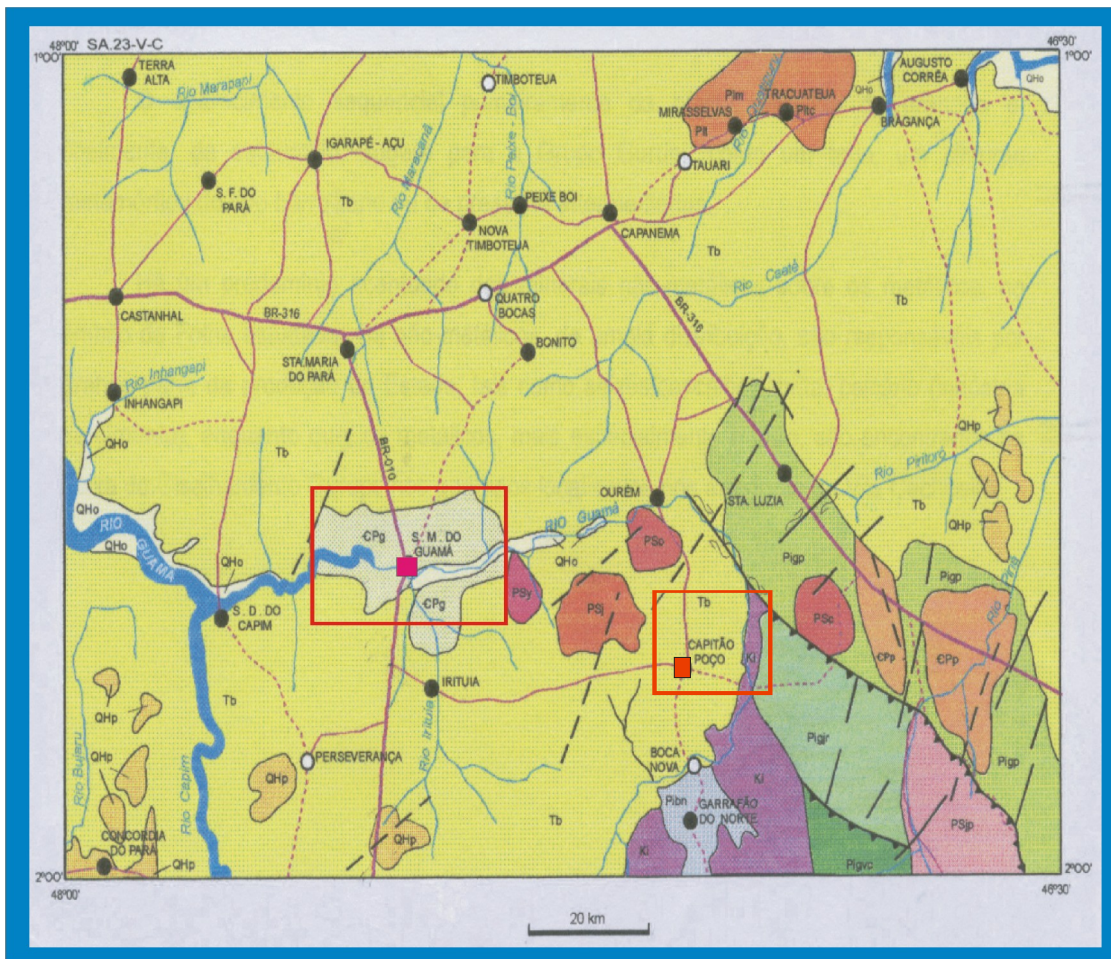
Os elementos técnicos a seguir apresentados, configuram as informações necessárias para conhecer as características da obra e os parâmetros hidrogeológicos importantes para uma utilização adequada do poço. Como também atender a solicitação de outorga requerida pela SEMA /PA, junto a Diretora de Recursos Hídricos desta Secretaria. Todos os documentos necessários estão disponíveis no site da SEMA (item Protocolo /Autorização para Utilização dos Recursos Hídricos).

## **3.0 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO**

Município de Capitão Poço está localizado na região nordeste do estado, pertencente à Mesorregião do nordeste paraense e a Micro Região Guamá, ocupando uma área de aproximadamente 470 km<sup>2</sup> e uma população de 50.000 habitantes (IBGE / 06).

O seu acesso é apenas rodoviário que pode ser feito a partir de Belém, através de duas maneiras: pela BR 316 seguindo o trecho da rodovia Pará / Maranhão, onde começa a PA 124, passando por Ourém, num percurso de 209 km, e a outra é através da bifurcação da BR 316 e BR - 10 (Belém / Brasília), seguindo pela PA 253, passando pelo município de Irituia, com acesso a Capitão Poço, num percurso de 226 km, com duração de aproximadamente 3 horas. Ver mapa de localização Fig. 01.

O poço tubular objeto deste relatório, recebeu a designação POÇO-01-PA e foi perfurado na área do empreendimento N L Sales Agropecuária-ME, situado na Rodovia PA 124, km 04 (sentido Capitão Poço / Ourém).



**Fig. 01 – Mapa de Localização**

#### **4.0 – GEOLOGIA REGIONAL**

Representando geologicamente a área em apreço estão presentes as exposições de rochas pré-cambrianas do Arqueano (Complexo Basal) e Algonqueano (Grupo Gurupi) e paleozóicas. Uma seqüência sedimentar Cenozóica abrangendo a Formação Pirabas e Grupo Barreiras no Terciário, e Holoceno no Quartenário, também fazem parte do quadro geológico em estudo. ACKEMANN, F. L. (1986). [1].

A presença do Complexo Basal na região está confinada a duas exposições, sendo uma em Tracuateua e outra em Ourém. Sua morfologia dominante é de relevo arrasado a suavemente ondulado, com exposições limitadas por um contato aproximado, em consequência do recobrimento imposto pelos clásticos do Grupo Barreiras.

É representado litologicamente por rochas em íntima associação dos gnaisses e migmatitos, cujas composições variam de granítica a trondhjemítica. Muitas vezes apresentam acentuada foliação com evidentes alternâncias de leitos félsicos e máficos.

O Grupo Gurupi apresenta-se numa faixa alongada a sudoeste da área, com suas melhores exposições ao longo do rio Caeté, na BR-316, antes do rio Piriá, e na antiga estrada de ferro entre Capanema e Bragança. De uma maneira geral, os tipos litológicos representativos desse grupo, formam um conjunto de rochas metassedimentares, destacando-se ardósias, quartzitos, filitos hematíticos e grafitosos, xistos pertencentes às zonas dos mica-xisto superiores e inferiores, sobreposto a metariolitos, meta-dacitos e ortoanfíbolitos.

As rochas tidas como do Neo-paleozóico são constituintes da Formação Piriá e do Arenito Guamá. Suas exposições mais próximas estão na BR-316, no médio curso do rio Piriá, em S. Miguel do Guamá, Capitão poço, formando corredeira no rio Guamá, no rio Capim, na vila de Pirabas e a 6 km a W do km-48 da BR-010.

A Formação Pirabas, de idade terciária, apresenta suas exposições mais próximas em Salinópolis, Ilha de Fortaleza, rios Pirabas, Japerica, Quatipuru e Nova Timboteua. Ocorre ainda em Capanema, Tauari (km138 e 152), Pirabas, na rodovia Bragantina. É uma Formação carbonática constituída de camadas de calcário, argila cinza e areias, compondo os membros Olaria, Capanema e Fortaleza. O membro Olaria é típico de transgressão marinha ocorrendo principalmente calcário de granulação fina com abundante fauna e flora. No membro Capanema destaca-se calcários fossilíferos, cor clara, intercalada com marga, além de argilas de coloração esverdeada. COSTA, J. L. et al (1998).[2].

O Arenito Guamá é a unidade que maior distribuição areal na área do empreendimento, constituídos de arenitos de granulação fina a grossa, ate mesmo conglomerados sendo interrompida, freqüentemente, apenas a leste da área, devido à predominância das Formações Piriá e Itapecuru. A litologia dessa unidade é extremamente variável, destacando-se na parte inferior, sedimentos, horizontais ou localmente inclinados, com freqüentes estratificações cruzadas, leitos e níveis de material grosseiros, com seixos de quartzo de tamanhos variáveis (1 a 3 centímetros).

#### **4.1- Geologia Local**

A região urbana do município de Capitão Poço é representada geologicamente por sedimentos areno argilosos da unidade Pós-Barreira, bem como os sedimentos continentais holocênicos do Grupo Barreiras, sedimentos da Formação Pirabas, Arenito Guamá e pelas rochas do embasamento cristalino. Projeto Alvorada(2003).[3].

Durante a perfuração do poço, atravessaram-se os seguintes extratos conforme o quadro abaixo:

<b>INTERVALO(m)</b>	<b>DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DETALHADA</b>
0,0 a 4,50	Solo, coloração amarelada. Sendo que no topo tem-se solo orgânico com raízes.
4,50 a 9,00	Argila arenosa com níveis de laterita avermelhada intercalada.
9,00 a 11,00	Argila de cor variegada, com fragmentos de laterita. Na base a uma mudança brusca na cor e na composição litológica.
11,00 a 23,00	Arenito de granulação média a fina, matriz levemente calcífera, heterogêneo, grãos subangulosos a subarredondados, coloração esbranquiçada.
23,00 a 30,50	Arenito argiloso de coloração esbranquiçada, heterogêneo, com níveis de areia, grãos de quartzo leitoso, arredondados e com uma matriz levemente argilosa.
30,50 a 36,00	Arenito fino, grãos angulares a subangulosos, heterogêneo, cor esbranquiçada, com níveis argilosos intercalados.
36,00 a 44,00	Arenito de granulação fina, friável, homogêneo, de coloração branca e tons avermelhado com níveis conglomeráticos intercalados.
44,00 a 50,00	Arenito areno argiloso, granulação fina, heterogêneo, com interaleitamento de arenito calcífero.
50,00 a 54,00	Arenito de coloração branca, granulação fina, homogêneo com grãos subarredondados de quartzo.
54,00 a 57,90	Rocha duro, cor esverdeada e tons esbranquiçados, argilosos, podendo até mesmo ser uma marga calcífera ou o topo do embasamento.
57,90 a 57,95	Rocha granítica intemperizada de coloração avermelhada.
57,95 a 58,00	Granito de cor avermelhada e de difícil penetração.

## **5.0 – HIDROGEOLOGIA**

Na região nordeste do Pará é identificado pelo menos cinco sistemas aquíferos distintos, constituídos pelos sedimentos da unidade Pós-Barreiras, do Grupo Barreiras, Formação Pirabas, Arenito Guamá e do Cristalino. Os dois primeiros são caracterizados por sedimentos clásticos arenos - argilosos de origem continental. OLIVEIRA, J. R., (1998)[4].

Os aquíferos da Formação Pirabas são constituídos, em parte, por arenitos, calcoarenitos de origem marinhas, intercaladas por camadas de marga e argilas, sendo que essa formação atinge profundidades não superiores a 120 metros.

O Arenito Guamá é o principal aquífero de Capitão Poço, constituídos por arenitos de cor branca, com níveis de argila intercalados, pois, na medida em que se repete em profundidade, aumenta o grau de confinamento, proporcionando vazões de até 20 m<sup>3</sup>/h. E por último os aquíferos

fraturados, caracterizados por rochas cristalinas e metassedimentares, com presença ou não de manto de alteração, ocorrem em menor parte da área, constituindo aquíferos descontínuos associados a zonas fraturadas. Seu potencial hidrogeológico está restrito as zonas de falhas e geralmente de fraco potencial aquífero.

## **6.0 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS**

Os trabalhos de sondagem constaram de várias etapas distintas, dentre as quais destacam-se a perfuração propriamente dita, completção, desenvolvimento, teste de produção, dentre outros.

A duração total dos trabalhos foi de 12 dias. Uma sonda de fabricação da TORPEDO rotativa, de propriedade de João Gomes da Silva, devidamente equipada para a natureza dos serviços, foi deslocado para área.

### **6.1 – Locação**

A locação ficou a cargo da empreiteira conforme estabelecido pelo *Proprietário*, considerando:

- Exploração de águas subterrâneas através dos poços tubulares nas proximidades;
- Infra-estrutura de captação e distribuição já implantadas;
- Informações obtidas quando da perfuração dos poços, da COSANPA e Prefeitura.

A locação escolhida foi à atual área do Matadouro. A empresa encontra-se com Licença Previa e está apresentando projeto de Engenharia Ambiental, para a obtenção da Licença de Instalação. Na área de abrangência do frigorífico não foi observado nenhuma drenagem de grande porte, ver mapa de localização. Entretanto, a obra está no contexto da bacia hidrográfica do rio Guamá.

### **6.2– Identificação**

É importante a conscientização das empresas contratantes, sobre a necessidade de planejar, projetar, construir e operar sistemas com captações através de poços tubulares, dentro de conceitos mais realistas e eficientes, principalmente, com parcerias entre contratante e contratado como exemplificado abaixo:

Nº da obra: 01/07 – Poço CP– 01 - PA

Contratante: Empresário Nédio Lopes Sales.

Contratada: Torpedo Perfuração de Poços Artesianos LTDA..

Município: Capitão Poço- PA

Localização geográfica: 01° 42' 42,0" S e 47° 04' 04,8" W

Empreendimento: Captação de Água subterrânea.

Denominação da Fonte: Poço tubular na área do Matadouro, município de Capitão Poço.

Localização Hidrografia: Bacia do Guamá.

Volume Requerido: 17 m<sup>3</sup> / h.

Finalidade de Uso da Água: Consumo Industrial e Humano.

### **6.3 – Perfuração do Furo Guia**

A perfuração do poço foi iniciada no dia julho de 2007, com a perfuração do furo guia até a profundidade final de 58.0 metros, utilizando broca tricône ou mesmo rabo de peixe de 8 ¾ de polegadas, com fluido de perfuração a base de bentonita.

### **6.4 – Alargamento Para Instalação da Coluna de Produção**

Definida a profundidade final do revestimento do poço e a posição dos filtros, o furo foi alargado para 12 ¼ de polegada até a profundidade de 58.0 metros.

Toda a perfuração transcorreu normalmente, sem perda de circulação, sendo apenas necessário um controle das propriedades físico-químicas do fluido de perfuração, a fim de evitar desmoronamentos.

#### **6.4.1 – Perfuração para Instalação do Revestimento de Superfície**

Esta operação não foi realizada, tendo em vista a pouca profundidade do poço, já que o mesmo atingiu o topo do embasamento cristalino a 58 metros, tornando-se desnecessário a sua aplicação.

#### **6.4.2 – Perfilagem Geofísica**

Em virtude da impossibilidade de realizar a perfilagem geofísica, apesar de ser uma ferramenta muito importante para determinação dos limites dos intervalos arenosos, não é o único instrumento disponível para determinar a quantificação dos sistemas aquíferos.



Lançou-se mão, portanto, de instrumentos como tempo de avanço da broca, descrição litológica e de observação do geólogo responsável pelo acompanhamento dos trabalhos de perfuração, culminando assim a montagem da coluna de revestimento definitivo do poço.

#### 6.4.3 – Materiais Aplicados (revestimentos e filtros geomecânicos)

Concluída a perfuração e após o acondicionamento da lama, teve início de imediato a finalização do poço com a descida dos tubos e filtros de revestimento.

O revestimento utilizado é de Geomecânico do tipo standard com características próprias, para atender as necessidades da coluna quanto à corrosão e ataques de agentes químicos e biológicos, como também aos esforços de tração, compressão, flambagem e resistência ao colapso. foi feita através de pontas e bolsas roscáveis.

Os filtros PVC Standard, devem igualmente atender os esforços mecânicos utilizados e comprometidos pelas aberturas de entradas de água. Toda conexão do revestimento

A distribuição dos revestimentos e filtros geomecânicos ficou da seguinte maneira:

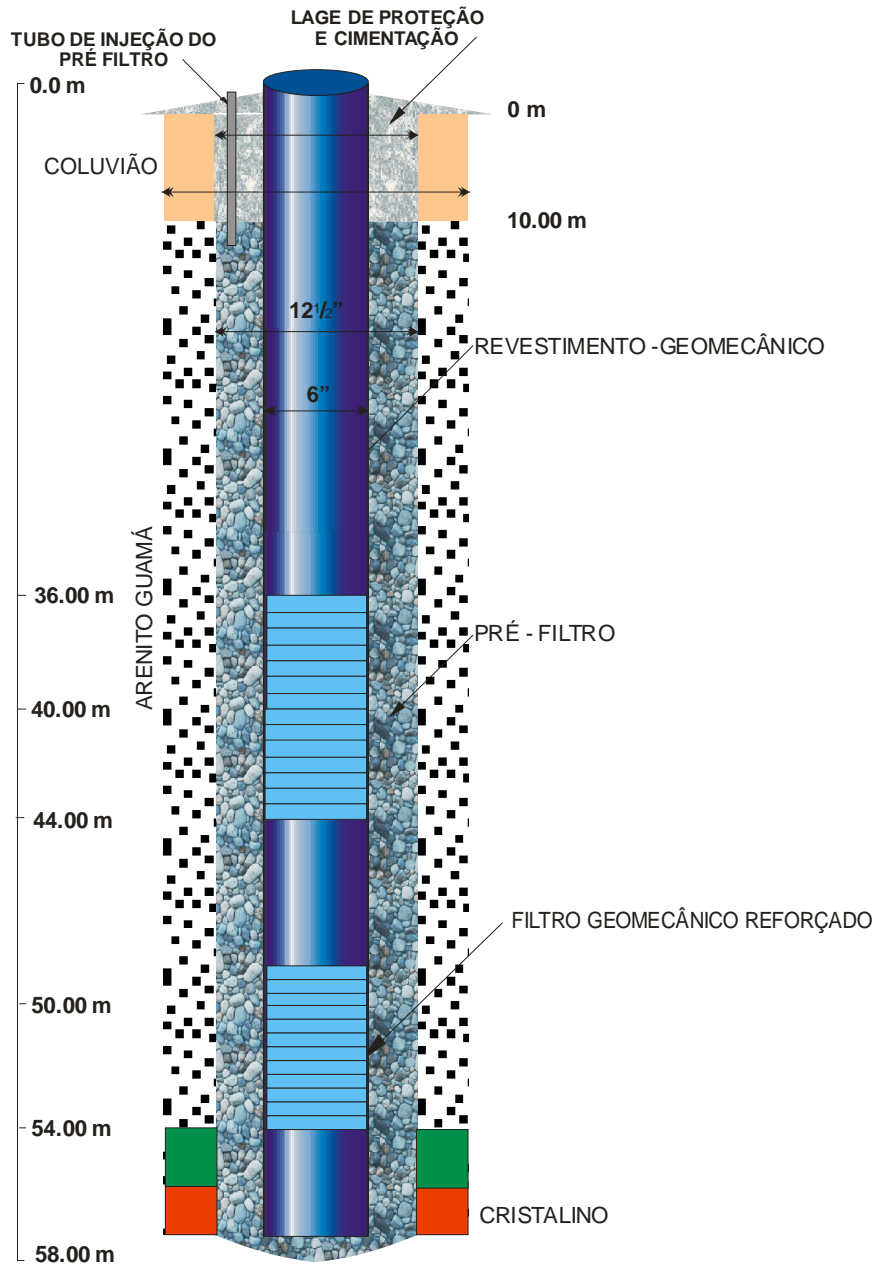
PROFUNDIDADE		DIÂMETRO	ESPESSURA	MATERIAL	COMPRIMENTO DOS TUBOS	COMPRIMENTO DOS FILTROS
DE(m)	ATÉ(m)	Polegada	(mm)	Geomecânico PVC	(m)	(m)
+0,60	-36,00	6	15,00	Standard	36,00	
-36,00	-44,00	6	15,00	Standard		8,00 (0,75 mm)
-44,00	-48,00	6	15,00	Standard	4,00	
-48,00	-54,00	6	15,00	tandard		6,00(0,75 mm)
-54,00	58,00	6	15,00	tandard	4,00	

#### 6.4.4 – Descida Do Pré-Filtro

A descida do pré-filtro é exatamente para preencher o espaço anelar existente entre a parede do poço e o filtro, cuja finalidade principal é à formação de uma película aquífera entre a parede do poço e a coluna de revestimento definitivo, visando atenuar a produção de areia e facilitar a passagem de água para os filtros com velocidades compatíveis, diminuindo assim as perdas de cargas. A espessura deste espaço anelar não deve ser tão grande que dificulte a limpeza do poço, nem tão pequena que não seja capaz de reter os sólidos dos estratos geológicos. Ver fig. 02.

# PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO

Cliente: N L Sales Agropecuaria - ME  
Local: Capitão Poço - Matadouro



## **7.0 – COMPLETAÇÃO**

O termo completação de poço se refere ao conjunto de operação a serem realizados na construção do mesmo, e que atenda a seu objetivo final que é colocar em contato com a superfície de uma maneira mais otimizada possível, o meio líquido contido nos aquíferos.

Esta fase consiste primordialmente na retirada do fluido de perfuração do poço e colocar o aquífero em produção.

Os processos utilizados apresentam certa dificuldade, haja vista, que a retirada do fluido de perfuração do espaço anelar e a destruição do reboco das paredes do poço, sofrem influência da espessura do pré-filtro e a consistência do reboco.

### **7.1 – Limpeza e Desenvolvimento**

Após a descida do revestimento e colocação do pré-filtro no espaço anular, cumpriu-se as seguintes etapas:

- Injeção de água limpa, através de bombeamento com bomba centrífuga, até a substituição total do fluido de perfuração;
- Jateamento com compressor de cada seção filtrante com uma solução dispersante;
- Injeção de água limpa, através de bombeamento com bomba centrífuga, até substituir todo o conteúdo do poço;
- Repetição do jateamento com compressor;
- Instalação de um equipamento moto bomba submersa marca LEÃO modelo 34/6 de 3 HP, na profundidade de onde estão posicionados os filtros;
- Bombeamento em regime intermitente de 03 horas por 01 hora estática.

O resultado desta operação foi à produção de água límpida completamente isenta de sólidos.

### **7.2 – Teste de Produção e Recuperação**

O teste de produção executado com bomba submersa, instalada a 48,0 m de profundidade, compôs-se das seguintes etapas:

- Bombeamento contínuo durante 24 horas, com acompanhamento da vazão e nível dinâmico;

- Interrupção do bombeamento ao final de 24 horas e acompanhamento da recuperação de nível de água por 03 horas, ou mesmo quando o poço atingiu o seu nível estático inicial.
- Tabela – 01.

**ANEXO 10.5 - TESTE DE BOMBEAMENTO (REBAIXAMENTO E RECUPERAÇÃO)**

<b>POÇO N°: CP – 01 - PA</b>	<b>PROF: 56,0 m</b>	<b>Q: 17 m³/h.</b>
<b>LOCAL: Matadouro</b>	<b>CRIVO: 48 m</b>	<b>R: 32,28m</b>
<b>MUNICÍPIO: Capitão Poço</b>	<b>NE: 7,52 metros</b>	<b>INÍCIO: 28/04/2008</b>
<b>TB: 24 horas</b>	<b>ND: 39,00</b>	<b>TÉRMINO: 29/04/2008</b>

HORA	t min	ND (m)	s (m)	Q m³/h	Q/s m³	RECUPERAÇÃO			tb/t' + I
						t'	ND	s	
14:00	00	7,52				00	39,00		1440
14:01	01	23,59		30		01	23,81		1441
14:02	02	31,94				02	17,31		1442
14:03	03	32,66		20		03	16,11		1443
14:04	04	32,85				04	15,13		1444
14:05	05	34,12		18		05	14,83		1445
14:06	06	34,20				06	14,54		1446
14:07	07	34,35				07	14,26		1447
14:08	08	34,39				08	13,99		1448
14:09	09	34,43				09	13,73		1449
14:10	10	34,50		17		10	12,48		1450
14:12	12	34,54				12	12,34		1452
14:14	14	34,66				14	12,25		1454
14:16	16	34,75				16	11,17		1456
14:18	18	34,78				18	11,10		1458
14:20	20	34,85		17		20	11,03		1460
14:25	25	34,92				25	10,70		1465
14:30	30	34,96				30	9,46		1470
14:35	35	35,14				35	9,26		1475
14:40	40	35,27				40	9,09		1480
14:50	50	35,29				50	8,84		1490
15:00	60	35,42		17		60	7,52		1500
15:10	70	35,53				70	7,52		1510
15:20	80	35,80				80	7,52		1520
15:30	90	35,86				90	7,52		1530
16:00	120	36,01				120	7,52		1560
16:30	150	36,21				150	7,52		1590
17:00	180	36,26		17		180	7,52		1620
18:00	240	36,40							
19:00	300	36,66							
21:00	420	36,88							
23:00	540	37,12							
24:00	660	37,47		17					
02:00	780	38,00							
04:00	900	38,80							
06:00	1020	39,00							
09:00	1200	39,00							
11:00	1320	39,00							
14:00	1440	39,00			0,328				

### **7.3 – Condições de Exploração**

Como não se conhece muito bem a hidráulica do aquífero produtor, sugere-se que o poço não seja bombeado com vazões acima do estabelecido pelo teste de produção, o que corresponde a limitar a velocidade do fluxo de água em 3 cm/seg, dentro da coluna de 8 polegadas de diâmetro. A limitação da velocidade ascensional se baseia na possibilidade de ocorrência de turbilhonamento na seção do topo da coluna de filtros.

A profundidade de instalação da bomba submersa vai depender da vazão do poço, nível dinâmico e do tempo de duração do bombeamento, que no nosso caso, apresentou uma vazão de aproximadamente 17 m<sup>3</sup>/h, nível dinâmico de 39 metros, depois de 24 horas de bombeamento, recomendando que a mesma seja instalada a profundidade de 48 metros.

### **7.4 – Equipamento Recomendado**

Com o poço completado, desenvolvido e testado, obtém-se as características hidráulicas do aquífero, podendo assim ser dimensionado com segurança o equipamento de bombeamento.

Com base no teste de produção foi instalada uma bomba submersa de 3 CV, postada à profundidade de 48 metros.

Há necessidade de uma atenção especial à instalação do equipamento de bombeamento, para que não haja alteração das características produtivas do aquífero, causando danos como rebaixamentos excessivos, com contaminações por migração de fluidos ascendentes ou descendentes de outros mananciais por variações do cone de rebaixamento.

### **7.5 – Medidas de Teor de Areia**

Foram executadas várias medidas durante o teste de produção, não sendo detectado nenhum vestígio de areia.

## **8.0 – CIMENTAÇÃO E LAJE DE PROTEÇÃO**

Com finalidade de dar proteção sanitária ao poço, foi realizada a cimentação do espaço anelar entre o revestimento e a parede do furo, até a profundidade de 12 m. Na superfície do terreno, em volta do tubo de revestimento, foi construída uma laje em concreto ciclópico de 2 m x 2

XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVI Encontro Nacional de Perfuradores de Poços.

m, com espessura de 0.30 metros, conforme especificado no projeto e uma colocação de uma tampa de proteção fixada na boca do poço.

### **8.1 – Desinfecção**

Para desinfecção do poço foi injetada uma solução de hipoclorito de cálcio, com uma concentração de cloro livre em torno de 100 mg/l, que permaneceu em repouso por um período de 8 horas, sendo feito posteriormente o bombeamento para eliminação do cloro residual e microorganismos indesejáveis.

### **8.2 – Análise Físico-Química**

Após o teste de produção foi coletada amostra de água para determinação dos parâmetros físico-químicos, cujos resultados estão dentro dos padrões de portabilidade, estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

## 9.0 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O poço foi construído dentro das condições pré-estabelecidas e alcançaram os objetivos em termos de produção de água e proteção Sanitária. Assim também, vem atender a Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA / PA, que solicitou a Licença de Operação (LO) na área do empreendimento a fim de Autorização para Utilização dos Recursos Hídricos.

Está sendo realizado um Projeto de Engenharia Ambiental, no sentido de avaliar o processo industrial desenvolvido pela empresa, identificando as diferentes atividades com potencial poluidor e propõe medidas mitigadoras. Os efluentes originados da atividade de processamento industrial do abate de bovinos caracterizam-se por sua elevada carga orgânica oferecendo riscos à saúde pública e ao sistema ecológico.

Assim sendo, o poço está distante 150 metros das lagoas anaeróbica e facultativa, que receberão o efluente após tratamento, não havendo perigo de contaminação, pois estamos em uma cota superior as das lagoas.

Conforme o perfil litológico, o nível estático é relativamente profundo (7.5 m), os aquíferos da área além de profundos estão protegidos por camadas argilosas que atuam como barreiras de proteção das águas subterrâneas. Além do mais o poço foi cimentado 12 metros e possui uma laje de proteção de 2 x 2 x 0,3 metros em volta do mesmo.

Como toda estrutura de engenharia, o poço tubular profundo também requer manutenções periódicas a intervalos médios de 18 meses, incluindo, escovações da parede, bombeamento com compressor de altas vazões de ar, aplicações de produtos químicos desincrustantes e avaliação de rendimento hidráulico.

O poço é uma obra civil realizada abaixo do nível solo, fora do alcance visual, sujeito a problemas de origem mecânica, química, biológica ou geológica.

A manutenção preventiva é a maneira mais econômica e eficiente de reduzir os efeitos prejudiciais destas ocorrências.



## **10.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

[ 1] **ACKERMANN, F. L 1986**, Esboço para a geologia entre as cidades de Belém Rio Guamá e Atlântico – Rio Gurupi, Belém.  
Imprensa Universitária do Pará. Belém. 83p.

[ 2] **COSTA, J.L. et al**, Programa Levantamento Geológicos Básicos do Brasil, Folha Castanhal SA.23-V-C. Estado do Pará. Organizado por José Lima da Costa. Escala 1:250.000. Brasília. CPRM, 1998.

[3] **Projeto Alvorada**, Relatório Final de Construção do poço tubular, cidade de Capitão Poço / Pa: MARPOÇO, 2003, it.

[ 4] **OLIVEIRA, J. R.**, de caracterização potencialidades hidrogeológicas da Região Nordeste do Pará com proposta técnica para perfuração de poços tubulares profundos para captação de água subterrânea – Pará: CPRM/PRIMAZ, 1998.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.