

ESTUDO HIDROGEOLÓGICO
PARA PERFURAÇÃO DE 4 POÇOS TUBULARES PROFUNDOS

RT: Osvaldo Moreira de Lima

Geólogo - CREA visto MA 8984

CONFEA 070347546-0

PREFEITURA MUNICIPAL DE AÇAILÂNDIA – MA

Poço 01

Localização: Povoado Nova Bacabal - Zona Rural

Coordenadas Geográficas-S -04°41'33,9''

W -46°59'05,1''

Bacia Hidrográfica: Rio Mearim

Sub-bacia: Rio Pindaré

Manancial Subterrâneo: Formação Itapecuru

Município: Açailândia - MA

1 – INTRODUÇÃO

1.1-CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

1.1.1-LOCALIZAÇÃO E ACESSO

Município: Açailândia – MA

Titular: Prefeitura Municipal de Açailândia

Profundidade Final: 250 m

Profundidade Útil: 250 m

Sigla do Poço: P - 01

Coordenadas Geográficas: S -4° 41' 33,9'' - W -46° 59' 05,1''

O município de Açailândia, onde se localiza o Povoado de Novo Bacabal, pertence à Mesorregião Sudoeste do Maranhão.

O acesso a Novo Bacabal é feito a partir da sede cidade de Açailândia, pela BR-222 em direção a Buriticupu por 65km (Figura 1).

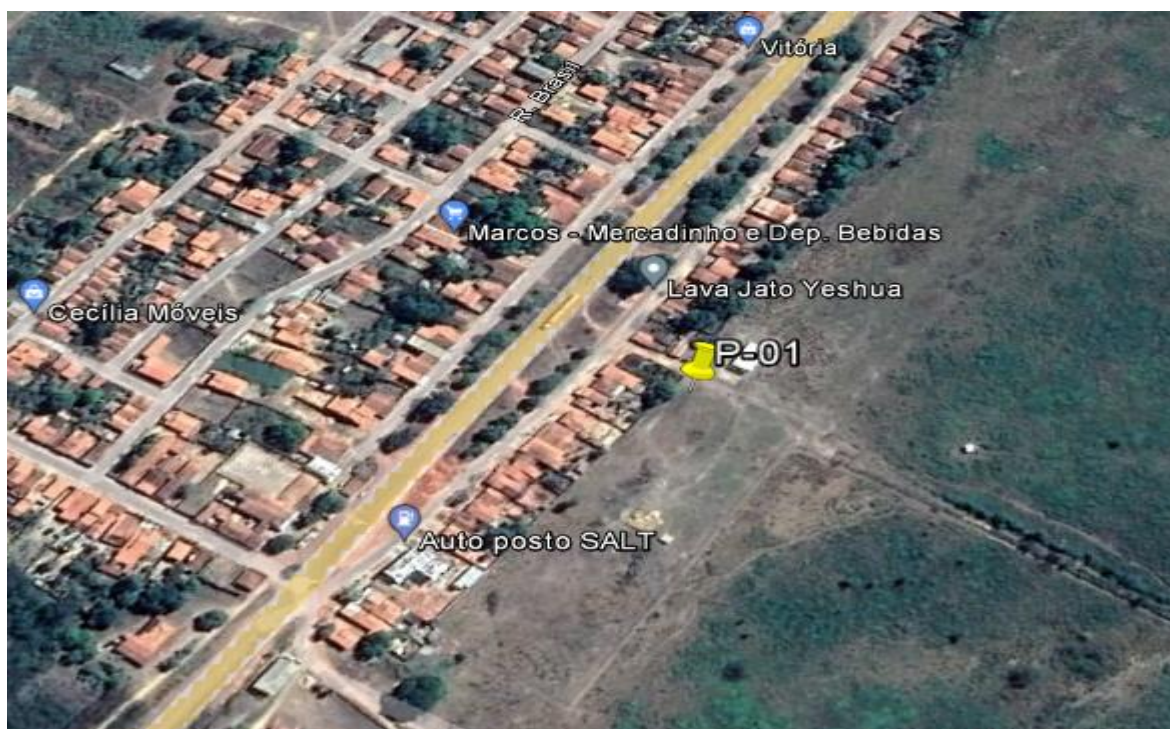


Figura 1: Localização do Poço P-01 – Novo Bacabal - Açailândia – MA

Poço 02

Município: Açailândia – MA

Titular: Prefeitura Municipal de Açailândia

Profundidade Final: 150 m

Profundidade Útil: 150 m

Sigla do Poço: P - 02

Coordenadas Geográficas: S -4° 57' 48,6'' - W -47° 29' 02,3''

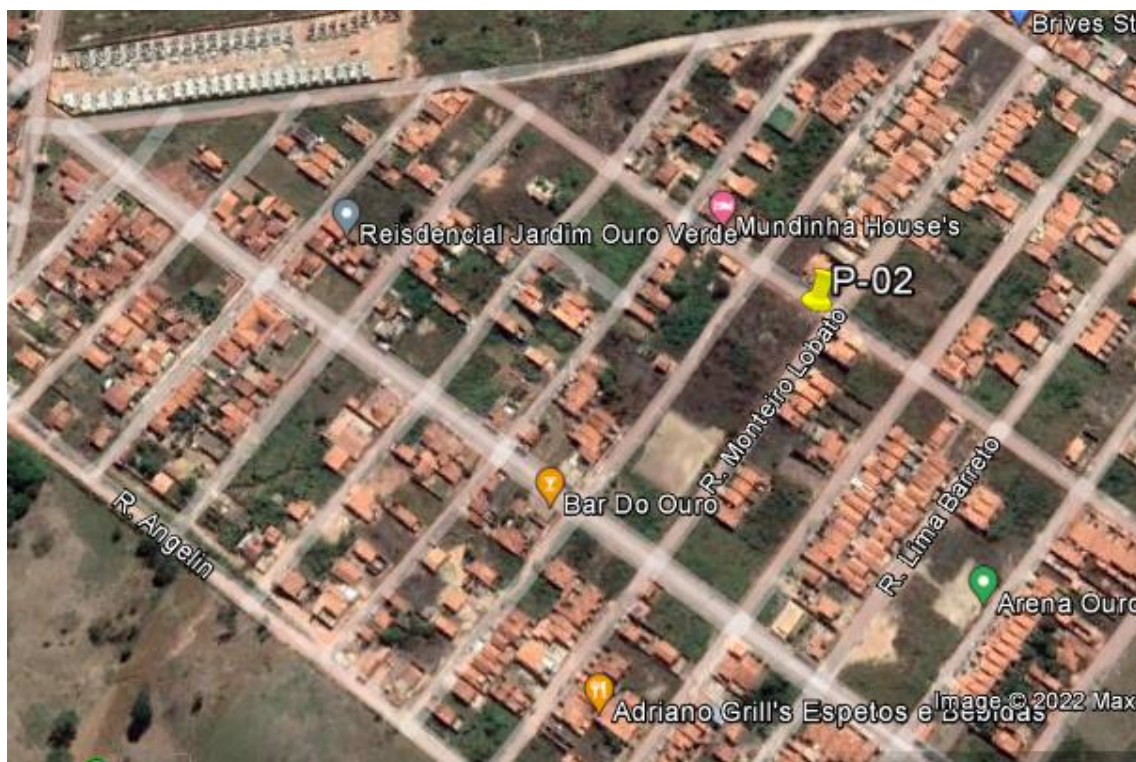


Fig. 02 -Poço P-02 – Bairro Ouro Verde – Açailândia – MA (sede do município)

Poço P-03

Município: Açailândia – MA

Titular: Prefeitura Municipal de Açailândia

Profundidade Final: 150 m

Profundidade Útil: 150 m

Sigla do Poço: P - 03

Coordenadas Geográficas: S -4° 56' 08,5'' - W -47° 27' 50,6''

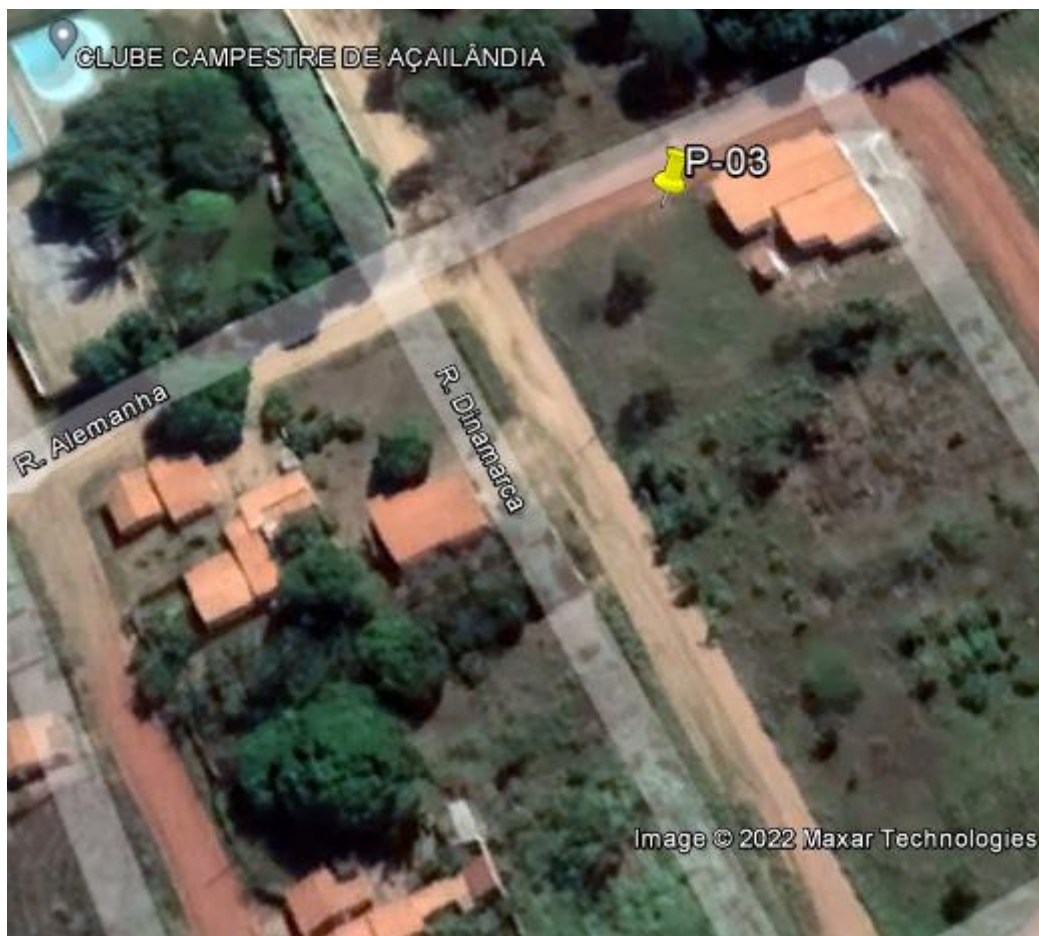


Fig. 03 – Poço P-03 – Posto de Saúde Parque das Nações – Açailândia - MA

Poço P-04

Município: Açailândia – MA

Titular: Prefeitura Municipal de Açailândia

Profundidade Final: 150 m

Profundidade Útil: 150 m

Sigla do Poço: P - 04

Coordenadas Geográficas: S -4° 57' 58,4'' - W -47° 29' 55,6''



Fig. 04 – Poço P-04 – Bairro Jardim Glória III – Açailândia – MA

1.2-DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A PREFEITURA MUNICIPAL DE AÇAILÂNDIA, para atender as comunidades pertencentes ao município, com água para consumo humano, deverá perfurar 04 (quatro) poços tubulares profundos, respeitando as normas ambientais e humanas e com um custo competitivo.

Os poços tubulares serão executados por empresa tecnicamente capacitada e a vazão a ser explorada será de 30 a 35 m³/hr. e o regime de bombeamento será de 18 horas/dia, conforme ensaio de bombeamento após conclusão das instalações, tais como: revestimento, bomba, painel, etc. O poço que irá atender à população da comunidade de Novo Bacabal com captação de água, está projetado para atingir 250m profundidade e deverá captar em torno de 30.000 l/h, para atender a uma população de aproximadamente 5.000 pessoas, ou 1.000 famílias.

Os poços P-02, P-03 e P-04, todos na sede do município de Açailândia, também deverão produzir 30.000 l/hora cada poço, com funcionamento de 18 hr/dia. A profundidade prevista para cada um desses poços é de 150m, com revestimento de 6”.

2 – GEOLOGIA

O levantamento geológico realizado pela CPRM em 1999 em toda a Folha Açailândia (Folha SB.23-V-A) na escala 1:250.000, utilizado como referência neste estudo, identificou quatro unidades estratigráficas: Formação Itapecuru, Formação Ipixuna, Grupo Barreiras e os aluviões dos rios Gurupi, Itinga e Açailândia (CPRM, 1999). Estas unidades afloram na sub-bacia do Igarapé Água Suja e por isso seguem descritas abaixo. A coluna estratigráfica é mostrada na Figura 3.2 a seguir e uma parte do mapa geológico que contém a área é mostrada na Figura 3.3 a seguir.

A Era Mesozóica é representada pela Formação Itapecuru, de idade cretácea, a qual é constituída por sedimentos fluviais, depositados por um sistema entrelaçado (braided), representado por fácies areníticas de granulometria e coloração variadas, além de siltitos e pelitos, predominantemente de coloração avermelhada.

A Era Cenozóica relacionam-se os sedimentos detríticos e as coberturas lateríticas, representadas pela Formação Ipixuna e pelo Grupo Barreiras, ambos de idade terciária e os depósitos quaternários distribuídos principalmente ao longo das planícies de inundação das principais drenagens.

A região apresenta dois sistemas de falhamento com direções preferenciais NW-SE e NE-SW.

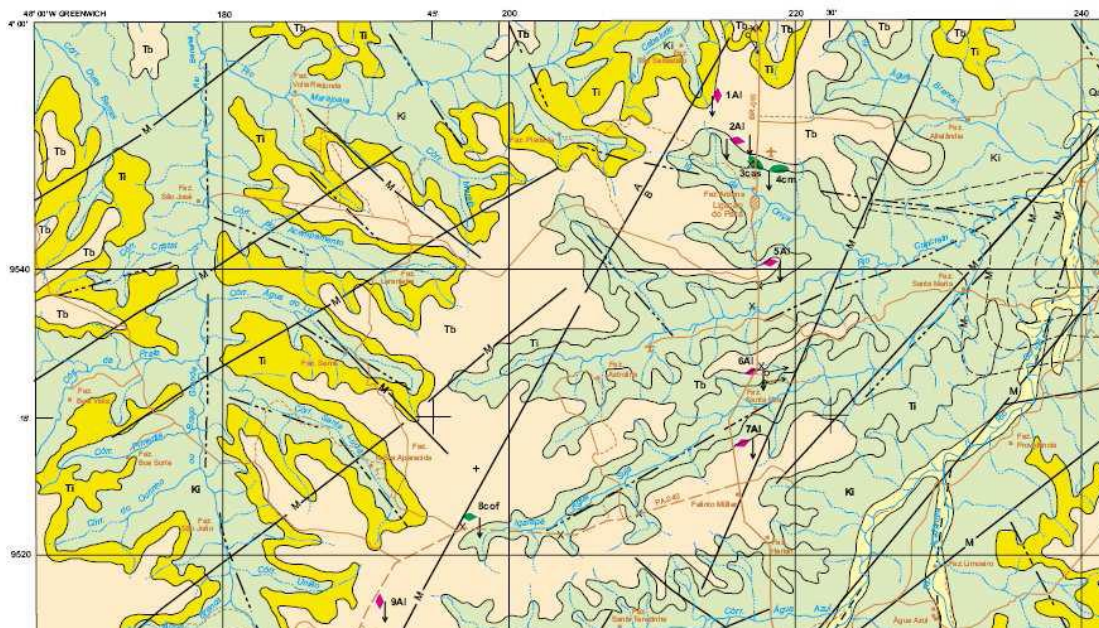
Esses sistemas estão refletidos predominantemente na Formação Itapecuru, notadamente controlando os cursos das drenagens.

2.1- FORMAÇÃO ITAPECURU

A Formação Itapecuru é descrita pela CPRM, como um conjunto de arenitos variados, com intercalações de siltitos e argilitos avermelhados, pouco fossilíferos. Essa formação ocorre em áreas contínuas, aflorando principalmente em cortes das rodovias e da ferrovia, bem como ao longo das principais drenagens. As exposições no geral são pequenas, não ultrapassando 30 metros. Sua espessura estaria situada entre 400 e 600 metros (CPRM, 1999).

Nessa unidade foram individualizadas duas litofácies dominantes. A primeira é composta de arenitos arcoseanos a arcóseos de granulação média a grosseira, com estratificação cruzada acanalada e tabular, de pequeno a médio porte. A segunda compreende arenitos conglomeráticos a conglomerados areníticos, arcoseanos com alguma matriz composta de areia fina e argila, apresenta estratificação cruzada tabular principalmente, e acanaladas de médio porte. Subordinadamente ocorrem duas litofácies constituídas de arenito arcoseano a arcóseo, com granulação fina a média, estratificação cruzada de grande porte, linhas de grãos e horizontes milimétricos com granocrescência e pelitos vermelhos com ondulações cavalgantes (climbing) e marcas de ondas (ripple).

UNIDADE CRONOGEOLÓGICA			UNIDADE LITO-ESTRATIGRÁFICA	LITOLOGIA		AMBIENTE	POTENCIAL MINERAL
Eon	Era	Período		DOMINANTE	SUBORDINADA		
FANEROZÓICO	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	Depósitos aluvionares Qa	Areia fina a média e material silto-argiloso; areia fina a média; argila; areia fina, silte e argila.	Areia grossa; conglomerado desorganizado de arcabouço aberto, constituído de fragmentos angulosos a subangulosos de laterita e subordinadamente, seixos de quartzo e bolas de argila.	Sistema fluvial.	Areia, argila e ossalho.
			Grupo Banelitas Tb	Conglomerado constituído de fragmentos de laterito ferruginoso e/ou aluminoso desorganizado, com arcabouço aberto suportado por matriz areno-argilosa; arenito de granulação fina a média com matriz argilosa, desorganizado.		Sistema fluvial meandriante-leques aluviais. Ocorrendo sedimentos que variam de finos a conglomeráticos, depositados por fluxos de detritos com lama. Apresenta alguns seixos compostos de fragmentos lateríticos.	Bauxita, ossalho, argila, areia e concreção lateríticas.
			Formação Ipixuna Ti	Conglomerado oligomítico constituído de seixos subarredondados a arredondados de quartzo, organizado, apresentando grande decréscima e formando corpos lenticulares; arenito de granulação média a grossa com grânulos e pequenos seixos de quartzo e bolas de argila imersos em matriz argilosa, com estratificação cruzada acanalada de pequeno porte; pelito de cores variegadas, aspecto maduro, com alguns grãos de areia e grânulos dispersos aleatoriamente no pacote; pelito caulínico de aspecto maduro, com grãos de areia e grânulos dispersos aleatoriamente no pacote.	Arenito frável de granulação fina a média.	Sistema fluvial meandriante-leques aluviais. Apresenta níveis de alteração supergênicos. Algumas vezes ocorrem seixos de quartzo cimentados por óxido de ferro. Subordinadamente sedimentoseólicas.	Cascalho, caulim, areia, argila e bauxita.
		MESOZÓICO	CRETÁCIO	SUPERIOR	Formação Itepecuru Ki	Arenito arcoseano a arcóseo de granulação média a grossa com estratificação cruzada acanalada e tabular de pequeno a médio porte; arenito conglomerático a conglomerado arenítico, arcoseano, com alguma matriz composta de areia fina e argila, exibindo estratificação cruzada tabular principalmente e acanalada de médio porte.	Pelito avermelhado com <i>climbing</i> e <i>ripple marks</i> ; arenito arcoseano a arcóseo de granulação fina a média, com estratificação cruzada de grande porte, linhas de grife e horizontes milimétricos com granocrescência.



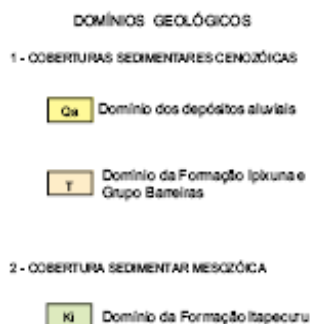


Figura 3.3: Mapa geológico na região de Buriticupu - MA (modificado de CPRM, 1999).

3. HIDROGEOLOGIA

A CPRM realizou um estudo hidrogeológico sistemático na Folha Açailândia, descrevendo o potencial hidrogeológico, não só das formações aflorantes, mas também daquelas presentes em subsuperfície, por se tratar de uma região sedimentar, portadora de um sistema de aquíferos superpostos.

Os sistemas aquíferos apresentados em CPRM, 1999 (Figura 3.4) serão descritos a seguir.

3.1- AQUÍFERO ITAPECURU

Esta unidade tem grande distribuição espacial e é constituída por arenitos finos a muito finos, argilosos, com níveis arenosos. Sua espessura média é de 200 m. Hidrogeologicamente é classificado como de potencial médio a muito bom, em função de suas características areno-argilosas. A recarga se faz através de infiltração direta das precipitações pluviométricas e pelos rios que o drenam.

A totalidade dos poços cadastrados no estudo da CPRM exploram o Aquífero Itapecuru, quase todo aflorante. Estes poços apresentam profundidade média da ordem de 127 m e nível estático médio de 48 m. A vazão média de exploração gira em torno de 20 m³/h. De acordo com o mapa de profundidade de nível das águas (apresentado em CPRM, 1999), o nível estático estaria em torno de 40m na região da Fazenda Preciosa.

A CPRM, em seu levantamento hidrogeológico, não reconhece a Formação Itapecuru como um bom manancial para a captação de água subterrânea (CPRM, 1999).

3.1.1-CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA DO AQUÍFERO ITAPECURU

As análises químicas foram realizadas em águas coletadas do aquífero Itapecuru, único explotado na região (CPRM, 1999). Após a análise dos resultados esta água foi caracterizada hidroquimicamente como sendo de baixa concentração de sais dissolvidos, predominantemente da classe cloretada do tipo sódico.

Quanto à potabilidade, ela se enquadra como permanentemente boa, apresentando apenas alguns valores baixos de pH, que a caracteriza como levemente ácida, podendo, em certos casos, ser sugerida a correção, através de processos químicos, para uma perfeita potabilidade. Quanto à irrigação, a água pode ser utilizada para quase todos os tipos de solos e culturas, com fraco risco de ocorrência de teores nocivos de sódio susceptíveis de troca iônica.

4. PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR

O poço tubular será iniciado logo que a Sema (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) liberar a autorização para construção do mesmo, quando será feita a delimitação da área de trabalho e a cimentação do circuito de lama para se iniciarem os trabalhos de perfuração propriamente dita.

4.1- INSTALAÇÃO DO TUBO DE BOCA

Ao tubo de boca serão soldados dois pedaços de 6,0 m, totalizando 12 metros, quando será feita a cimentação do espaço anular entre os diâmetros de 14” e 8”e esperado por 24 horas a cura do cimento.

4.1.1 – PERFURAÇÃO

A perfuração será executada pelo método rotativo, com circulação direta do fluido de perfuração.

4.1.2-DIÂMETROS

Primeiramente, será executado um furo guia no diâmetro de 8¼”, havendo posterior alargamento desse furo para o diâmetro de 12½”, com utilização em ambas as fases, de brocas tricônicas. Sistema de Perfuração: o poço foi perfurado com sonda rotopercussiva pelo sistema de circulação direta utilizando-se bentonita como fluido de perfuração.

4.1.3 -FLUIDO DE PERFURAÇÃO

A preparação do fluido de perfuração consistirá em uma mistura de água limpa com polímero orgânico tipo polysafe DMP2000 e bentonita (Supergel N).

Visando a performance na perfuração, limpeza, estabilidade e produtividade, a lama de perfuração será mantida e controlada dentro dos seguintes parâmetros:

- Densidade: 9,3 g/cm³
- Viscosidade: entre 39 e 44 segundos
- pH: entre 8 e 9

5 - AMOSTRAGEM

Serão coletadas amostras do material perfurado, durante a execução do furo guia em 12¼”, na caneleira de escoamento de lama, próximo ao furo, em intervalos de 1 em 1m e dispostas em ordem crescente de intervalo de profundidade, em caixa de madeira apropriada.

5.1- DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

Será feita a descrição litológica com a recuperação do material proveniente do próprio poço, para elaboração do perfil litológico.

5.2 – PERFIL GEOLÓGICO E CONSTRUTIVO DO POÇO

A perfuração do poço deverá interceptar sedimentos da Formação Itapecuru, de idade Cretácica da Bacia do Piauí/Maranhão ou Parnaíba, que se constitui na unidade ou formação geológica que exhibe distribuição em quase toda a área da Folha de Açailândia.

Litologicamente encontra-se formado por arenitos de coloração variada, avermelhados a claros, finos a muito finos, argilosos, porém apresentando níveis arenosos que justificam a perfuração de poços tubulares profundos.

Hidrogeologicamente, esse aquífero é classificado como de potencial médio a bom, em função de suas características areno-argilosas. A recarga desse aquífero se faz preferencialmente através da infiltração direta das precipitações pluviométricas e pelos rios que os drenam. Em parte essa alimentação é dificultada pelos estratos pelíticos, os quais constituem verdadeiras barreiras semipermeáveis, fazendo com que o movimento descendente das águas seja inibido, provocando assim um aumento da vazão de escoamento natural.

Para a área da folha esse aquífero representa a primeira opção de captação de água subterrânea com vista ao atendimento de sedes municipais, vilas, fazendas, indústrias, irrigações e atividades ligadas à pecuária.

Localmente, a referida unidade acha-se representada pela sua seção superior (sedimentos continentais), na seguinte seqüência:

Sedimentos pelíticos castanho-avermelhados ou arroxeados, ora compactos, ora friáveis; seguem-se arenitos finos a muito finos, regular a bem classificados, de cor castanha; intervalo siltico arenoso avermelhado separa esta seqüência daquela média a basal, sendo esta constituída de arenitos finos, quartzosos, friáveis, regular a bem selecionados, de cor creme. Ocorre ainda material conglomerático, avermelhado e arenito muito fino com matriz siltosa, de cor creme. O perfil geológico encerra-se com material argilo-siltoso, de cor escura, com lentes esverdeadas.

5.3 – ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

O aquífero Itapecuru se constitui na principal unidade hidrogeológica da região de Buriticupu e Açailândia, apresentando-se semi-confinado na quase totalidade dos poços tubulares profundos perfurados nesta formação.

5.1.2 TEMPO DE PENETRAÇÃO DA BROCA

O tempo gasto para a penetração da broca, no diâmetro de 12¼”, a cada metro perfurado, será registrado em ficha apropriada.

6.COMPLETAÇÃO

A completção compreende as seguintes etapas:

- Instalação do revestimento
- Instalação do Pré-filtro
- Lavagem, do poço tubular, com água limpa.

6.1 INSTALAÇÃO DO REVESTIMENTO

A coluna do revestimento será assim distribuída:

Sistema de Perfuração: o poço será perfurado com sonda roto-percussiva pelo sistema de circulação direta utilizando-se bentonita como fluido de perfuração.

Diâmetro de perfuração: todo o furo será conduzido com diâmetro de 8 ¼” (oito e um quarto de polegadas).

Especificações e profundidades de colocação de materiais de revestimento:

Revestimento: em PVC, modelo Geomecânico, Standard DN-154-S (6”) x 4 m

Profundidade de Colocação: de 0 a 250 m.

Filtros: em PVC, modelo Geomecânico Standard, DN-154 – S (6'') x 4 m, com aberturas de 0,75 mm.

Profundidade de colocação dos filtros: de 146 a 154,0m, 172,0 a 180,0m.

6.1.2 DIÂMETRO

O poço será revestido em 6'' (150 mm) de diâmetro, em sua totalidade.

6.1.3 MATERIAL

O revestimento empregado a ser instalado é constituído em PVC DN 150 R6'', com o filtro em aço inoxidável na abertura de 0,75 mm.

6.1.4 CIMENTAÇÃO

A extremidade inferior da coluna de revestimento será obturada com cap fêmea de fundo e feita uma cimentação com espessura de 0,5 m.

Pré-filtro: o pré-filtro (seixos de cascalho) é constituído de material quartzoso, bem selecionado, com granulometria entre 1,5 e 3 mm. Foram utilizados 11 metros cúbicos neste poço.

Proteção Sanitária: será construída uma laje de proteção sanitária de 1 m quadrado, de concreto com traço 3 : 1 e um selo sanitário nos 8 m superiores do espaço anelar.

6.1.5 GUIAS CENTRALIZADORAS

Serão utilizadas 08 guias, posicionadas antes e após cada seção de filtros, acopladas a coluna de revestimento.

6.2 INSTALAÇÃO DO PRÉ-FILTRO

O pré-filtro será instalado com contra-fluxo, do fluido de perfuração, preenchendo o espaço anelar no intervalo de 0 a 250,00 m de profundidade.

Será utilizado pré-filtro constituído de material quartzoso, tipo pérola, sendo 50% na granulometria entre 0,6 e 1 mm e os outros 50% na granulometria entre 1 e 2 mm, conforme especificado, perfazendo um total de 11 m³.

6.3 DESENVOLVIMENTO

6.3.1 LIMPEZA COM COMPRESSOR 400 PCM X 175PSI

O poço tubular será submetido ao processo de limpeza e desenvolvimento, aplicando o sistema “Air Lift”, utilizando de compressor de ar com capacidade de 400 pcm de ar efetivo e 175 psi de pressão de trabalho e tubulações de descarga de água e injeção de ar nos diâmetros de 2” e 1” respectivamente, conectados ao injetor.

Na limpeza, o poço foi bombeado com o injetor sendo descido ao longo da coluna do revestimento, até atingir a profundidade final, propositadamente, visando deixar o poço completamente limpo e isento de qualquer material decantado no fundo.

Durante o desenvolvimento, foi aplicado no poço o produto químico desincrustante, denominado “NO RUST”, indicado para remover as incrustações de ferro e carbonatos, objetivando a limpeza das seções filtrantes e, conseqüentemente, a recuperação da vazão do poço. A quantidade necessária do produto para a dosagem máxima recomendada pelo fabricante, ou seja, 12 kg/m³ de água dentro do poço, foram divididos em quatro partes iguais e instalados no final, 2/3, 1/3 e início da seção filtrante. Esse produto derramado dentro do poço, ficará em repouso durante 12 hs.

ininterruptas, período mais que suficiente para haver mistura do produto com a água do poço e que sua ação seja realmente efetivada.

6.4 TESTE DE PRODUÇÃO – VAZÃO E RECUPERAÇÃO

O Teste de Produção será dividido em duas etapas: Vazão e Recuperação.

No teste de vazão, o poço será testado de forma ininterrupta durante 24 horas, de tal forma medidos os níveis estáticos, níveis dinâmicos e suas vazões respectivas.

No teste de recuperação, logo em seguida ao teste de 24 (vinte e quatro)horas, interrompe-se a produção de água, e inicia-se imediatamente a medição do nível da água no decorrer do tempo ate o seu nível estático. Esta etapa teve duração de 2 (duas) horas. As fichas dos testes de vazão e recuperação serão anexadas ao estudo hidrogeológico na oportunidade da apresentação deste para outorga do uso da água.

7 –DESINFECÇÃO

Para uma adequada utilização do hipoclorito de sódio na desinfecção do poço tubular, o mesmo será aplicado respeitando a dosagem recomendada pelo fabricante, com o poço em circuito fechado (retro-lavagem). Na seqüência, o produto será homogeneizado com água do poço, através do bombeamento durante meia hora e após a mistura foi deixada em repouso dentro do poço, por um período de 02 horas. Finalmente, será feito o descarte da mistura, quando a água será bombeada para fora. A quantidade usada do produto será o dobro da recomendada, significando super-desinfecção como forma de garantir sua eficácia.

8 - ANEXOS

- Perfil Construtivo

OSVALDO
MOREIRA DE
LIMA:05716330134

Assinado de forma digital
por OSVALDO MOREIRA
DE LIMA:05716330134
Dados: 2022.07.13
16:33:56 -03'00'

Oswaldo Moreira de Lima
Geólogo CREA Visto MA-8984

Açailândia - MA, 12 de julho de 2022.