



Pesquisa hidrogeológica para água mineral na vila Morada Nova Marabá – PA

J.R. de Oliveira¹, O.B.Q. de Oliveira² & Raimundo Nonato

1 Autônomo, e-mail: josavno@ig.com.br

2 Autônomo tel/fax: (091) tel/fax: 3276-9319

Resumo O presente relatório descreve de maneira consubstanciada os trabalhos desenvolvidos e resultados alcançados na construção de um poço tubular profundo para exploração de água subterrânea no município de Marabá, sudeste do Pará, de acordo com o Contrato de Serviço nº 001/06, celebrado entre a Paulista Perfuração de Poços Artesianos Ltda e Nossa Água, sendo o projeto do poço executado conforme especificações dos técnicos do 5º Distrito do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. O sudeste do Pará é uma região grande, complexa e cheia de contrastes hidrogeológicos, além dos fatores climáticos, elementos determinantes das condições de acumulação das águas subterrâneas. A água é um recurso renovável, porém finito, sendo imprescindível à sobrevivência humana. A disponibilidade dos recursos hídricos, tanto superficiais como subterrâneos é de grande relevância. Os limites dos mananciais não obedecem às divisões político-administrativo, sendo inadiável sua gestão integrada e centralizada. A gestão integrada desses recursos é fator decisivo para solucionar os trabalhos de construção do poço tubular profundo deverão seguir as especificações técnicas contidas nas normas da ABAS / ABNT, e outras estabelecidas pelo DNPM.

Palavras-chave: água mineral, poço tubular, aquíferos.

INTRODUÇÃO Neste relatório constam dados técnicos e históricos da construção do poço tubular de 22.00 metros perfurado em abril de 2006, na área de propriedade da NOSSA ÁGUA em Morada Nova, executado pela PAULISTA – Perfuração Poços Artesianos Ltda., em cumprimento ao Contrato nº 001/06, estabelecido entre a CONTRATANTE E A CONTRATADA, visando atender a demanda de água mineral para o município de Marabá e arredores, sudeste do estado do Pará.

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 de fabricação DALLAS MAHEW TEXAS, com capacidade para 10 toneladas e teve a seguinte sequência: Iniciou-se a perfuração do furo guia com diâmetro de 8 ¾ polegadas até profundidade de 22,00 metros. Prosseguiu-se com o alargamento do poço para que esse atinja o diâmetro final, que foi de 8 ¼ e 12 ½ polegadas até a profundidade de 20, 00 metros.

Perfurou-se em 24 polegadas até um metro de profundidade para instalação do revestimento de superfície com diâmetro de 22 polegadas. Após a cimentação primária de o espaço anelar entre a perfuração de 22 polegadas e o revestimento do tubo de boca aguardou-se 12 horas para “a pega” do cimento. Em seguida foram instalados os materiais de aplicações (coluna de revestimento definitivo e pré-filtro), desenvolvimento, teste de produção e cimentação do poço.

O método de perfuração utilizado na construção foi o rotativo com circulação direta de um fluido de lama

com base de água e aditivos como a bentonita e CMC em tal formulação que tenhamos como resultado parâmetros reológicos compatíveis e qualidade de reboco de forma a causar o menor dano da formação possível. A viscosidade aparente da lama ficou entre 40/45 MARSH.

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

Nº da obra: 001/06 – MN – 01 - PA

Contratante: NOSSA ÁGUA Ltda.

Contratada: PAULISTA Perfuração Ltda.

Local: MORADA NOVA, PERÍMETRO RURAL.

Município: MARABÁ – PA

Localização e acesso A área de trabalho situa-se na porção sudeste do estado do Pará, a 650 km de Belém localizada entre os paralelos 5°00' e 6°00'S e meridianos 48°00' e 46°30'W.

O acesso a partir de Belém é realizado por intermédio da BR-316 e PA-150, num percurso de 650 km, com duração de aproximadamente 9 horas.

O acesso rodoviário à área pode ser também efetuado pelas rodovias BR-010 e BR-222, a partir de Dom Eliseu, todas asfaltadas, que possibilitam a interligação permanente com todas as cidades existentes na Folha Marabá.



A título de informação, a vila Morada Nova tem a sua área urbana instalada na altura do quilômetro 12 da rodovia PA-150, no trecho entre Nova Ipixuna-Marabá.

Objetivos O poço tubular objeto deste artigo, recebeu a designação MN-01-PA e foi perfurado na vila Morada Nova, em terreno de propriedade da NOSSA ÁGUA situado no sudeste do Pará.

O objetivo principal é a exploração de água mineral com a finalidade de fornecer aos habitantes da região sudeste do Pará.

Localização A localização ficou a cargo da contratante conforme estabelecido pelas partes contratantes, considerando:

- exploração de águas subterrâneas por meio de poço tubular, em terreno de propriedade da NOSSA ÁGUA em Morada Nova, Perímetro Rural, e
- infra-estrutura de captação, reservação, envasamento e distribuição de água de mesa a ser implantada na área.

CARACTERÍSTICA LITOESTRUTURAL E TECTÔNICA A área trabalhada acha-se inserida no contexto de três Unidades geotectônicas que são os Cinturões Itacaiuna e Araguaia, e importantes seguimentos da Bacia do Parnaíba.

Cinturão Itacaiunas Essa unidade geotectônica composta de várias unidades com litotipos que variam do Arqueano ao Proterozóico inferior e com diferentes níveis expostos e com domínios litoestruturais ainda não bem definidos. Dentro dessa estruturas aparecem domínios de desenhos imbricados de cavalgamento com transcorências associadas, formadas por faixas e corpos lenticulares de rochas supracrustais, gnaisses de várias composições e granulitos ácidos e básicos. No sistema transcorrentes foram instaladas várias bacias transtensivas que foram preenchidas por seqüências vulcanossedimentares tais como: Grupo Grão Pará, Grupo Misteriosa, Aquiri, Buritirana Itapirapé e Cinzento. Para um estudo mais consubstanciado sobre essas unidades, ver mapa geológico da Folha Serra Pelada, Oliveira *et al.* (1993).

Cinturão Araguaia A estruturação do Cinturão Araguaia foi gerada por duas fases de movimentação cinemática, relacionada a um evento de deformação progressiva não; coaxial, segundo Costa & Hasui (1990).

O primeiro evento de movimentação gerou uma foliação submeridiana e suavemente inclinada para

leste. Essa foliação é definida por bandamento composicional, foliação milonítica, laminação e xistosidade, geralmente paralelizadas, com suas expressões variando de acordo com o litotipos e com a intensidade da deformação,

O segundo evento deformou a foliação milonítica e as zonas de deformação concentradas em dobras, gerando ainda uma clivagem de crenulação. Na fase final da evolução do cinturão formaram-se zonas transcorrentes de direção NW/SE que separam ondulações nas estruturas anteriores, sendo interpretadas por esses autores, como rampas laterais.

Bacia do Parnaíba A Bacia do Parnaíba é a segunda unidade geotectônica que compõem a área de trabalho, que se instalou sobre a plataforma brasileira no Paleozóico, a partir de prováveis riftiamentos ocorridos no Proterozóico. Seu arcabouço foi definido no Eopaleozóico, em consequência da colisão entre as placas Amazônica e Brasileira, quando encerrou - se o ciclo tectônico brasileiro. Amplos seguimentos da Província estrutural a qual pertence, resultaram do retrabalhamento do seu embasamento sialico durante esse evento tectônico; orogênico.

Estudos recentes comprovaram a complexidade estrutural e a longa historia crustal da bacia do Parnaíba.

Costa *et al.* (1991) interpretaram a estruturação pré-cambriana de seu embasamento como um fator muito importante na implantação do seu arcabouço estrutural e de sua evolução.

A região urbana da vila Morada Nova, pertencente ao município de Marabá, localmente é, representada geologicamente por sedimentos arenosos da Formação Itapicuru.

TECTÔNICA A evolução tectônica segundo os mesmos autores, o Cinturão Araguaia é entendido como um modelo de distensão; compressão litosférica. Sendo que durante a fase distensiva houve o desenvolvimento de uma bacia assimétrica do tipo hemegraben, geradas pelas falhas normais levemente inclinadas para leste, onde foram depositados os sedimentos do Supergrupo do Baixo Araguaia, compreendida como uma seqüência essencialmente marinha transgressiva, relacionada à implantação de uma margem passiva localizada entre os blocos Araguacema e Brasília.

Durante as fases compressivas, que gerou inversão da bacia, houve reativação das falhas normais em formas de cavalgamento, por meio das anisotropias já existentes no embasamento e na seqüência vulcanossedimentar, formando um sistema imbricado com nappes associados. Paralelamente, rocha do embasamento foram transportadas a níveis



supracrustais, como corpos alóctones, principalmente na parte leste do Cinturão, nas adjacências do Grupo Estrondo,

Por meio da continua compressão de direção NNW; SSE foi gerado uma segunda fase de cavalgamento e dobras. As condições de metamorfismo atingiram a fácies xistos verde a anfibolito.

A movimentação sinistral, associada à exposição espacial da lineação de estiramento permitiu, que Costa & Hasui, caracterizassem o Cinturão Araguaia como tendo sido gerado pela atuação de um regime tectônico, com a presença de sistemas de cavalgamento e de transcorrência, formados durante um estágio avançado de colisão continental.

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS A Folha Marabá que engloba a região trabalhada está inserida no contexto de três unidades geotectônicas que são os cinturões Itacaiuna e Araguaia e importantes segmentos da Bacia do Parnaíba a qual compõem aquíferos multi camadas. Coberturas atuais subatuais estão presentes ao longo das principais drenagens.

Em termos estratigráficos predominam extensivamente sedimentos de idade cretácea da Formação Itapecuru, como também sedimentos terciário e quaternário representando sistemas aquíferos do tipo poroso, onde a capacidade de armazenamento está condicionada a porosidade e a permeabilidade dos sedimentos que a compõem. Uma grande porção, principalmente nos setores norte e noroeste da folha é constituída por aquífero cristalino de baixa produtividade.

A partir da perfuração de poços tubulares profundos na região, têm-se verificado que entre 100 e 210 metros de profundidades (Rondon do Pará, Itinga e Dom Eliseu), as condições hidrogeológicas são bastante favoráveis, tendo em vista as espessuras arenosas e argilosas que constituem o sistema multicamada dos aquíferos Porosos. Entretanto, nos municípios de Marabá, Nova Ipixuna, Jacundá e Goianésia são menos produtivos devido a sua espessura reduzida e constituição litológica menos favorável.

Aquíferos Penetrados Após a conclusão da perfuração um estudo detalhado foi executado, para identificação das camadas hidrogeológicas, com apoio, principalmente, nas amostras de calha, coletadas a cada dois metros de avanço na perfuração na zona de interesse. Isto visa caracterizar litologicamente o aquífero, confrontando com os estudos de superfície. Além dos tempos de penetração

obtidos durante a fase de perfuração. Isto possibilitará uma indicação dos estratos mais porosos.

A perfilagem geofísica a pesar de não ter sido realizada, ela é de fundamental importância, que em nossa opinião deveria ser obrigatória, principalmente, em poços perfurados por órgão governamental, como é o caso do Projeto Alvorada. Pois a perfilagem gama permite uma maior interação de resultados quando confrontados com as considerações no parágrafo anterior, com uma vantagem de definir corretamente, em termos de profundidade, aqueles horizontes mais promissores.

Localmente identificou-se a ocorrência dos seguintes aquíferos:

- intervalo de 01/16 m, camada aquífera;
- intervalo de 16,00/20,00 m, aquífero por porosidade de fratura, de capacidade baixa do tipo livre, e
- intervalo de 20,00/22,00 m, intervalo sem possibilidade de água.

Aquíferos Explorados Exceto os aquíferos posicionados no intervá-lo de 20/22 m, todos os outros foram explorados, principalmente o intervalo de 7 a 16 metros.

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

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

A duração total dos trabalhos foi de 10 dias. Uma sonda rotativa de fabricação da Paulista Perfuração, devidamente equipada para a natureza dos serviços, foi deslocada para área.

Abaixo estão sintetizados os sumários dos tópicos dos serviços executados no relatório que foi enviado ao DNPM:

- Perfuração do furo guia
- Alargamento para instalação da coluna de produção
- Perfuração para instalação do revestimento de superfície
- Perfilagem geofísica
- Materiais aplicados (revestimentos)
- Revestimento de produção
- Revestimento interno – tubos liso geomecânicos
- Revestimento interno-filtros geomecânicos
- Descida do pré-filtro
- COMPLETAÇÃO**
- Limpeza e desenvolvimento
- Teste de produção e recuperação
- Interpretação hidrogeológica
- Parâmetros hidráulicos
- Equação característica do funcionamento do poço



Condições de exploração
Equipamento recomendado
Medidas de teor de areia
CIMENTAÇÃO E LAJE DE PROTEÇÃO
Desinfecção
Análise físico-química.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES O poço foi construído dentro das condições pré-estabelecidas e alcançaram os objetivos em termos de produção de água.

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

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

Recomenda-se que os testes de bombeamento sejam no mínimo de três etapas e no máximo de cinco, com vazões distintas e tempos iguais durante as etapas. Da mesma forma os poços não devem ser explorados com vazões superiores ao estabelecido pela última etapa, principalmente onde exista mais de um poço bombeando.

Esses testes deveriam ser realizados em todos os poços perfurados, principalmente, os de abastecimentos públicos, onde é possível comparar as características dos poços construídos em uma mesma formação.

Fixar o bombeamento abaixo do nível dinâmico e posicioná-la sempre dentro do revestimento e nunca dentro das seções filtrantes.

Referências

- OLIVEIRA J.R. 1998. *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.
- OLIVEIRA J.R. 2006. *Experiências da CPRM da gestão dos recursos hídricos subterrâneos no Estado do Pará*.