

UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ABASTECIMENTO DA FÁBRICA DA REFINAÇÕES DE MILHO BRASIL LTDA - GARANHUNS - PE.

- 1 - JOÃO ALBERTO OLIVEIRA DINIZ.
- 2 - MANOEL JULIO DA TRINDADE GOMES GALVÃO.
- 3 - REINALDO JOSÉ BARBOSA LIRA.
- 4 - ALEXANDRE VASCONCELOS GOMES LOPES.

1. RESUMO

A partir do ano de 1988, a Refinações de Milho Brasil Ltda - RMBL, iniciou a seleção de áreas para construção de uma nova unidade industrial a ser localizada no município de Garanhuns - PE. Em seguida a escolha da área foram iniciados os contatos para a perfuração de poços tubulares. Inicialmente foi contratada a empresa COPERSON - Poços Artesianos Ltda e, posteriormente, tendo em vista o insucesso obtido na perfuração deste poço pioneiro, foi contratada a empresa paulista HIDROGESP para a perfuração de novos poços, os quais foram construídos no embasamento cristalino, a grandes profundidades (230 e 160 metros), seguindo orientação de consultoria técnica contratada pela RMBL, os quais também não lograram sucesso. Finalmente coube ao SGN - Serviço Geológico do NE Ltda, a execução de um estudo hidrogeológico sobre a área e definição de alternativas para a captação de água subterrânea.

O presente trabalho trata das condições hidrogeológicas da área da fábrica, ao tempo que sugere alternativas de captações visando o fornecimento de água a baixo custo, define os locais para perfurações dos poços e apresenta os resultados obtidos após a execução destas obras nas condições apresentadas como alternativas pelo SGN à RMBL.

2. DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA.

2.1 - Aspectos Geológicos.

2.1.1 - Geologia Regional.

A área da RMBL encontra-se posicionada geotectonicamente na Província Borborema (Almeida, 1977), mais especificamente no Maciço Pernambuco/Alagoas (Brito Neves, 1975).

Do ponto de vista litoestratigráfico, Dantas - 1980, distingue o Grupo Salgueiro como pertencente ao Pré-cambriano superior sendo constituído por biotita-xistos, muscovita-xistos, clorita-xistos migmatizados, calcários cristalinos, anfíbolitos e

- 1 - HIDROGEÓLOGO - MSC - SGN SERV.GEOLÓGICO DO NORDESTE LTDA
- 2 - HIDROGEÓLOGO - SGN - SERVIÇO GEOLÓGICO DO NORDESTE LTDA
- 3 - HIDROGEÓLOGO - HIDROCONSULT
- 4 - HIDROGEÓLOGO - EMATER - MESTRANDO HIDROGEOLOGIA UFPE

quartzitos diversos.

Segundo Cardoso (1979), atingem em alguns locais cerca de 50,00 m de espessura, sendo capeados por um material arenítico com até 40,00 m de profundidade. Posiciona-se discordantemente sobre o Complexo Migmatito-Granitóide subjacente de modo horizontal a subhorizontal.

A unidade basal da sequência é representada pelo Complexo Migmatito-Granitóide, composto por migmatitos homogêneos, posicionado no Pré-cambriano inferior (Dantas, op. cit.).

Lira, R.J.B et. alli, 1987, posiciona a Unidade Quartzítica de Garanhuns junto com a unidade basal de Dantas, em razão de não haver indícios que a defina de forma estratigraficamente diferente, isto é, estes quartzitos não se posicionam discordantemente com o referido Complexo Migmatito-Granitóide.

2.1.2 - Geologia Local.

Conforme observações de campo obtidas durante visita à RMBL em março de 1993, constatou-se a pouca presença de afloramentos no local. Porém a análise dos perfis litológicos dos poços tubulares perfurados pelas empresas COPERSON E HIDROGESP (mapa de localização - figura 01), elucidam de maneira clara a profundidade, constituição mineralógica e espessura das unidades geológicas atravessadas.

De acordo com o corte geológico P 03-01-02 (figura 02), destacam-se três unidades litológicas bem definidas:

a) Zona de capeamento ou manto de intemperismo com espessura de aproximadamente 30,00 metros (poço 03), composta de argila arenosa variegada algo caulínica, com intercalações de areia grosseira a média argilosa avermelhada.

b) Arenito grosseiro a médio, quartzoso, grãos subangulosos, mal selecionados, com seixos de quartzo bem consolidados, esbranquiçado, contendo pequenas intercalações argilosas e espessura aproximada de 36,00 m (Unidade Quartzítica de Garanhuns), também indentificado no poço 03.

c) Embasamento cristalino - composto essencialmente de quartzo, feldspatos e biotita, de composição granítica, representante do Complexo Migmatito-Granitóide.

Ao longo deste perfil, seguindo-se do poço 03 ao 02,

observa-se a crescente diminuição da espessura do pacote quartzítico, que segue aproximadamente as ondulações do relevo (figura 02).

Quanto aos aspectos estruturais locais, nota-se uma grande complexidade decorrente das várias fases de deformação a que foi submetida a área, apresentando estruturas com direções predominantemente NE-SW. Os falhamentos e fraturamentos apresentam direções NE-SW, NS, NNE-SSW, NNW-SSE e NW-SE, mostrando pontos de intersecção na localidade denominada Baixa dos Ovos, localizada no extremo Norte da área (Relatório Técnico - RMBL - 06/1988).

2.3 - Aspectos Hidrogeológicos

2.3.1 - Aquíferos Porosos.

Sob esta denominação estamos enquadrando aqui os depósitos representados pelo manto de intemperismo ou regolito das rochas e os metassedimentos que formam a Unidade Quartzítica de Garanhuns.

Apesar destas formações constituírem os principais aquíferos ocorrentes na região, sua configuração topográfica local praticamente inviabiliza o seu aproveitamento na área da RMBL, conforme pode ser visto no corte geológico esquemático e nos resultados obtidos na perfuração do poço 03.

Desta forma, a captação nestas formações somente seria possível através de poços rasos, perfurados no extenso vale erosional adjacente à área, onde estes sedimentos deveriam apresentar considerável espessura saturada. Como ilustração deste caso é necessário tão somente a análise do perfil litológico do poço 01 e do corte geológico P 03-02-01. Nota-se nesta ilustração a existência de um delgado capeamento sedimentar o qual certamente proporcionaria a necessária recarga ao poço 01.

2.3.2 - Aquífero Fissural

O meio aquífero fissural, comumente designado por "cristalino" é caracterizado pela inexistência ou presença muito reduzida de espaços intergranulares na rocha. Nesse meio, a água se encontra em espaços representados por fraturas ou fissuras, juntas ou falhas, zonas de decomposição, etc. Desta forma este aquífero não tem configuração geométrica plenamente definida, podendo ser considerado um meio descontínuo, caracterizado por um fraturamento local, alimentado pela infiltração direta do manto de intemperismo ou através de vários riachos próximos. É constituído por uma sequência de fendas mestras mais ou menos alinhadas, configurando reservatórios alongados, consecutivos e interconectados, segundo uma direção preferencial, que em conjunto representa uma unidade hidrogeológica.

Ao contrário do que ocorre no sul/sudeste do país onde, devido aos altos índices pluviométricos e a existência de extensas

zonas de recargas, os poços no cristalino são muito profundos, no nordeste estas captações têm profundidades limitadas a ordem de 50,00 metros (DINIZ, J.A.O., 1987), visto ser este o limite de ocorrência de praticamente 95 % das fendas produtoras de água na região, diferindo, portanto, do sistema aquífero ocorrente no Estado de São Paulo, p.ex.. Além disto, estes poços normalmente fornecem baixas vazões e águas bastante salinizadas, não atendendo portanto, as necessidades da RMBL.

3. ALTERNATIVAS DE CAPTAÇÕES

Foram apresentadas a RMBL as seguintes alternativas de captações:

3.1 - Poço Tubular Misto no Embasamento Cristalino

As perfurações seriam efetuadas no embasamento cristalino obedecendo a duas condições básicas:

1. Profundidade limitada aos 50,00 - 60,00 metros.
2. Localização baseada no binômio estrutura X área de recarga.

Do ponto de vista de locação, com base na visita de campo efetuada à fábrica da RMBL e na análise da figura 01, verificou-se que em termos estruturais e geomorfológicos o local ideal é o localizado nas proximidades do poço 02 perfurado pela HIDROGESP.

Apesar disto, considerando-se que a drenagem superficial é intermitente, a inexistência de capeamento sedimentar e que o resultado do poço ali perfurado foi extremamente negativo, concluiu-se pela exclusão deste ponto para a captação de águas subterrâneas.

Por outro lado, nas proximidades do ponto 01 (HIDROGESP), ocorre uma delgada cobertura quartzítica que, uma vez saturada, permitiria a recarga do aquífero mais profundo.

Desta forma, procedeu-se a perfuração de um poço misto (sedimento e cristalino), utilizando-se filtros no contato entre o quartzito e o embasamento cristalino.

3.2 - Construção de Poços Amazonas ou Tubulares Rasos com captação apenas da Unidade Quartzítica de Garanhuns

A configuração topográfica da área, como já referido anteriormente, praticamente inviabiliza a exploração do Quartzito de Garanhuns. Necessário seria, portanto, a definição de locais que tivessem boa recarga (funcionassem com receptores de toda a água do escoamento superficial) e que apresentasse uma razoável espessura de sedimentos, de modo a fornecer água em boa quantidade e

qualidade. Baseado então em todas as observações obtidas (topografia, área de recarga, perfis dos poços existentes, etc.), definiu-se a área situada nas proximidades do poço 01 como a mais adequada para a construção dos dois tipos de captação (poço misto e poço tubular raso).

3.3 - Captação na Fonte já Existente

Na área da RMBL existe uma fonte perene (figura 01), originada no contato entre os sedimentos/metassedimentos (quartzitos) e o embasamento cristalino. Segundo informações obtidas durante a visita à fábrica, a sua vazão é de $6 \text{ m}^3/\text{h}$. Desta forma, simplesmente a construção de uma captação neste local, já forneceria cerca de 40 % ($144 \text{ m}^3/\text{dia}$) de todo o consumo projetado ($360 \text{ m}^3/\text{dia}$).

3.4 - Aproveitamento Conjunto de Todas as Alternativas Existentes

O aproveitamento conjunto de todas as alternativas existentes se constitui também em excelente estratégia para a solução do problema.

Por exemplo, existe na área da RMBL, um poço tubular profundo (poço 01 - HIDROGESP) que apresenta uma vazão da ordem de $2,00 \text{ m}^3/\text{h}$. Contudo, devido a qualidade química de sua água, com alto teor salino, o mesmo não é utilizado no abastecimento da fábrica.

A depender do teor de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) desta água, um simples problema estequiométrico de diluição, poderia torná-la utilizável, misturando-a, por exemplo, com a água da fonte existente, na proporção adequada.

3.5 - Conclusões e Recomendações

Da análise de todas as alternativas existentes para obtenção de recursos hídricos na área da RMBL, julgamos correto afirmar que é viável o fornecimento de água na vazão prevista ($360 \text{ m}^3/\text{dia}$) para o abastecimento da fábrica.

Os resultados obtidos com a perfuração dos dois poços executados pelo SGN (Poços 04 e 05), indicam claramente que a forma mais segura de se obter água subterrânea em quantidade e com qualidade satisfatória está na construção de poços (tubulares rasos, coletores com ponteiros ou drenos radiais, etc), no vale erosional existente na área da fábrica, no qual ocorre a coexistência de uma razoável drenagem superficial, com uma considerável espessura sedimentar/metassedimentar saturada (da ordem de $18,00 \text{ m}$), o que não acontece nos locais onde, por razões topográficas, os quartzitos não se encontram saturados.

Por outro lado a captação nas rochas do embasamento cristalino deve ser totalmente descartada, haja visto a alta salinidade apresentada pela água ali contida. Como exemplo disto

pode-se recorrer aos resultados obtidos nos dois poços perfurados pelo SGN: ambos apresentam as mesmas características litológicas e situam-se a cerca de $50,00 \text{ m}$ um do outro; apesar disto, o poço 05 por penetrar $18,00 \text{ m}$ no embasamento cristalino (com contribuição efetiva deste aquífero através das fendas situadas aos 23 m , 32 m e 35 m), apresenta uma salinidade cerca de 5 vezes superior (em torno de 1.500 ppm de STD) ao do poço 05 (300 ppm de STD), cuja captação é feita apenas nos quartzitos sobrejacentes.

Deve também ser efetuada a captação na fonte existente, capaz de fornecer expressiva contribuição ($144 \text{ m}^3/\text{dia}$) à demanda total projetada, de $360 \text{ m}^3/\text{dia}$.

De toda sorte, a simples perfuração de poços no embasamento cristalino, parece-nos ser incapaz de solucionar completamente o abastecimento na demanda prevista e na qualidade requerida.

Somente o uso de todas as alternativas existentes, poderá assegurar, com a necessária segurança o completo funcionamento da indústria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.F.M., de; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R.A. Províncias Estruturais Brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8, Campina Grande, 1977. Atas... Campina Grande, Soc. Bras. Geol. 1977. 499p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 6) p. 363-392.

BRITO NEVES, B.B. de Regionalização Geotectônica do pré-Cambriano Nordeste. (Tese de doutorado, Inst. Geoc. USP). São Paulo, 1975. 198p.

DANTAS, J.R.A. Mapa geológico do estado de Pernambuco. Recife, DNPM, 1980. 112p. 2map. (Brasil, DNPM. Série Mapas e Cartas de Síntese 1. Seção Geologia, 1.).

DINIZ, J.A.O. O Aquífero fissural na região oeste de Pernambuco - Aspectos hidráulicos e hidroquímicos. Recife, 1987. 231p. (Dissertação de Mestrado, UFPE, CT. Pós-Graduação em Geociências)

LIRA, R.J.B.; SANTOS, A.C.; BEURLEN, H.; SILVA, M.R.R. da. Novas considerações sobre a região oeste de Garanhuns - PE. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 13^o, FORTALEZA, 1987. Anais... Fortaleza-CE, Soc. Bras. Geol. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG).

SGN - SERVIÇO GEOLOGICO DO NORDESTE LTDA
RELATORIO FINAL POCO TUBULAR - RMBL - GARANHUNS/PE. POCO 04

Prof. (m)	Perfil Litologico (Descricao)	Perfil Construtivo - 8" -
10,0 - 3,00	Argila orgânica cor escura, plástica.	6"
	3 m	
13,00 - 17,00	Arenito quartzoso graos grosseiro, mal selecionados, angulosos, coloracao clara (Quartzito Garanhuns).	
	4 m	
17,00 - 18,00	Rocha cristalina xistosa, coloracao escura, composta por quartzo, feldspatos e mica. Fragmentacao fina. (Complexo Migmatito-Granitoide)	
	10 m	
	14 m	
	18 m	
	LEGENDA	
	cimentacao	x x x
+++	Filtros	x x x x x x x x x
+++		x x x x x x x x x
ooo	Pré-filtro	x x x x x x x
ooo		
/	Fraturas	
	Q = 6,0 m ³ /h.	
	NE= 0,00 m (jorrante)	
	ND= 6,00 m ³	

17.perfil geologico:

de(m):	a(m):	Unidade Geológica
10,00	13,00	Solo
15,00	17,00	Quartzito Garanhuns
18,00	-	Complexo Migmatito - Granitoide

SGN - SERVIÇO GEOLOGICO DO NORDESTE LTDA
RELATORIO FINAL POCO TUBULAR - RMBL - GARANHUNS/PE. POCO 05

Prof. (m)	Perfil Litologico (Descricao)	Perfil Construtivo - 8" -
10,0 - 5,00	Argila orgânica cor escura, plástica.	6"
	6 m	
15,00 - 18,00	Arenito quartzoso graos grosseiro, mal selecionados, angulosos, coloracao clara (Quartzito Garanhuns).	
	10 m	
	14 m	
	18 m	
	LEGENDA	
	cimentacao	x x x
+++	Filtros	x x x x x x
+++		x x x x x x
ooo	Pré-filtro	x x x x x x
ooo		x x x x x x
/	Fraturas	
	Q = 6,0 m ³ /h.	
	NE= 0,00 m (jorrante) 36 m	
	ND= 7,00 m	

17.perfil geologico:

de(m):	a(m):	Unidade Geológica
10,00	15,00	Solo
15,00	18,00	Quartzito Garanhuns
18,00	36,00	Complexo Migmatito - Granitoide

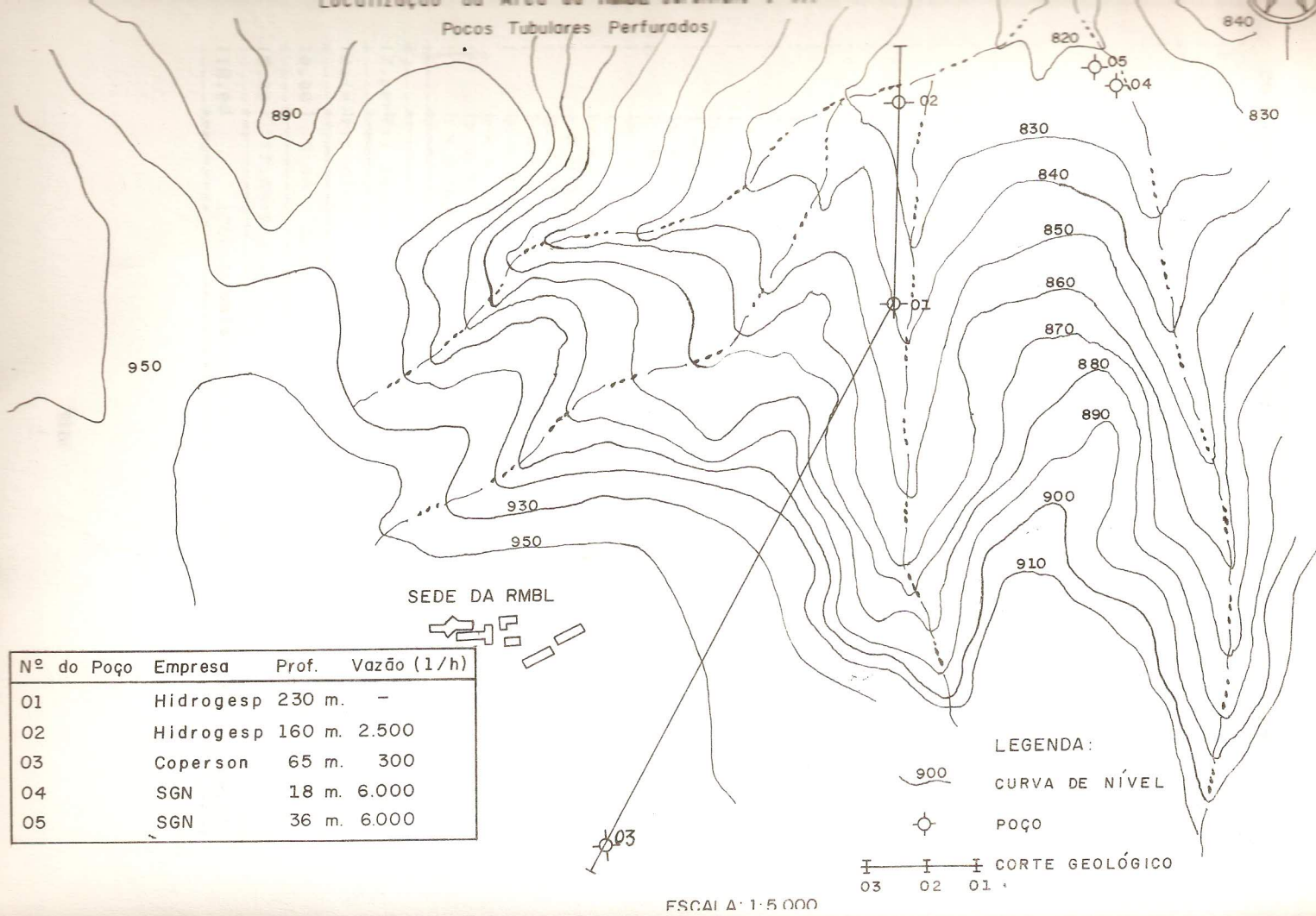
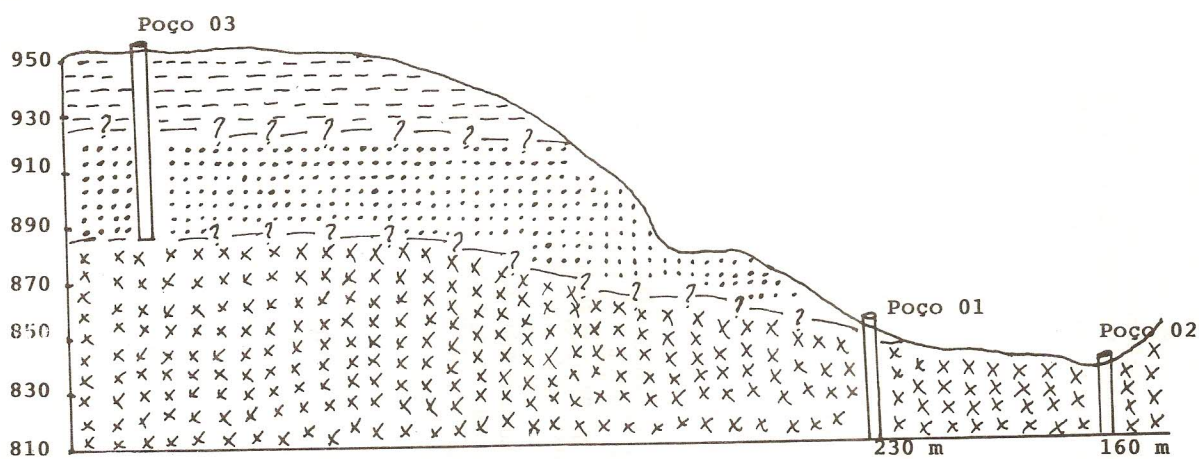


Figura 01-Corte Geológico Esquemático P03-01-02



- Tércio-Quaternário-Manto de Alteração
- Grupo Salgueiro-Quartzito Garanhuns
- Complexo Migmatítico-Granitóide-Embasamento Cristalino

Escalas- Vertical. 1:2.000

Horizontal. 1:5.000