

PROJETO DE PESQUISA PARA ÁGUA MINERAL EM URUARÁ E A SUA LEGISLAÇÃO.

Autores: Josafá Ribeiro de Oliveira¹; Raimundo Abraão Teixeira²; Arnaldo Guilherme Mendes Cardoso²; João Paulo Vargas³; Abraão Figueira de Melo⁴.

¹J.R.OLIVEIRA Consultoria Geohidroambiental e Engenharia de Poços – Conjunto Cidade Nova VI, WE/79 nº 901 – Coqueiro. Ananindeua – Pará – Brasil – 67.140-200. Fone (091) 3263 3097/91669563– Tel.fax 3273 8090. e-mail: josavno@ig.com.br

²Geólogo do DNPM, Rua Almirante Barroso, 1839 – Marco-CEP: 66.095-770 – Belém-Pará-Brasil. Fone (91) 3299 4566, e-mail: arnaldo.cardoso@dnpm.gov.br.

¹Geólogo do DNPM, Rua Almirante Barroso, 1839 – Marco – CEP. 66.095-770 – Belém-Pará-Brasil. Fone. (91) 3299 4566. e-mail: raimundo.teixeira@dnpm.gov.br

³Empresário e Diretor Presidente da AMAZON ÁGUA LTDA – Travessa Professor Agripino de Matos, nº 1377, Caranazal – Santarém - PA. CEP: 68.040-410 Fone (093) 9172 1834. Fone (093) 9172 1834, e-mail: vargaspaulo@hotmail.com

⁴Geólogo Autônomo – Conjunto Médici II, Tv. Abaetetuba, 375- Souza. Belém-Pará-Brasil - 66.620-030 - Fone (91) 32311638. e-mail: abraaoffmelo@hotmail.com

RESUMO

O artigo informa os resultados parciais da Pesquisa de Água Mineral no município de Uruará, em execução pelo geólogo Josafá Ribeiro de Oliveira, contratado pela AMAZON ÁGUA LTDA, através do empresário João Paulo Vargas. Faz-se um breve comentário sobre os procedimentos da sua legislação e legalização, como também um roteiro para orientar os profissionais liberais de como elaborar o Relatório de Pesquisa, atendendo as exigências do Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM e Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SEMA.

O projeto teve como objetivo principal a pesquisa de água Mineral, através da fonte surgente e sondagem acompanhada de mapeamento hidrogeológico.

Os resultados obtidos, dessas informações, como a bibliografia e fotointerpretação, até os trabalhos de campo (topografia, geologia e hidrogeologia), dentre outros, serão no futuro apresentados, na forma de RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA, para que a empresa contratante submeta o mesmo ao DNPM, no cumprimento das exigências legais, como detentora do alvará de pesquisa nº. 850035/2008, correspondente à área de 49 há localizado no município de URUARÁ-PA.

Palavras – chave – Água Mineral; Legislação; Uruará.

ABSTRACT

The article informs the partial results of the Mineral Water Research in the city of Uruará, in execution by the geologist Josafá Ribeiro de Oliveira, contracted by AMAZON ÁGUA LTDA, through the entrepreneur João Pablo Vargas. There is a brief commentary about the procedures of its legislation and legalization, as also a script to guide the liberal professionals of how to elaborate the Report of Research, taking care of the requirements of the National Department of Mineral Production - NDMP and State Secretariat of Environment - SSE.

The project had as main objective the Mineral water research, through the source “surgente” and sounding followed of hydrogeologic mapping forwarded.

The results gotten, of these information, as the bibliography and photo analyze, even the field works (topography, geology and hidrogeology), amongst others, will be in the future presented, in the form of FINAL REPORT OF RESEARCH, so that the contracting company submits the same to the DNPM, in the fulfillment of the legal requirements, as detainer of the research license n°. 850035/2008, correspondent to the area of 49 ha, located in the URUARÁ-PA city.

1.0 - INTRODUÇÃO

Os primeiros registros de ocorrência de água mineral do Estado do Pará começaram aparecer na literatura geológica, a partir do início da década de setenta, com o reconhecimento geológico do Projeto RADAMB/RASIL (1975) [1], já assinalavam a existência de água mineral na região. Mais recentemente, a partir de 1996, os trabalhos do Projeto PRIMAZ / PAGAS [2], executado pela CPRM, têm mostrado uma série de ocorrência de água mineral, principalmente ao longo da Transamazônica e BR – 163. Posteriormente com os trabalhos do Projeto Estudos Hidrogeológicos da Região Metropolitana de Belém e Adjacências (2002) [3] onde foram registradas mais de 100 fontes, com destaques para Nossa Água, Mar Doce, Indaiá, Belágua, Terra Alta, dentre outras.

O Empresário João Paulo Vargas, sendo conhecedor da existência de uma fonte de água mineral, em terreno de sua propriedade, contratou um geólogo para requerer junto ao DNPM, os procedimentos de como pesquisar a área, no sentido de

aproveitamento desse bem mineral. Para esse empreendimento, protocolou junto ao DNPM, o pedido de pesquisa nº. 850.035 / 2008 [4]. Assim sendo, estamos no aguardo da publicação no Diário Oficial da União, a fim de iniciarmos a pesquisa. Nesse sentido é de vital importância a pesquisa hidrogeológica, que certamente, oferecerá as condições necessárias e suficientes para obtenção de vazão com volumes suficiente para atender a demanda da fábrica.

O Diretor Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, no uso das atribuições que lhe confere a Portaria nº 340, de 15 de julho de 1992 e o Decreto de 07 de março de 1996, publicado no D.O.U. de 08 de março de 1996 e atendendo ao que estabelece o Art. Nº 12, do Decreto-Lei nº 7.841/45, de 08 de agosto de 1945, Código de Águas Minerais e considerando que:

Os titulares de Alvarás de Pesquisa de água classificada como mineral e ou potável de mesa, naturais e o seu uso se destine a envase, devem apresentar a área de proteção de sua fonte, quando da apresentação do Relatório Final dos Trabalhos de Pesquisa.

Ressalta-se que na definição de áreas ou perímetros de proteção deverão se conceituada três diferentes zonas segundo as suas características hidráulicas: a ZI ou zona de influência; a ZC ou zona de contribuição e a ZT ou zona de transporte.

1.1– Objetivos

O projeto deve como objetivo principal a pesquisa de prospecção de poços tubulares e piezômetros, mais especificamente de água mineral, sendo necessário para tanto um mapeamento geológico, topográfico e perfuração de um poço tubular profundo, visando delimitar o tipo de aquífero e a potencialidade do mesmo, no sentido de quantificar e qualificar essa água mineral, entre outros.

1.2– Localização e Acesso

A mina esta localizada no município de URUARA em terrenos pertencente ao senhor João Paulo Vargas. A área de pesquisa, que perfaz uma superfície de 49 hectares, está situada na área rural do município de Uruará, na parte sudoeste do Estado do Pará, mais precisamente nas cabeceiras do igarapé Tutui, afluente da margem direita

do rio homônimo, compreendida entre os meridianos 53° 30 ' e 53° 59 ' de longitude oeste e paralelos 4° 00' e 3 ° 58 ' de latitude sul.

A cidade de Uruará, sede do município, localizada à margem da Rodovia Transamazônica a 202 km de Altamira, sendo o principal ponto de apoio para área de pesquisa.

Altamira pode ser atingida com relativa facilidade por vias aérea, terrestre e fluvial. Por via aérea é servida por vôos regulares e diários da Meta, Puma e Pontual, com duração de 1 hora e 10 minutos, que liga às principais cidades da região, como Belém, Santarém, Itaituba e Manaus.

Por via terrestre, ela é acessíveis através das rodovias Federais BR – 320 (Transamazônica) e BR – 163 (Cuiabá-Santarem). Todavia, no período chuvoso, essas rodovias ficam praticamente intransitáveis, motivado por intensos atoleiros, devido à má conservação das mesmas. A Empresa Transbrasiliana serve à população com linhas regulares para Santarém, Altamira, Marabá e Belém.

Por via fluvial, os rios Tapajós e Xingu permitem tráfego para barcos de médio calado, que operam diariamente entre as cidades de Marabá, Altamira, Santarém e Itaituba.

1.3– Metodologia

A metodologia utilizada seguiu em linhas gerais, aquelas orientadas pelo DNPM. Os trabalhos do Projeto Uruará desenvolveram-se seguindo as etapas de atividades na seguinte ordem: consulta bibliográfica, foto interpretação, preparação da infra-estrutura e apoio logístico, topografia, mapeamento geológico e perfuração de poços, análises de água culminando com a interpretação de dados e preparação do relatório final.

A fotointerpretação preliminar foi realizada na segunda quinzena de abril/2008, utilizando-se fotografias convencionais, imagens de radar e satélites, na escala de 1:45.000 e 1:100.000, respectivamente. Esta atividade inicial visou orientar os trabalhos de campo, no sentido de confirmar as delimitações das estruturas geológicas, bem como escolher os alvos de locação dos poços.

Os trabalhos de logísticas, a preparação da infra-estrutura também foi executada a partir de junho de 2008 consistindo no transporte de materiais, na escolha dos locais

de acampamento e na aberturas de picadas, onde foram realizadas a topografia e o mapeamento geológico.

2.0 - CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

As características ambientais estão relacionadas estritamente no âmbito local do empreendimento, até mesmo porque a mesma acha-se em área rural, distante, mais de 40 km da sede municipal. Entretanto, se fará um prevê comentário das áreas adjacentes tendo em vista as vicinais do INCRA, que partem do sul da Rodovia Transamazônica, servindo de acesso à área de trabalho. Estas características são em função dos meios físicos, bióticos e antrópicos.

2.1 - Clima

Na área investigada não existe estação meteorológica que forneça dados regulares para uma determinação do clima. Entretanto, a Eletronorte e a CPRM, considera que, na região da mesopotâmia dos rios Tapajós e Xingu, predominam o tipo AW, segundo a classificação de Koppen (1948), havendo, portanto, uma estação seca bem acentuada, enquanto que as maiores precipitações pluviométricas ocorrem de janeiro a junho. Observa-se, no entanto, que no caso, dentro desta classificação, há irregularidades microclimáticas.

A pluviosidade é elevada, variando de 2.025 mm (Alto Tapajós) a 2.738 mm (Itaituba). As chuvas são do tipo monção, e as precipitações controlam o nível das águas dos rios, provocando inundações das margens na estação chuvosa. Rigorosamente, existem apenas duas estações na região: a chuvosa (verão-outono) e a seca (primavera-inverno), sendo esta de menor duração que a primeira. Durante os meses de outubro e novembro, as chuvas produzem uma elevação súbita no nível das águas dos rios fenômeno conhecida regionalmente como “repiquete”. Calcula-se que 55% dos dias do ano são de chuvas.

A temperatura na região apresenta variações anuais de 24°C a 26°C. As máximas temperaturas são registradas em setembro e outubro quando alcançam valores absolutos de 36°C a 37°C. As mínimas verificam-se em junho e julho com temperaturas da ordem de 8°C a 12°C, correspondentes á friagem a qual pode durar ate três dias.

As influências climáticas na área, no que diz respeito à pluviosidade, são de muita importância na programação e execução de atividades de campo, pois nas épocas de muitas chuvas, a região pode se tornar alagadiça, com formação de atoleiros, devido aos vales das drenagens serem muito entalhadas ou de altos gradientes nas vertentes, principalmente nos terrenos das rochas sedimentares do paleozóico e nos granitos do Supergrupo Uatumã.

2.2 - Vegetação

A área estudada é totalmente recoberta por uma vegetação tipo floresta equatorial ou amazônica, na qual se distinguem dois tipos: matas de terra firme e matas de várzea. PESSOA et al (1977) [5] e MACAMBIRA et al 1972) [6].

O primeiro tipo recobre a maior parte da área, sendo caracterizado por espécies de grande porte, onde se destacam o cedro (*Cedrella Odorata*), caucho (*Castilloa sp.*), castanheira (*Bertholletia excelsa*) e babaçu (*Orbignya Martiana*). As matas de várzea apresentam duas espécies muito características: seringueira (*Hevea brasiliensis*) e maparajuba (*Manilcara amazônica*).

Localmente, em restritas áreas do domínio das rochas sedimentares, são encontradas pequenas zonas de campos naturais e depósitos de areias.

2.3 - Solos

Em termos pedológicos, a região da Folha SA.22-Y-C segundo o Projeto RADAMBRASIL (1985) apresenta os seguintes tipos de solos: Latossolo Amarelo, Concrecionários Lateríticos, Hidromórficos Indiscriminados e Aluviais.

Os Latossolo Amarelo são solos envelhecidos, baixa fertilidade, ácidos e fortemente ácidos. Apresenta boa drenagem e permeabilidade, textura média e argilosa. Esses solos são encontrados tanto nas zonas de platôs como nos terrenos de menores cotas, havendo variação neste caso, de textura de acordo com sua situação topográfica e com a origem do material, que pode variar de sedimentos arenosos, argilo-arenosos e argilosos.

Os solos Concrecionários Lateríticos tal como Latossolo Amarelo, predominam também em várias áreas da Folha Altamira, representando solos mediantemente profundos, formados por uma mistura de partículas mineralógicas finas e concreções ferruginosas

com seixos de vários diâmetros e composição de areia e ferro. Trata-se de solo de idade terciária, originado a partir do retrabalhamento de rochas mais antigas, através de processos de laterização devidas as alterações climáticas.

Os Solos Hidromórficos Indiscriminados, localizados nas calhas dos rios e nas planícies de inundações, normalmente plana, pouco profunda com características associadas ao encharcamento, redundando daí acumulação de matéria orgânica na primeira camada e fenômeno de oxidação e redução nas camadas subjacentes.

Os solos Aluviais são ricos em minerais quartzosos, provenientes da composição fluvial e das áreas das bacias hidrográficas da região. Possui textura que pode variar superficialmente de areia a argila. São de baixas fertilidades na maioria das vezes e sem problemas de erosão devido a sua situação topográfica.

2.4 - Hidrologia

O sistema de drenagem da região em apreço é bastante denso e corresponde aos tipos dendrítico a subparalela, representado no geral por uma única bacia do rio Curuá-Una do Sul, que juntamente, com seu principal afluente da margem direita, o rio Uruará e seus afluentes Maju e Onça. São rios que drenam em sua maioria, rochas sedimentares paleozóica, terciária e quaternária.

Na área do empreendimento é drenada pelos terrenos da bacia do igarapé Tutuí.

2.5. Aspectos Geomorfológicos

Na área do Projeto Uruará, as rochas sedimentares da Formação Trombetas, ocorrem em terrenos montanhosos e íngremes, enquanto os granitóides do embasamento ocorrem em terrenos aplainados. Estas duas principais feições morfológicas podem ser enquadradas, respectivamente, em duas unidades morfoestruturais. A primeira possui um padrão de drenagem dendrítica, com relevo escarpado, e vales bem entalhados, com intenso ravinamento nas vertentes, ao passo que, a segunda apresenta relevo mal entalhado e com vales de flancos muito suaves e fraca ondulação de relevos, em alguns setores.

3.0- LEGISLAÇÃO E LEGALIZAÇÃO

A pesquisa de água mineral e potável de mesa para consumo humano, bem como destinada a fins balneários, far-se-á pelos regimes de Autorização de Pesquisa e de Concessão de Lavra, conforme previstos no Código de Mineração, bem como no Código de Águas Minerais, respectivos regulamentos e legislações correlatas complementares.

Abaixo se transcreve alguns excertos extraídos do Manual do DNPM/1994, que ilustra os procedimentos de como realizar a pesquisa:

3.1 - Requerimento de Autorização de Pesquisa – RAP

Antes de se iniciar a pesquisa propriamente dita, faz-se necessário a Identificação do Processo (Número do processo, Número do Alvará de Autorização Pesquisa, Data da publicação no D.O.U. e da Substância mineral requerida), Localização da Área (Denominação do imóvel, Distrito, Município, Unidade da Federação e Área em hectares), Identificação do Titular (Nome, Grupo Empresarial, Endereço e Técnico responsável pela pesquisa) e o Memorial Descritivo do empreendimento.

A exploração de água mineral pode ser dividida em três etapas:

3.2- Fase Preliminar Eliminatória

Nesta fase devem-se observar inicialmente três aspectos em relação a sua opção de captação: A fonte ou o poço a ser captada deve possuir vazão suficiente para atender o empreendimento em questão. Existe uma recomendação extra-oficial, que a vazão mínima é de 5 m³/h. Deste modo a primeira observação é saber se o poço ou a fonte atende a esta demanda. Lembrando que a necessidade de perfuração de poços, a fim de que se possam avaliar tanto qualitativamente como quantitativamente os parâmetros hidráulicos do mesmo, caso não haja poço no empreendimento.

Em seguida realiza-se uma análise física química que envolva os aspectos de potabilidade e minerabilidade. Caso positivo, agora é verificar se a área está desimpedida de outro processo mineraria no DNPM.

3.3 - Fase de Regularização e Montagem,

Para regularização de sua extração de água deve-se providenciar uma série de requerimentos, documentos e relatórios em diversos órgãos, sendo os principais o Departamento Nacional de Produção Mineral- DNPM e órgão Ambiental estadual, que no nosso caso é SEMA-Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Lembrando que na fase final a ANVISA e o Ministério da Saúde são acionados.

Assim sendo, você está apto para bloquear sua fonte através de um requerimento de pesquisa junto ao DNPM, para isso o titular, terá que contratar um Geólogo ou engenheiro de Minas, que esclarecerão os procedimentos subsequentes. Além disso, é necessária uma procuração com firma reconhecida. Após a protocolização do seu requerimento no DNPM, o seu processo terá início recebendo um número constituído de seis dígitos, barra, dois dígitos representando o ano, como exemplo, 850.035/2008.

Após passar por alguns setores do DNPM, é publicado no Diário Oficial da União seu Alvará de Pesquisa, que é uma autorização para você efetuar a pesquisa e entregar num prazo máximo de dois anos o Relatório Final de Pesquisa, elaborado por um profissional geólogo.

À semelhança dos outros bens minerais, os procedimentos exigidos são os mesmos. Deverá ser protocolizado no Distrito Regional do DNPM o RAP, no que se exige: - Formulário padronizado fornecido pelo DNPM; Plano de Pesquisa e; a Planta de Localização da área.

3.4 - Plano de Pesquisa

O Plano de Pesquisa deverá ser elaborado por técnico credenciado, com programa de trabalho de acordo com o Manual do DNPM / 1994-Relatório Final de Pesquisa para água mineral e potável de mesa e Portaria do DNPM – 222 / 97 e 231 / 98, que dispõem, respectivamente, das “especificações técnicas para o aproveitamento das águas minerais e potáveis de mesa” e dos estudos de áreas de proteção de fontes.

3.5 - Conteúdo do Plano de Pesquisa

Tanto a captação por caixa, como a do poço tubular, devem seguir o sumário exigido pelo DNPM, indo desde a Introdução, Objetivos... até as coletas de análise

laboratorial pelo LAMIN. No caso de utilizar-se a fonte surgente, a necessidade da medição da vazão por um período de um ano, mês a mês. Ressaltando que nos poços deverá ser realizado o teste bombeamento e aquífero, bem como os Estudos Hidrogeológicos e Levantamento previsto para definição das áreas de proteção da fonte de acordo com o subitem 3.4 da Portaria 231/98 [7].

3.6 - Alvará de Pesquisa

Após análise técnica do requerimento de Pesquisa no Distrito do DNPM, da qual poderá ou não resultar algum cumprimento de exigência da parte do requerente é então aprovado a liberação do Alvará de Pesquisa, cuja validade é de dois anos, passível de renovação a critério do DNPM.

3.7 - Relatório Final de Pesquisa

Publicado o Alvará de Pesquisa, o requerente dará início aos Trabalhos de Pesquisa compreendendo os estudos técnicos (geologia, hidrogeologia, topografia, hidroquímica, etc.) com vista à elaboração do Relatório Final de Pesquisa.

3.8 - Aprovação do Relatório Final de Pesquisa

Concluídos os estudos e cumpridas todas as exigências legais, o Relatório Final de Pesquisa na sua forma completa, já analisadas e vistoriadas por técnico do Distrito do DNPM regional, conforme laudo anexado ao processo é então aprovado através no Diário Oficial da União, consignado a vazão e a classificação da água.

4.0 - REQUERIMENTO DE LAVRA

4.1 - Plano de Aproveitamento Econômico

Publicada a aprovação do Relatório Final de Pesquisa o titular terá o prazo de um ano para requerer a Concessão de Lavra. O requerimento é acompanhado do plano de Aproveitamento Econômico (PAE), elaborado pelo engenheiro de minas. no qual se exige o projeto técnico e industrial que define o plano de exploração, bem como o

estudo de viabilidade econômica do empreendimento, além de mapas e plantas das edificações das instalações de captação e envase. Para isso você já deverá ter escolhido que tipo de vasilhames que vai querer utilizar para engarrafar a sua água, quais os equipamentos deverão ser adquiridos e deverá ter definido a planta baixa do seu galpão de engarrafamento.

No requerimento de Concessão de Lavra deverá ser observado o disposto nos artigos 38, 39 e 40 do Código de Mineração e na Portaria n.º 222 / 97 – DNPM que aprovou o Regulamento técnico n.º 01/97, que trata das Especificações Técnicas para aproveitamento das Águas Minerais e Potáveis de Mesa e Resolução RDC n.º 9, de 06/12/90, referente ao Licenciamento Ambiental. [9]

Aliados aos elementos constantes na legislação acima referida, o Plano de Aproveitamento Econômico deverá especificar, claramente, o sistema de drenagem das águas pluviais, bem como as instalações sanitárias na área requerida e a metodologia a ser no tratamento dos efluentes.

Deverão também, ser apresentado o layout do sistema de distribuição da água definindo o fluxo do líquido, da captação ao setor de envase, com todas as suas opções, planta das instalações industriais como o layout das linhas de envase as especificações técnicas das máquinas e equipamentos e plantas das obras civis previstas para o aproveitamento da água.

4.2 - Outorga de Portaria de Lavra com Área de Proteção da Fonte

Estando devidamente analisados e vistoriados, por técnicos do DNPM, o Estudo da Área de Proteção da Fonte e o Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) e cumprido todas as obrigações legais, proceder-se-á a outorga da Portaria de Lavra, que será publicada no D.O.U, na qual será definida a delimitação da poligonal da respectiva Área de Proteção, segundo os lados e direções norte/sul - leste/oeste, verdadeiros.

4.3 - Rótulo

Após a publicação da Portaria de Lavra, o titular submeterá ao Distrito do DNPM o Modelo de Rótulo, conforme a Portaria n.º 470/99 – MME [10] e, no que couber, a Resolução – RDC n.º 54/00 – ANVISA [11] Analisando o modelo de rótulo apresentado e cumpridas as exigências legais, será então aprovado e publicado no

D.O.U. Os rótulos utilizados devem estar aprovados pelo DNPM. Após a publicação, o titular deverá proceder ao seu registro no Ministério da Saúde.

4.4 - Operação da Lavra

O processo de envase só será iniciado após o resultado de nova análise bacteriológica completa referente à coleta de amostras representativas, de acordo com a Portaria – RDC n.º 54/00 – ANVISA, em todas as saídas de linhas de envase.

4.5 - Fase de Extração e Comercialização

Após a obtenção da Portaria de Lavra no DNPM [10] e da Licença Ambiental de funcionamento na SEMA [12], você estará apto a comercializar sua água.

A necessidade de regularização junto ao órgão Ambiental, quando apresentar o relatório e o Plano de Controle Ambiental, descreverá as atividades desenvolvidas no local detalhadamente. A protocolizar estes relatórios junto a SEMA, efetuamos o requerimento de Licença de Instalação (LI). Após a emissão da LI e as instalações dos equipamentos no local, requeremos a Licença de Funcionamento (LF) ou da Licença de Operação (LO). Somente após a emissão da LF pela SEMA é que pode-se dar início ao engarrafamento de sua água.

5.0 GEOLOGIA REGIONAL

5.1 – Trabalhos Anteriores.

Durante o trabalho de fotointerpretação preliminar da área a ser pesquisada, além do emprego de critérios exclusivamente fotogeológico, foram aproveitadas também as informações já existentes e oriundas dos trabalhos anteriormente executados na região. A etapa prévia de compilação bibliográfica permitiu, selecionar as obras que fazem referências específica a geologia da área em apreço, como o Projeto JAMANXIM – CPRM/Manaus de PESSOA et. al, 1977 [5] e MELO et al., 1980 [13].

Atualmente, a CPRM mantém um Banco de Dados, onde estão registradas as maiorias dos poços construídos no Estado do Pará. Nesse sentido, concebeu-se e iniciou-se uma linha programática de levantamentos de dados hidrogeológicos,

materializado pelo Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS, que através de visitas técnicas, recolhe em cada poço, além das coordenadas com GPS, todas as outras informações passíveis de coleta.

As informações técnicas sumarizadas abaixo são frutos do Projeto PRIMAZ, frente OESTE do Pará, executado pela CPRM, a partir de 1993 / 1999[14] e do SIAGAS a partir de 2002, até 2007 [15].

Com base nos trabalhos de campo, no exame de fotografias aéreas da área do Projeto e adjacências, foi possível individualizar as unidades litoestratigráficas configuradas no mapa geológico e na coluna correspondente.

As litologias indicadas, fora da área do Projeto, principalmente na região sul da área, são os migmatitos e guinasses arqueanos do Complexo Xingu e os granitos da Suíte intrusiva Uatumã (Supergrupo Uatumã), do Proterozóico Médio. A apresentação destas unidades, no mapa e na coluna citados, baseou-se nas informações de trabalhos anteriores, na fotointerpretação, além das observações ocasionais, durante o deslocamento; foi colocado com o intuito de expandir o esboço geológico, fornecer uma visão melhor integrada da geologia local com a regional. Devido ao caráter de objetividade dos trabalhos, não se fará, no entanto, uma apreciação mais pormenorizada destas unidades de fora da área investigada, prosseguindo-se apenas com as descrições das litologias que ocorrem dentro dos seus limites.

No âmbito da área do Projeto a unidade mais antiga é constituída pelos sedimentos da bacia paleozóica do Amazonas, sendo representado pelos arenitos e quartzitos da Formação Trombetas.

5.2 – Geologia Local

Os aspectos geológicos locais estão restritamente condicionados á área do empreendimento, cujos estudos identificaram durante o mapeamento geológico, rochas sedimentares paleozóica da Formação Trombetas, com idades estimadas entre 380 e 350 milhões de anos.

A Formação Trombetas na área é constituída de um arenito de cor branca, granulção média a grossa, matriz silicosa, que desenvolve uma forte diagênese na mesma, principalmente, os afloramentos em forma de corredeiras ou cachoeiras ao longo do curso do igarapé Tutui.

Os perfis ao longo das vicinais 209 e 213 sul do Incra, em parte, fora da área de pesquisa (3 km) aproximadamente, já afloram rochas do embasamento, possivelmente granitos do Supergrupo Uatumã. Este fato revela que estamos na base da Formação Trombetas, com possibilidade de sua espessura não ultrapassar a 50 metros.

5.3 – Traços Estruturais

A Bacia Amazonas é do tipo intracratônica, ocupa uma área de aproximadamente 500.000 km² e abrange parte dos Estados do Amazonas e Pará. Está limitada ao norte pelo Escudo das Guianas e ao sul pelo Escudo Brasileiro e está separada das Bacias do Marajó, a leste, e do Solimões, a oeste, pelos arcos regionais de Gurupá e do Purus, respectivamente, PETROBAS / DEXNOR, 1993. Relatório interno.

O arcabouço estrutural da bacia consiste em duas amplas plataformas (uma ao norte e outra ao sul) e uma calha central segmentada nas direções leste-oeste e sudeste-nordeste, separada das plataformas por duas linhas de charneiras, além dos arcos regionais limitantes das bacias.

Sob o aspecto estrutural foram delineadas três unidades distintas: Domínio estrutural das rochas Pré-Cambrianas, Domínio Estrutural das rochas Paleozóicas e Domínio Estrutural das rochas Terciárias. O objetivo deste é avaliar as reais possibilidades hidrogeológicas das camadas aquíferas do Paleozóico.

Como a cidade de Uruará está assentada integralmente sobre rochas da bacia Paleozóica, buscam-se definir os possíveis controles estruturais, impressos nos afloramentos estudados e consubstanciados pela interpretação dos sensores remotos (imagens de satélites, radar etc.).

Nos sítios dos granitóides comparecem feições rúpteis de direções, predominantemente, NW/SE e NE/SW, com mergulhos subverticais a verticais. Estes elementos rúpteis estão bem desenhados nas imagens de radar e satélite, onde essas feições de ruptibilidades atuaram, também, no Proterozóico, Mesozóico e Cenozóico gerando falhas extensionais, devido à reativação dos lineamentos anteriores.

6.0 – TOPOGRAFIA

Levantamento topográfico envolveu os serviços de apoio, com aberturas de picadas para acesso aos trabalhos de infra-estrutura, mapeamento geológico e topografia.

Para atender aos trabalhos de topografia, foi instalado o acampamento base, que dista 11 km da Transamazônica, a partir da vicinal 213 sul do INCRA, que tem um traçado sinuoso e irregular devido forte relevo.

A principio foi aberto picadas espaçadas de 100 e 100 metros, a partir de uma linha base de direção N 75°, com mil metros de comprimento, sendo que as transversais foram postadas na direção N 345°. Paralelamente a essa atividade, foram coletadas também dezenas de amostras de rochas, as quais servirão de suporte para a confecção do mapa geológico final.

Para atender aos trabalhos de infra-estrutura foram abertas 13 km de picadas, com destaque para as picadas transversais (345°) ao flat do igarapé Tutui.

A atividade de topografia contou com a operação de um GPS Barométrico, modelo, GARMIN ETREX VISTA com boa precisão das altitudes. Lembrando que em cada estação foram registradas as coordenadas dos respectivos pontos, os quais foram lançados em um programa de computador (SUFER), tendo assim, o delineamento da topografia da área requerida, onde podem ser visualizados os pontos obtidos durante o levantamento das estações barométricas, com registros das coordenadas geográficas e as altitudes, respectivamente.

7.0 – PROSPECÇÃO HIDROGEOLOGIA

A água de subsuperfície circula e se acumula nos espaços intersticiais das rochas porosas ou nas fraturas das rochas cristalinas, formando assim os aquíferos de água subterrâneas, passíveis de serem exploradas por poços tubulares.

No contexto da área, onde está inserido o município de Uruará acha-se caracterizados por três tipos principais de aquíferos, sendo um do tipo poroso, fraturado e outro fraturado / cárstico, com características hidrogeológicas muito diversificadas. PRIMAZ (1986).

Os aquíferos porosos englobam rochas sedimentares da Formação Trombetas e similares. Ocupam mais de 60 % do município, formando aquíferos multicamadas, onde os aquitardes definem o grau de confinamento, conferindo assim, características hidrogeológica distintas, que proporcionam vazões na ordem de até $40 \text{ m}^3 / \text{h}$.

Já os aquíferos fraturados, sem sombra de dúvidas, os de maiores complexidades, devido à anisotropia do meio. Em geral são rochas de potencialidade hidrogeológica fraca, em decorrência da baixa porosidade intersticial, exceto nos casos onde existem condições de fraturas abertas e interligadas hidráulicamente. As vazões são geralmente baixas, com variações de 3 a $10 \text{ m}^3 / \text{h}$.

Ao longo de alguns trechos da rodovia Transamazônica são frequentes aquíferos cárstico, principalmente, Medicilandia (km / 92), Uruará (km / 204), Placas (km / 294) e Itaituba, dentre outras. Este aquífero é uma variação do tipo fraturado.

A partir dos conhecimentos adquiridos foram caracterizadas várias unidades com potencial aquífero na área trabalhada: Aluviões, Formação Itaituba, Formação Monte Alegre, Formação Maecuru Formação Trombetas, manto de intemperismo e os granitóides do embasamento cristalino.

Ressalta-se que as unidades envolvendo aquíferos fraturados, sem sombra de dúvidas, são as de maiores complexidades, devido à anisotropia do meio. Em geral são rochas de potencialidade hidrogeológica fraca, em decorrência da baixa porosidade intersticial, exceto nos casos onde existem condições de fraturas abertas e interligadas hidráulicamente.

Devido ao reduzido número de poços tubulares no Município, tornou-se impossível tecer maiores considerações sobre o comportamento hidrogeológico destas unidades.

Vale ressaltar que a sede municipal está assentada sobre rochas calcária da Formação Itaituba, onde são frequentes cavernas e água às vezes salobras.

Entretanto, o trabalho de pesquisa realizado na área do empreendimento, com mapeamento geológico, sondagens através de poços, possibilitou a identificação do sistema hidrogeológico da área até a profundidade de 170 metros.

7.1 – Característica da Captação

A captação da AMAZON ÁGUA é constituída por dois poços tubulares, com diâmetros de 6 polegadas cada, situados a 50 metros de distância um do outro.

Para determina as condições de utilização na captação serão efetuadas teste de bombeamento e aquífero, onde serão utilizados testes escalonados de três etapas, onde serão registrados os parâmetros hidráulicos, que possibilitará determinar as curvas características, eficiência e as equações características dos poços

7.2 – Área de Proteção

A área de proteção engloba a superfície e subsuperfície em torno da mesma a ser protegida. O desenho dessa área resulta das características hidrogeológicas do aquífero da área de captação.

Na captação subterrânea consideram-se três zonas: zona de influência, zona de contribuição e a zona de transporte.

A zona de influência corresponde á área do cone de depressão do poço em bombeamento, para aquíferos livres. Para aquífero confinado, corresponde à área do aquífero drenado para o poço. Considera-se o menor tempo de bombeamento contínuo.

A zona de contribuição compreende à área de recarga da captação, desde o interflúvio da bacia do rio Tutuí até o local das captações.

A zona de transporte corresponde a parte da zona de contribuição na qual considera-se um determinado tempo de trânsito para uma partícula de água atingir o poço de bombeamento. A zona de transporte está contida na zona de contribuição. A zona de transporte para um determinado tempo de trânsito, a isócrona considerada é também, chamada de captura, para essa isócrona.

O tempo de trânsito da zona de transporte ou de captura deverá ser suficiente para que haja atenuação suficiente dos poluentes antes que eles atinjam o poço em bombeamento. Os sistemas de abastecimentos utilizam geralmente a área de proteção para isócrona de 2 meses, devido considerar-se que o tempo de 4 a 7 semanas, como o suficiente para eliminação da maior parte dos micro organismos.

Ressalta-se que a zona de influência constitui-se a principal área de proteção das captações.

No término dos trabalhos serão apresentadas em planta todas as zonas.

Os tópicos sobre vulnerabilidade, qualidade da água, gênese da jazida, investimento realizado na pesquisa e comentários sucinto sobre a exequibilidade econômica da lavra, por ser considerado sigiloso, não será abordado.

8.0 – CONCLUSÕES

Os trabalhos de campo até então executados, restringiu-se exclusivamente às calhas dos rios e as rodovias principais que cortam a área a ser pesquisado, não alcançando as áreas de interflúviais e as vicinais norte / sul abertas pelo INCRA, e que a Unidade III faz contato quase exclusivamente com as Unidades I e II, relacionadas às rochas graníticas do Complexo Xingu e Supergrupo Uatumã, respectivamente.

Na vicinal 209 sul, aproximadamente a 11 km, ocorre arenito ortoquartzítico, que foi interpretado como rochas do Supergrupo Uatumã (Unidade II), devido as suas características fotogeológica muito semelhantes às da Unidade III. Dessa forma, para manter uma coerência entre a interpretação fotogeológica e os dados de campo disponíveis, torna-se necessário mapear em detalhe as vicinais do INCRA, existente na área e arredores.

Como produto final do projeto esta prevista a elaboração do Relatório Integrado sobre o Projeto Uruará, a ser concluído e editado até dezembro de 2008, para ser entregue ao DNPM, logo que sejam concluídos os estudos referentes à hidrogeologia e parâmetros hidráulicos da área piloto, onde será realizada o Plano de Pesquisa para Água Mineral, conforme Requerimento de Autorização de Pesquisa Mineral, processo: 48405-850035/2008-31, que fora submetido à preciação do 5º Distrito do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.

Definir rigorosa legislação que contemple a obrigatoriedade do licenciamento para a construção de poços e outorgas, com projetos de poços bem consubstanciados, relatório técnico de cada poço enfatizando toda ferramenta da coluna definitiva do revestimento, como também os parâmetros hidráulicos, físico-químico das águas e a outros atributos pertinentes aos aquíferos.

9.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] LEAL et al. (1975) Geologia e Geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra In Brasil, Departamento Nacional da Produção Mineral, Projeto RADAMBRASIL, Folha SB. 21 Tapajós, Rio de Janeiro. 418 pp.

[6] MACAMBIRA, E. M. B. et al. 1973. Projeto Calcário Altamira Itaituba. DNPM / CPRM.

[13] MELO A. F. F. de et al. (1980) Projeto Tapajós-Sucunduri, Relatório, DNPM / CPRM, 8 Vol.

[4] OLIVEIRA, J. R., de Pedido de Pesquisa junto ao DNPM (2008).

[14] OLIVEIRA, J. R. de. (Caracterização Hidrogeológica da Área Urbana de Santarém com proposta técnica para perfuração de poços tubulares profundo para captação de água subterrânea – Oeste do Estado do Pará. Belém: CPRM/PRIMAZ, 1996.

[2] OLIVEIRA, J. R., de caracterização potencialidades hidrogeológicas da Região oeste do Pará com proposta técnica para perfuração de poços tubulares profundos para captação de água subterrânea – Pará: Congresso Brasileiro de Águas Subterrânea-Fortaleza- ABAS, 1998.

[3] OLIVEIRA, J. R. de Projeto Estudo hidrogeológicos da Região Metropolitana de Belém e Adjacências, CPRM/ Belém, 2002, CD – ROM, Relatório Inédito. 95p. il., 4 anexos.

[5] PESSOA et al. (1977) Projeto Jamanxim. Relatório Final, parte II, DNPM/CPRM, 8 vol. I., Manaus, Inédito.

[4] Portaria do DNPM N° 340 de 15/07/1992.

[7] Portaria do DNPM N° 222, de 28/07/1997, D.O.U de 08/08/1997.

[8] RDC N° 09 de 06/12/ 1990 – DNPM.

[9] RDC N° 54 / 2000 – ANVISA.

[12] Secretária do Estado de Meio Ambiente – SEMA.

[15] SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas. CPRM – Belém, 2005.

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.