

INVESTIGAÇÃO HIDROGEOLÓGICA EM POSTO DE COMBUSTÍVEL EM MONTE ALEGRE / PA.

Autores: Josafá Ribeiro de Oliveira¹; Paulo Sérgio do Livramento Magno²

RESUMO

A empresa MARANHÃO & MARANHÃO LTDA localizada na sede municipal de Monte Alegre / PA, encaminha o relatório técnico em que foram levantadas as condições ambientais gerais do empreendimento com ênfase na locação, perfuração de poços de monitoramento e avaliação hidrogeológica, elaborados como parte integrante do processo de Licenciamento Ambiental, visando à obtenção da Licença de Operação (LO) para atividade de Posto de Combustível.

O Posto MARANHÃO & MARANHÃO LTDA que realiza venda de combustíveis e lubrificantes, no empreendimento, faz-se necessário estudos hidrogeológicos e definições de procedimentos que visem determinar o sentido de fluxo, e evitar agressões ao meio ambiente de acordo com as normas ambientais da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e NBR 13895 e a Resolução CONAMA 273.

Palavras-chave: Águas Subterrâneas, Postos de Gasolina, Hidrogeologia.

ABSTRACT

The company MARANHÃO & MARANHÃO LTDA located in the headquarters city of Monte Alegre, PA, directs the technical report that were raised in the general environmental conditions of the enterprise with an emphasis on leasing, drilling of monitoring and evaluation, prepared as part of the process Environmental Licensing in order to obtain the Operation License (LO) activity for gas stations.

The Tour MARANHÃO & MARANHÃO LTDA realizing sale of fuels and lubricants, in the venture, it is necessary hydrogeological studies and definitions of procedures designed to determine the direction of flow, and prevent damage to the environment according to the environmental standards of the Brazilian Association Technical Standards – ABNT and NBR 13895 and CONAMA Resolution 273.

¹ Conjunto Cidade Nova VI, WE/79, nº 901 – Coqueiro – Ananindeua – Pará – Brasil – CEP: 67.140-200 – Fone: (091) 3263-3097 / (091) 91669563 – Tel. Fax (91) 3273 8090, e-mail: josavno@ig.com.br

² AV. Marquês de Herval número 1316, APT. 308B – Pedreira – Belém – Pará – Brasil – CEP: 66.085-310 – Fone: (91)3276-6202/(91) 8128-7964 e-mail: pauloconsultor@yahoo.com.br

Keywords: Groundwater, Gas stations, Hydrogeology

1 – INTRODUÇÃO

Atendendo a solicitação proprietária do Posto MARANHÃO & MARANHÃO LTDA, CNPJ 05.001.590/0002-71e Inscrição Estadual nº 15.273.668-9, no sentido de apresentar a SEMA a documentação exigida a fim de consubstanciar a caracterização geológica e hidrogeológica da área do empreendimento.

O presente trabalho enfoca uma investigação ambiental preventiva, com o objetivo de caracterizar o comportamento da litologia e da água subterrânea com base nas perfurações dos poços piezômetros ou poços tubulares existentes. Lembrando que o problema de vazamento ou derramamento de combustíveis líquidos nos postos que os comercializam ou na distribuição interna em indústrias, oficinas e empresas de transporte tem sido alvo de estudos no Pará, como exemplo, o caso do Residencial Olympus em Belém, que foi contaminado pela Texaco.

O assunto assume maior gravidade pelas conseqüências advindas da presença de alguns derivados de petróleo no subsolo, seja devido a vazamento de tanques e tubulações enterradas ou a derramamentos superficiais.

As maiores partes dos hidrocarbonetos presentes nesses materiais combustíveis podem apresentar explosão e incêndio em função de sua volatilidade. Outro risco reside na permanente fonte de contaminação das águas subterrâneas pela fase líquida infiltrada no subsolo, o que pode representar um impacto ambiental de conseqüências imprevisíveis.

2 – OBJETIVOS

O objetivo principal foi à perfuração de três piezômetros de 12 metros na área do empreendimento, a fim de determinar as espessuras das camadas insaturada e saturada, no que diz respeito à sensibilidade hidrogeológica do aquífero freático. Em virtude de não encontrarmos água a esta profundidade, os piezômetros foram cimentados e abandonados. A litologia nos três piezômetros é idêntica, revelando um solo argilo arenoso, de cor vermelha amarelada.

Essa situação já era esperada, tendo em vista o local em que o Posto foi construído em uma posição de topografia elevada (Bairro da Cidade Alta). Então se optou levantar pontos de águas nos arredores do empreendimento para caracterização hidrogeológica.

Esse objetivo visa também atender ao órgão ambiental licenciador a atividade de fiscalização, de acordo com a sua competência estabelecida na legislação em vigor.

3 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA E ACESSO

O Município de Monte Alegre está localizado na porção noroeste do estado do Pará, pertencente à mesorregião do Baixo Amazonas, Microrregião de Santarém, entre as coordenadas de 00° 22' 52" de latitude norte e 02° 25' 34" e 02° 25' 34" de latitude sul e 53° 41' 10" e 54° 54' 13" de longitude oeste.

Monte Alegre está ligado às duas principais cidades do Estado do Pará, Belém e Santarém, por via aérea, terrestre e fluvial. Por via aérea é servida por vôos regulares e diários da TRIP, com duração de 2 horas e 10 minutos, que liga às principais cidades da região, como Belém, Santarém, Itaituba e Manaus, dentre outras.

O acesso fluvial é efetuado por meios de embarcações de pequeno porte (barco-motor) e, eventualmente, de grande porte, que operam no trecho Belém/Manaus, através do rio Amazonas, fazendo escala em Monte Alegre. Com Santarém, o acesso fluvial é realizado diariamente (à exceção de domingo), através de barco motor de pequena tonelagem, que realizam no percurso de 100 km em 7 horas.

4 - TRABALHO EM CAMPO

Com o insucesso dos piezômetros de 12 metros de profundidade, foi realizada uma visita técnica para levantar as condições hidrogeoambiental gerais do empreendimento. Da avaliação preliminar, principalmente, dos levantamentos de três poços tubulares do entorno do posto de combustível, com profundidade de 62, 60 e 58 metros, onde se constatou os níveis estáticos de 56, 54 e 53 metros de profundidade, respectivamente.

Esses piezômetros foram locados tendo como base à posição dos tanques no terreno, no sentido de determinar informações geológicas e hidrogeológica na área do empreendimento, como também o sentido do fluxo subterrâneo. Devido essa impossibilidade, os poços tubulares cadastrados, estão em posição estratégica, pois os mesmos estão à jusante do empreendimento, atendendo as normas técnicas.

O procedimento adotado para o estudo foi executado conforme normas técnicas específicas (Resolução CONAMA 273, NBR 13895 em ABNT, 1997) que, quando necessário, foi adaptada as necessidades e disponibilidades do local de estudo.

Tendo em vista que os níveis estáticos são profundos, por ser a área situada na Cidade Alta, isto não inviabiliza a conhecer o sentido do fluxo. Para isto lançou-se mão de poços tubulares do entorno, principalmente com o conhecimento do nível estático e altitude das coordenadas geográficas ou UTM, determinando-se a direção do sentido do fluxo.

5 - GEOLOGIA REGIONAL

Para descrição da geologia foram tomados como base os trabalhos existentes sobre a região (PASTANA, 1998), [1] além das observações locais realizadas durante os trabalhos de campo. Assim, na região estudada foi possível identificar treze unidades geológicas bem definidas, conforme descrições a seguir, evidenciando os períodos acima mencionados com sua distribuição na área.

Arqueano: Está representado pelo complexo Guianense, que é caracterizado por terrenos gnáissico-migmatíticos, com predomínio dos gnaisses de composição granodiorítica a granítica; subordinadamente ocorrem anfibolitos, trodjemitos, granulitos, etc.

Proterozóico Médio: corresponde ao Granito Mapuera, que é composto por granitóides anorogênicos. De composição granítica, granodiorítica, adamelítica, etc., intrudidos nas litologias do complexo Guianense, na forma de plútons com dimensões batolíticas.

Proterozóico Superior: Corresponde às Intrusivas alcalinas, constituídas por um complexo alcalino-ultrabásico-carbonatítico, caracterizado por dunito, piroxenito, sienito, traquito e carbonatito, constituído um “stock” intrudido nos metamorfitos do complexo Guianense.

Siluriano: Representado na região pela Formação Trombetas, a qual é constituída por sequencia predominantemente arenosa, identificada somente nos trabalhos fotointerpretativos, sem comprovação de campo, constituído um relevo pronunciado, com elevações em forma de platôs ou de “cuestas”, com drenagem bem encaixada e espaçada.

Devoniano Inferior: Representado pela formação Maecuru, constituída por arenitos de coloração branca a cinza claro, micáceos, bem estratificados, granulometria fina e média; na porção superior ocorrem arenitos finos, fossilíferos, contendo intercalações de folhetos cinza escuro.

Devoniano Médio: representado pela formação Ererê.

Devoniano Superior: Representado pela formação Curuá- Membro Barreirinha, Membro Curiri e Membro Oriximiná. O Membro Barreirinha é constituído por folhelhos de coloração dominante cinza escura a negra, bem laminados, micáceos, carbonosos, piritosos, e radiativos; às vezes, ocorre folhelho cinza, físsil, muito micáceo, com interaleitamento de arenitos finos; na porção superior, ocorre folhelho creme, bem laminado, bastante micáceo, localmente, ocorrem nódulos de pirita e calcopirita e esfalerita associadas, ou, ainda, concreções carbonáticas mineralizadas à pirita e esfalerita. O membro Curiri é constituído por intercalações de folhelhos sílticos e siltitos, com raros níveis de arenitos. Os folhetos são de coloração negra a cinza ou esverdeada, às vezes creme, micáceos, fossilíferos, bem laminados; os siltitos são esverdeados, maciços ou finalmente laminados, micáceos; presença de concreções arredondadas ou elipsoidais, apresentando um núcleo constituído por barita ou pirita, com calcopirita e esfalerita associadas. Membro Oriximiná é constituído por arenitos finos a médios, brancos a avermelhados; na porção superior, ocorrem raros diamictitos.

Carbonífero Inferior: representado pela formação Faro, a qual é constituída por arenitos cinza-esverdeados, gran fina, micáceos, contendo intercalações de folhelho negro; arenitos avermelhados, gran fina, micáceos; siltitos bem laminados, pintalgados, gradando, superiormente, para folhelho esverdeado a negro silito com estrutura “flaser”.

Carbonífero Superior: representado pela formação Monte Alegre, a qual é constituída por arenitos, ortoquartzíticos médios a grossos, eventualmente conglomeráticos, esbranquiçados, friáveis, às vezes com marcas de ondas; possuem raras intercalações de folhelho cinza-esverdeado e amarelado.

Permo-Carbonífero: Composto pelas formações Itaituba e Nova Olinda, constituídas por arenitos finos e médios, estratificados ou maciços, às vezes calcíferos, contendo intercalações de folhelhos, siltitos e lentes de calcário; na porção média ocorre calcário cinza escuro, compacto, fossilífero, contendo intercalações de folhelhos e siltitos; na porção superior, ocorrem delgadas intercalações de folhelhos, arenitos, siltitos, argilas e, muito raramente, calcários.

Juro-Triássico: Composto por Intrusivas Básicas, constituídas por diabásicos de coloração cinza e esverdeada, predominante toleíticos, raramente olivínicos, textura ofítica a subofítica, gran fina a média, às vezes pofirítica. Ocorrem nas formas de diques e soleiras, geralmente intrudidos na seqüência paleozóica.

Terciário: Está representado pela Formação Alter do chão, constituída por sedimentos clásticos, mal selecionados, variando de siltitos a conglomerados. São constituídos de arenitos finos a grossos, com estratificações cruzadas acanaladas de pequeno porte e cruzadas tabulares, contendo intercalações de argilas variegadas. As cores predominantes são o amarelo e o vermelho, porém, variam muito de local para local. Os arenitos em geral são caulínicos, com lentes de folhelhos. Nesta formação são encontrados os Latossolos amarelos e as Areias Quartzosas.

Quaternário: está representado por depósitos aluvionares recentes e sub-recentes, distribuídos ao longo dos principais cursos d'água da região, constituídos por cascalhos, areias e argilas não consolidadas, além de pelitos das planícies de inundação e dos lagos.

5.1 – Geologia local

A área de interesse situa-se no contexto das rochas sedimentares da Bacia Amazônica, representada por sedimentos arenosos e argilosos da Formação Alter do Chão. Esses sedimentos de idade Cretácea foram depositados em ambiente fluvial e lacustre.

Levando em consideração as descrições litológicas dos poços, os perfis litológicos dos mesmos ficaram caracterizados como:

- 0,0 – 20 metros – Solo de alteração de cor avermelhada e tons amarelados;
- 20,0 – 40,0 metros – Arenito de cor vermelho esbranquiçado, porém sem água;
- 40,00 – 65,0 metros – Arenitos de coloração esbranquiçada, contudo, na base já contém água.

Vale ressaltar que a Prefeitura de Monte Alegre perfurou um poço de 250 metros no Bairro Pajuçara no ano de 2000, com uma vazão de 30 m³ aproximadamente. Níveis estáticos e dinâmicos de 60 metros e 98 metros, respectivamente. HIDROENGE PERFURAÇÃO Ltda, 2000.[2]

6 - HIDROGEOLOGIA REGIONAL

A caracterização hidrogeológica das cidades de Santarém, Oriximiná, Monte Alegre e arredores, já se vislumbram uma visão geral da distribuição dos recursos hídricos subterrâneos, a partir da definição dos múltiplos sistemas aquíferos, do diagnóstico sobre suas potencialidades, qualidade química das águas, vulnerabilidade natural, etc. Esses estudos, apresentados pelo CPRM como também pelo Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia – PRIMAZ

(CPRM/ OLIVEIRA, 1996/1999),[3] fornecem dados técnicos capazes de consubstanciar o planejamento do aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos, como fonte de água potável capaz de abastecer a população da região, principalmente onde ocorre a Formação Alter-do-Chão. Essa região conta com mais de 30 perfurações (poços tubulares), com profundidades que variam de 100 a 250 metros, cujas vazões chegam a atingir valores surpreendentes, de até 300 m³/h (poços Bacabal e Irurá-5 em Santarém); em geral, os poços com profundidades em torno de 250 metros apresentam vazões entre 100 e 220 m³/h.

Vários trabalhos sobre esse tema foram desenvolvidos nos últimos anos, destacando-se, como mais significativos: **Potencialidade Hidrogeológica da Área Urbana de Santarém Com Proposta Técnica Para Perfuração de Poços Tubulares Profundos**, realizado pela CPRM/PRIMAZ (OLIVEIRA, 1996); [3] **Recursos Hídricos Subterrâneos de Santarém: Fundamentos para Uso e Proteção** (TANCREDI, 1996 – Tese de Doutorado).[4] Além desses, existem outros trabalhos de menor alcance, abordando, principalmente, as perfurações pouco profundas, entre 15 e 100 metros, que contemplam o condicionamento hidrogeológico dos aquíferos livre a semi-livre, da Formação Alter-do-Chão.

A partir dos dados fornecidos por poços tubulares profundos, conforme já divulgado no relatório do PRIMAZ (OLIVEIRA, op cit), foi possível conhecer o grande potencial dos recursos hídricos subterrâneos das áreas urbanas e periurbana das cidades de Santarém, Monte Alegre e Oriximiná, instrumento de apoio à elaboração de políticas públicas voltadas para o abastecimento da população, com água de boa qualidade.

Com base no condicionamento hidrogeológico das litologias que ocorrem na região, foi obtida a seguinte compartimentação para os sistemas aquíferos da Formação Alter do Chão:

- Aquíferos intergranulares descontínuos livres,
- Aquíferos intergranulares descontínuos a semi-confinados e
- Aquíferos intergranulares contínuos e confinados.

O primeiro sistema refere-se aos aquíferos relacionados às aluviões/coluviões quaternárias, com profundidades entre 12 e 22m, atingindo a porção superior de Formação Alter-do-Chão, em profundidades de 22 a 80m; predominam sedimentos inconsolidados a semi-consolidados, mal selecionados, cuja granulometria varia de cascalho a argila. Esses aquíferos geralmente apresentam boa produtividade, sendo explorados por centenas de poços-ponteiras, ainda em plena operação.

Os dois outros sistemas aquíferos situam-se em profundidades de 100 a 250 m, correspondendo à porção intermediária da Formação Alter-do-Chão, constituída por camadas de arenitos com intercalações de argila, essas últimas atingindo espessuras máximas de 20m. O aproveitamento desses aquíferos é realizado através de poços tubulares com até 250m de

profundidade, cujas maiores vazões alcançam 200m³/h, produzindo água de boa qualidade, propícia ao consumo humano e industrial.

Sotopostos a esta Formação ocorrem rochas sedimentares da Bacia Paleozóica do Amazonas, com base nos poços perfurados pela CPRM, tem evidenciado vazões na ordem de 30 m³/h ou às vezes chegando até 70 m³/h. Ressalta-se que na maioria das vezes, essas águas não são potáveis, pois apresentam teores elevados de ferro, carbonatos, enxofre e dureza alta. Sendo necessário tratamento antes do consumo humano.

Nesses terrenos, com base em perfis da PETROBAS (1958) [5] e CPRM/COSANPA em Alenquer (1978) [6], executados na área, às vezes se confirmam às camadas arenosas da Formação Maecuru ou Trombetas, onde existem razoável perspectivas de águas, de boa qualidade. Entretanto, as perfurações dos poços 4MA-01-PA e 4AL-01-PA, não foram encontradas estas Formações e sim calcário e folhelho das formações Itaituba e Curuá, respectivamente. São frequentes também, intercalações de arenitos, siltitos, folhelhos, calcedônia e chert altamente solidificados, que dificulta sobremaneira o avanço da perfuração rotativa.

Com base nos poços perfurados pela Hidroenge Perfuração para COSANPA em Monte Alegre, a hidrogeologia dessa área apresenta na sua porção superior, estratos que constituem o sistema aquífero das coberturas Terciárias da Formação Alter do Chão ou mesmo de unidades, mas recentes, que devido a sua constituição argilosa e aliadas a sua pouca espessura, não se constituem aquíferos para grandes demanda de água em toda a sua extensão. A circulação, modo de ocorrência e disponibilidade de água subterrânea é condicionado pela geologia. A sua origem é a precipitação pluviométrica através da infiltração direta e/ou diferencial.

As possibilidades de armazenamento e condução da água nesses aquíferos são determinadas por propriedades como porosidade, permeabilidade, seleção e arranjos dos grãos, cimentação, dentre outros.

O potencial hidrogeológico desse aquífero em cotas elevadas é fraco, como atestam as vazões. Entretanto, na maioria das vezes, apresentam água de boa qualidade para consumo humano, podendo, em alguns casos, não ser potável devido ao teor de ferro. São aquíferos livres a confinado cuja recarga se dá diretamente através das precipitações pluviométricas, enquanto a descarga se efetiva através dos rios, pelas fontes, evapotranspiração e poços.

A exploração da água subterrânea, na região aflorante da Formação Alter do Chão, apresenta duas condições morfológicas distintas. As regiões de topografia elevada, constituindo as zonas de recargas, onde a profundidade do nível estático situa-se a partir de 50 metros, condicionando as perfurações com profundidades acima de 100 metros. Entretanto, nas áreas de descargas,

apresentam níveis hidrostáticos rasos e até mesmo artesianismo, em poços com profundidades acima de 30 metros. COSANPA/CONTEP, 1997, [7].

O município de Monte Alegre por suas características litológicas, estruturais, sedimentares e estratigráficas, propiciou a formação de sistema aquífero multi camadas. Na área de estudo foram identificados através de furos de sondagens sedimentos argilosos, areno argilosos, arenosos e seixos. Concreções lateritas se fazem presente. Estes sedimentos pertencem ao topo da Formação Alter do Chão.

Na área onde está localizado o Posto Maranhão & Maranhão a uma espessura de mais de 50 metros, caracterizado como aquífero do tipo poroso de baixa potencialidade.

7 - SONDAGENS

Foram realizadas três perfurações a trado mecânico em diâmetro de 4 polegadas a uma profundidade de 12 metros, onde não foi encontrado o nível estático. O perfil litológico de um dos furos encontra-se ilustrados na figuras 1.

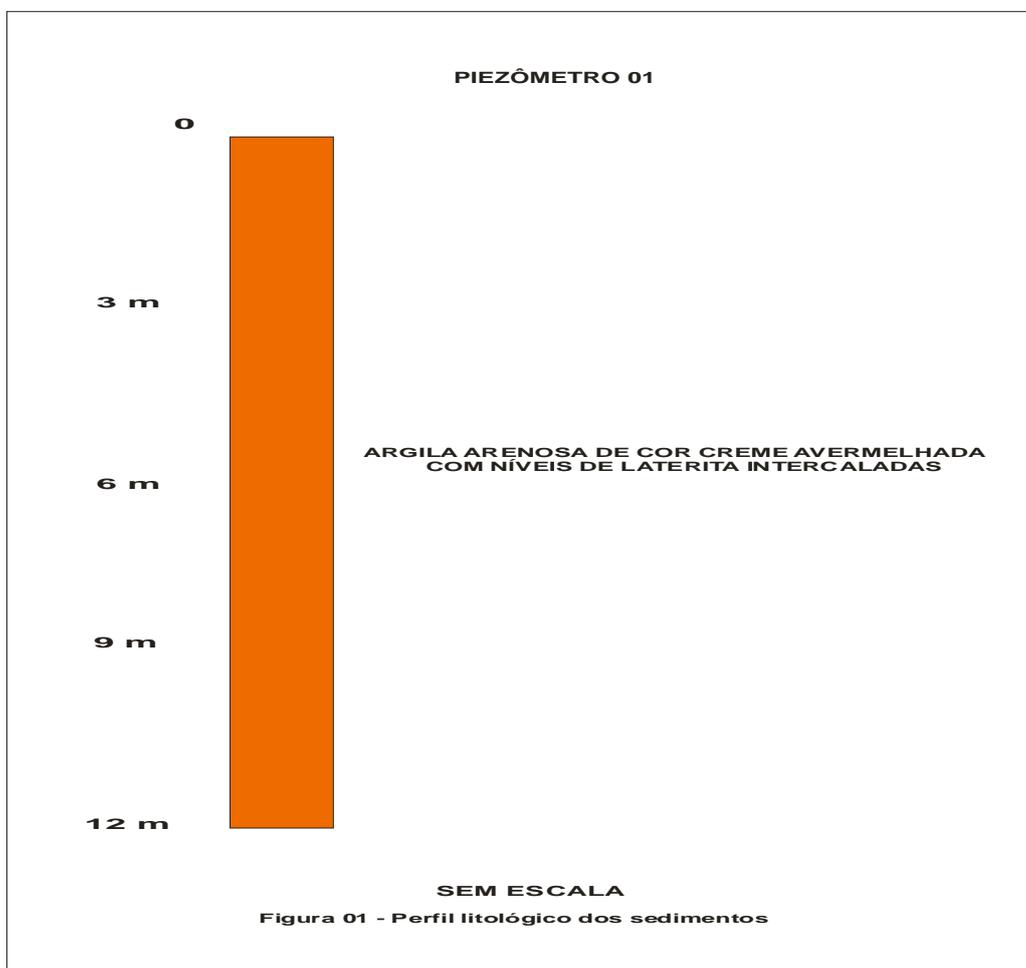


Figura 1 - Perfil litológico do piezômetro

8 - POÇOS DE MONITORAMENTO

Em diversas atividades que possam colocar em risco o subsolo, como tanques de combustíveis enterrados ou tanques de armazenamentos de produtos químicos se faz necessário o monitoramento contínuo do subsolo através de sondagem e poços de monitoramento com objetivo de avaliar permanentemente eventuais vazamentos com que venham poluir o solo e o lençol freático.

A investigação do subsolo consistiu da perfuração de três poços piezômetros, com profundidade de 12 metros, onde não foram atingidos os níveis estáticos da água, por tratar-se de uma área elevada com desníveis de até 80 metros em relação ao nível base do rio Amazonas;

Abaixo estão às informações gerais dos poços tubulares cadastrado na área do entorno do empreendimento.

Tabela 1 - Informações gerais dos poços tubulares

IDENTIFICAÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL ESTÁTICO(m)	DATA
Poço-01 (Médica/Posto)	01° 59' 57,3''S e 54° 04' 18,9''W	62	55	05/08/09
Poço-02 (Casa do Fazendeiro)	01° 59' 57,9''S e 54° 04' 19,5''W	60	54	12/05/09
Poço-03 (lava Jato)	01° 59' 58,3''S e 54° 04' 18,1''W	58	53	23/07/08

O sistema de monitoramento tem o papel de acusar a influência de uma determinada fonte de poluição no subsolo e na qualidade da água subterrânea. As amostragens são efetuadas num conjunto de poços distribuídos estrategicamente, nas proximidades da área de interesse do empreendimento. A localização estratégica e a construção racional dos poços de monitoramento, aliados os métodos eficientes de coleta, acondicionamento e análise de amostras, permitem resultados bastante precisos sobre a influência de contaminação e rebaixamento de nível de água subterrânea.

O monitoramento ambiental como suporte ao licenciamento ambiental, é um procedimento administrativo pela qual a SEMA/PA, autoriza a localização, instalação e operação do empreendimento.

Como o nível estático dos piezômetros não foi atingido, fica impraticável tecer maiores considerações sobre os mesmos, a não ser o perfil da litologia perfurada.

9 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

O abastecimento de água da cidade de Monte Alegre é operacionalizado pela COSANPA- Companhia de Saneamento do Pará, através de sua Unidade instalada na sede municipal. O abastecimento da cidade está dividido em oito setores, assim distribuído: Caetano, Sérgio, Santa Luzia, Serra Ocidental, Nilo Peçanha, 15 de Novembro, Maicuru, Pajuçara, e Cidade Alta.

O sistema de produção é constituído por poços a vácuo, ponteira e poços tubulares profundo, que são distribuídos por dois sistemas apoiados e três elevados. Toda essa distribuição é efetuada por gravidade, entretanto há vários problemas, principalmente nas áreas elevadas, onde é constante a falta de água.

Dentro desse contexto, pode se observar que existem níveis estáticos rasos e profundos, nas partes baixa e elevadas, respectivamente.

Assim sendo, selecionou-se três poços tubulares, com as suas respectivas coordenadas, cotas, níveis estáticos e profundidade, onde se pode determinar o sentido do fluxo subterrâneo do empreendimento. Abaixo está o perfil do poço piezômetro de maior profundidade.

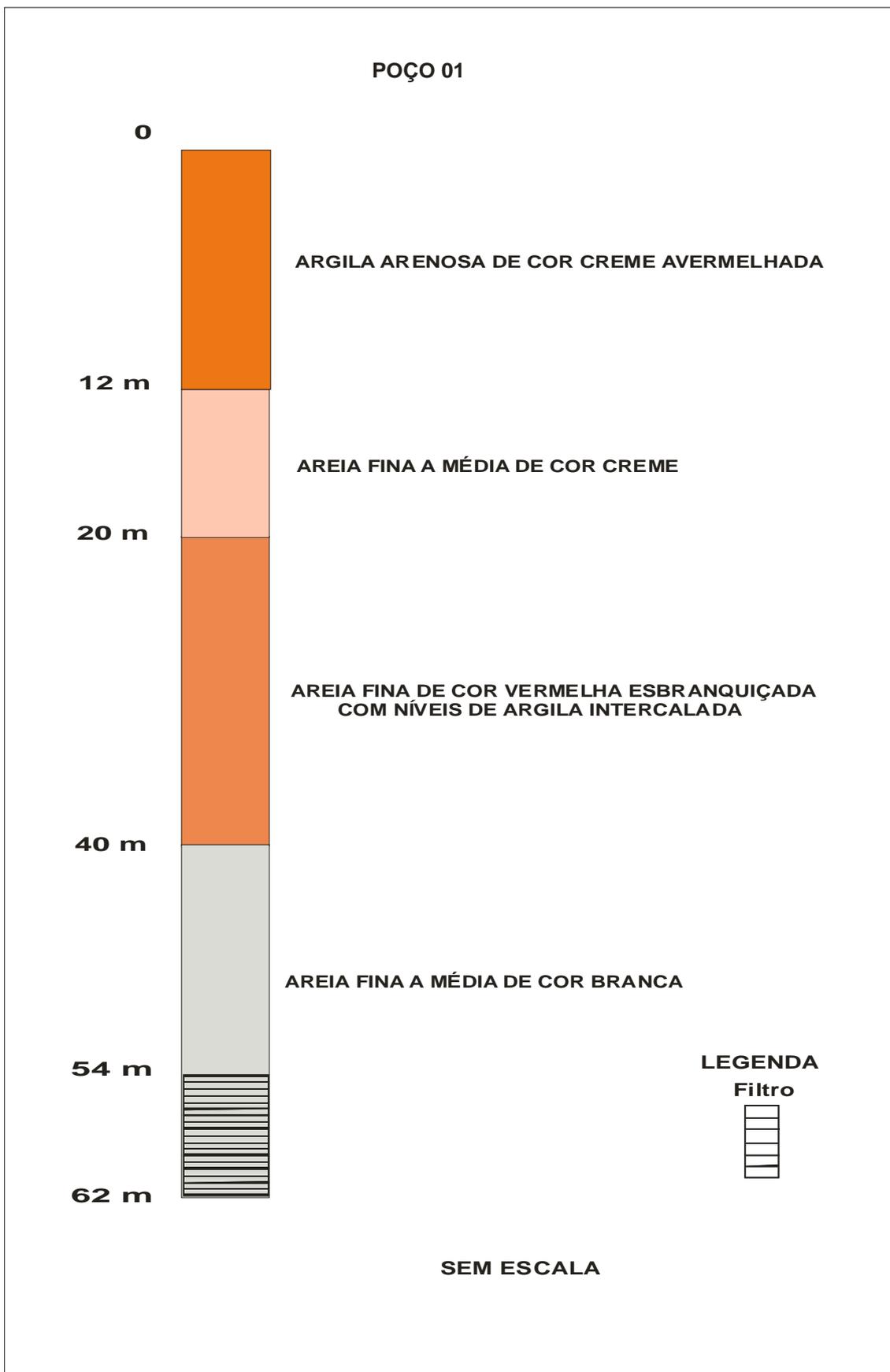


Figura 2 - Perfil litológico dos sedimentos obtidos no poço tubular com a posição do filtro

10 – CARACTERÍSTICAS DOS AQUÍFEROS

O sistema aquífero é constituído pela Formação Alter do Chão, com espessura em torno de 200 metros, conforme a profundidade dos poços tubulares perfurados na sede municipal de Monte Alegre.

Os aquíferos estão intercalados por estratos argilosos, conferindo certo grau de confinamento, entretanto, são de baixa produtividade, com vazões na ordem de 50 m³/hora, e rebaixamentos elevados, conforme perfil hidrogeológico do poço da Prefeitura do Bairro do Pajusara, perfurada pela Hidroenge de Araraquara/SP.

Na Cidade Alta os poços são perfurados manualmente, por perfuradores locais com perfuração do tipo jato de água, onde o primeiro tubo é serrilhado seis metros e é o primeiro a ser introduzido no poço e conectado com tubulação do tipo coletor de cor marrom, até atingir a profundidade do topo do aquífero, que está em torno de 50 metros. Não são utilizados pré filtro nem são cimentados e muito menos realizados teste de bombeamento. Pois quando é atingido o nível de água, eles avançam mais 10 a 12 metros na camada aquífera e o poço está pronto para ser bombeado. A bomba é colocada a 3 metros do fundo da perfuração, com vazão estimada de 3 a 8 m³/hora.

11 - CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

Os trabalhos hidrogeológicos de superfície junto com as perfurações dos poços existentes no entorno, possibilitaram conhecimento das condições hidrogeológicas na área.

As soluções analíticas desenvolvidas em parâmetros hidrodinâmicos de poços são baseadas na análise de fluxos da águas subterrânea em direção ao poço durante o bombeamento.

Devido não existir na região determinação de suas características hidráulicas, serão adotadas aqui, como referência a média de valores relacionados pela CPRM / COSANPA (1978) [8], nos poços da Bacia do rio Irurá em Santarém, para o aquífero Alter do Chão, que são: $K=5,3$ n/dia; $T=1,69$ (m³/dia x 10²; e $S=(3,3 \times 10^{-4})$, entretanto esses valores devem ser levados com certa reserva, devido pouca penetração na camada aquífera em Monte Alegre.

Com o conhecimento hidrogeológicos de superfície, adicionada a perfuração dos poços, possibilitaram o delineamento das condições geológica da área, principalmente no que se diz respeito às zonas insaturada, até a profundidade de 62 metros, como exemplificado no quadro anterior.

Com o posicionamento dos níveis estáticos dos poços e suas respectivas altitudes, delineou-se a sua configuração geométrica, que está posicionada para o talvegue das drenagens que fazem parte da bacia do rio Amazonas. Ver croqui abaixo.

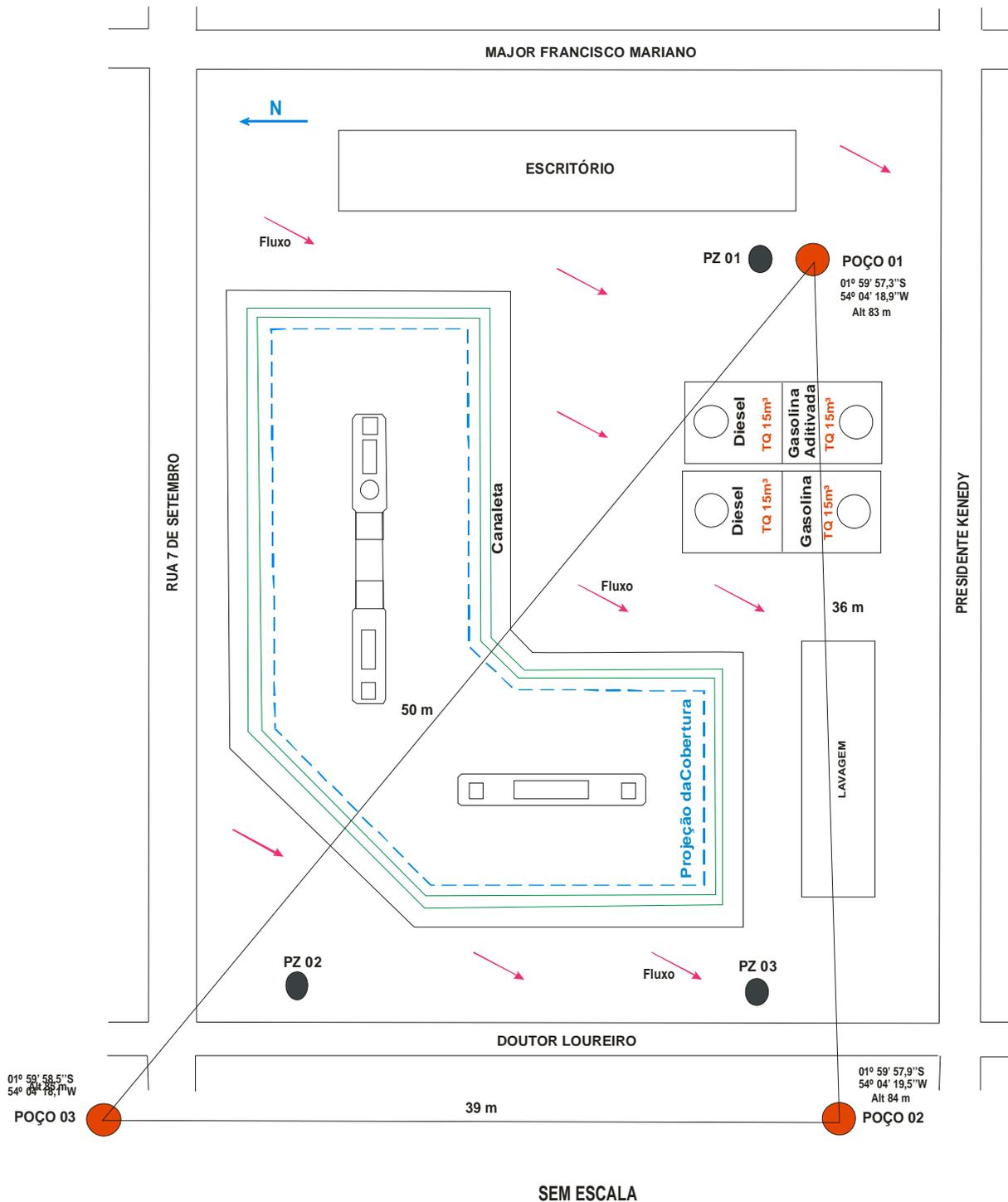


Figura 3 – Croqui do Posto

12 - SENTIDO DO FLUXO SUBTERRÂNEO

O fluxo subterrâneo vão no sentido da maior carga hidráulica para menor carga hidráulica. Assim sendo, com as informações da altimetria da boca dos poços, os níveis estáticos dos mesmos, se determinou o sentido do fluxo. A tabela 2 abaixo retrata os parâmetros físicos e hidráulicos dos poços que serviram de suporte para o traçado do sentido de fluxo da área do entorno do posto que esteja no sentido do furo Gurupatuba.

Tabela 2 - Parâmetros físicos e hidráulicos dos poços

POÇO	N (m)	E (m)	NE (m)	COTA (m)	CARGA HIDRAUL. (m)
P1	9.996.326.294	733.600.504	55	83,00	28
P2	9.996.326.110	733.600.319	54	84,00	30
P3	9.996.325.987	7333.600.752	53	85,00	32

O padrão de sistema de fluxo mostra o escoamento subsuperficial a partir das áreas mais elevadas para as áreas mais baixas com direção de fluxo para SE, Isto é, no sentido do rio Amazonas.

O sentido do fluxo subterrâneo é um dos parâmetros mais importantes na avaliação de risco de contaminação das águas subterrâneas, pois, juntamente com outras informações hidrogeológicas é indispensável no estudo de evolução de plumas de contaminação.

O sistema de fluxo da água subterrânea, no topo da parte superior da zona saturada no posto, se processa das zonas de relevo mais elevada para zonas mais baixas, na direção do rio Amazonas e seus exutórios naturais

Lembrando que a área em questão comporta-se como um plano inclinado em direção ao rio Gurupatuba. Além disso, a litologia é relativamente heterogênea, bem como a recarga, dessa forma, o risco a poluição poderá ser considerada baixo ou mesmo inexistente, já que as ruas são todas asfaltadas.

O mapa potenciométrico da água subterrânea de qualquer área, com base nos poços de monitoramento e nas demais características hidrogeológicas, exhibe distribuição do potencial hidráulico da água subterrânea na parte superior da zona saturada. As curvas potenciométricas representam as condições de equilíbrio, e seu valor em metros indicam a posição relativa do nível da água, as setas indicam o sentido de escoamento da água subterrânea, como mostrado anteriormente (croqui).

13 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Através dos perfis de sondagem foi possível reconhecer a configuração da área, que revelam importantes aspectos do ponto de vista hidrogeológicos. O arranjo estratigráfico é caracterizado por uma seqüência de pacotes areno-argilosos, composto por camadas interdigitadas por lentes arenosas e argilas.

As direções principais do fluxo da água subterrânea são para o talvegue do rio Gurupatuba.

Os sedimentos constituintes das zonas saturadas e não saturada são compostos por argila, argila arenosa, areias e areia argilosa com seixos quartzosos emersos na matriz.

O risco de contaminação das águas subterrâneas por efluentes gerados é baixo, tendo em vistas os níveis estáticos profundo e os tanques serem ecológicos.

Já a zona saturada, onde se constataram a profundidade do nível estático da ordem de 55 metros, movimentando-se de conformidade com o bombeamento do poço.

Os poços cadastrados estão à jusante dos tanques de combustíveis, acompanhando o sentido do fluxo que é para o talvegue do rio Amazonas. O procedimento justifica-se tecnicamente, uma vez que o local do posto de combustível está em uma porção elevada do terreno, com solo muito espesso e declividade forte.

Como os níveis estáticos dos poços são profundos, não há perigo de novas instalações de tanques de combustíveis na área do posto.

Recomenda-se limpar a caixa separadora de água e óleo três vezes por semana.

Este relatório atende as características hidrogeambientais da Resolução CONAMA 273, para postos de combustíveis, como também as exigências da SEMA/PA.

14 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[8] CPRM/COSANPA - Relatório Final dos Poços da Bacia do rio Irurá. Santarém, 1978.

[7] COSANPA – Relatório de construção de poços tubulares profundos, Santarém – Pa : CONTEP, 1997 il.

[2] COSANPA – Relatório de construção de poços tubulares profundos, Monte Alegre– Pa : HIDROENGE PERFURAÇÕES Ltda., 1998 e 2000. il.

[6] CPRM / COSANPA – Relatório Final de sondagem, Poço 4AL-04-PA, Alenquer-Pa, 1978.

[1] PASTANA, J. M. do N. et al. Projeto Sulfetos de Alenquer-Monte Alegre; Relatório Final. Belém: DNPM-CPRM, 1978.

[5] PETRÓLEO BRASILEIRO S.A - Poço Estratigráfico 1AC-01-PA, Belém - Pará, 1958.

[3] OLIVEIRA, J.R. de; - Estudo Preliminar sobre as Potencialidades Hidrogeológicas da Área Urbana de Santarém com Proposta Técnica para Perfuração De Poços Tubulares, Profundos para Abastecimento de Água Subterrânea - Sudoeste do Estado do Pará. CPRM/PRIMAZ, Belém, 1996 (Inédito).

[4] TANCREDI, A.C. - Estudo Hidrogeológico do Aquífero Alter do Chão do Município de Santarém. Tese de Doutorado, SUDAM/INPA, Belém-Pa. 1996.

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.