

AQUÍFERO ALTER DO CHÃO NO ESTADO DO PARÁ: ANÁLISES FÍSICAS *IN LOCO* DOS POÇOS CONSTRUÍDOS PELA RIMAS (SGB-CPRM)

Manoel Imbiriba Junior¹; Homero Reis de Melo Junior².

Resumo - Com a implantação da Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS) pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM no território brasileiro iniciando nos aquíferos sedimentares, o Aquífero Alter do Chão, dada sua importância estratégica, tanto pelas extensões laterais e verticais, e principalmente de volume de água para a Região Amazônica e para o Brasil, foi lhe dada atenção especial por parte da RIMAS. No Estado do Pará, hoje tem-se 04 (quatro) poços perfurados, e 05 (cinco) poços cedidos, com expectativas de se construir mais 04 e instalar 01 poço cedido até o final de 2013, totalizando 14 estações de monitoramento. Apresentamos os dados preliminares da parte qualitativa da rede, que são as análises *in loco* de parâmetros conforme a Resolução CONAMA 396 que trata da classificação das águas subterrâneas. A CPRM já adquiriu outros equipamentos que vão aumentar a quantidade de parâmetros *in loco*, melhorando a acurácia das análises e colocar a apreciação do público em geral através de seu endereço eletrônico a ser disponibilizado na RIMAS. Os resultados dessas primeiras análises são apresentados para discussão dos parâmetros físico-químicos do Aquífero Alter do Chão.

Palavras-Chave- Aquífero Alter do Chão, Água Subterrânea, Baixo Amazonas-PA.

ALTER DO CHÃO AQUÍFER IN STATE OF PARÁ CHEMICAL ANALYSIS *IN LOCO* OF WELLS CONSTRUCTED BY RIMAS (SGB-CPRM)

Abstract - The implementation of the Network for Monitoring Groundwater (Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas – RIMAS) by Geological Survey of Brazil - CPRM in the Brazilian territory, firstly in the sedimentary aquifers, the Alter do Chão aquifer given its strategic importance, both for lateral and vertical extensions and especially the volume of water in the Amazon region and for Brazil, was given special attention by the RIMAS. In State of Pará, today it has 04 (four) wells drilled, 05 (five) well conceded, with the expectation to build another 04 wells

¹ CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Av. Dr.Freitas, 3645 Belém-Pará. Fone: (91)99872200. E-mail: manoel.imbiriba@cprm.gov.
²CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Av. Dr.Freitas, 3645 Belém-Pará Fone: (91)81346292. Email: homero.melo@cprm.gov.br

and install 01 other conceded by the end of 2013, totaling 14 monitoring stations. We present preliminary data from the qualitative part of the network, which are the *in situ* analysis of parameters according to the CONAMA 136 resolution that deals with groundwater classification. The CPRM already purchased other equipment that will increase the number of parameters *in situ* improving the accuracy of the analysis and put the enjoyment of the general public through its website to be available in RIMAS. The results of these initial analyzes are presented for discussion of the physico-chemical parameters of the Alter do Chão Aquifer.

Keywords- Alter do Chão Aquifer, Groundwater, Low Amazonas-PA

ASPECTOS GERAIS

A Bacia do Amazonas, situada entre os crátons das Guianas ao norte e do Brasil ao Sul, possui área de aproximadamente 500.000 km², abrangendo parte dos estados do Amazonas e do Pará, estando separada a leste da bacia tafrogênica do Marajó através do Arco de Gurupá e a oeste da Bacia do Solimões pelo Arco de Purus (Cunha *et al.*, 1994).

No Estado do Pará, a Formação Alter do Chão ocorre desde sua fronteira com o Estado do Amazonas a oeste, e até a borda da Bacia do Marajó a leste, abrangendo uma área de aproximadamente 9.870 km², sendo aflorante nas cidades de Faro, Oriximiná, Óbidos, Juruti, Terra Santa, Santarém, Alenquer, Aveiro, Prainha, Brasil Novo, Vitória do Xingu, Senador José Porfírio e Porto de Moz (Figura 1).

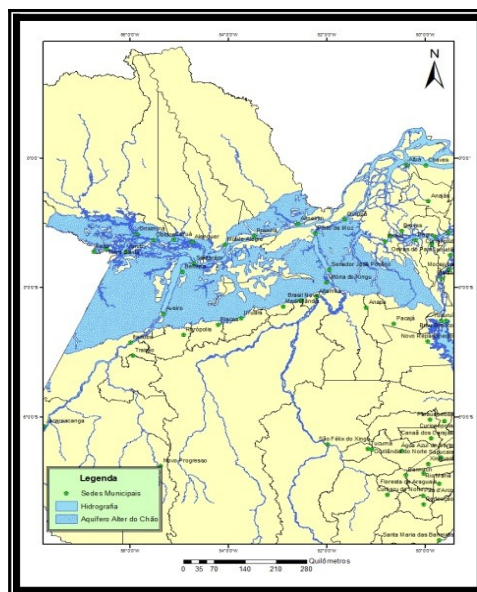


Figura 1- Mapa com as áreas de afloramento do Aquífero Alter do Chão no Estado do Pará (CPRM, 2012).

Aspectos Físicos

O aquífero Alter do Chão compreende um sistema hidrogeológico com propriedades de aquífero livre e confinado e está inserido na Região Hidrográfica Dominante do Amazonas (ANA, 2005). Este sistema foi mais melhor estudado no estado do Pará na cidade de Santarém, onde Tancredi (1996) desenvolveu sua Tese de Doutorado pela Universidade Federal do Pará quando foi realizado o cadastramento de poços na cidade de Santarém e região. A profundidade máxima destes poços possui 258 m e os dados hidrogeológicos são complementados na região por duas perfurações petrolíferas, as quais atravessam toda a Formação Alter do Chão com espessuras de 527 m em Alter do Chão e 603 m em Belterra. O sistema hidrogeológico da Formação Alter do Chão estende-se por toda a área, com espessura em torno de 600 m. Os aquíferos atingem espessuras totais de 480 m e são constituídos por uma sucessão de camadas arenosas, com permeabilidade e espessura variáveis, intercaladas com aquícludes e aquitardes de pequena espessura. Entretanto, os aquíferos representam cerca de 80% do sistema hidrogeológico.

Características Químicas

A qualidade da água é uma consequência do seu estado natural, físico e químico, bem como de qualquer alteração que possa ter ocorrido devido à ação humana sobre a mesma. A utilização da água para uma determinada atividade é determinada pela sua qualidade Mestrinho (2008). Um dos aspectos mais importante da gestão da água subterrânea é a proteção da sua qualidade no aquífero. O estudo da qualidade da água subterrânea na região do Baixo Amazonas foi realizado com amostragens e análises físico-químicas da água de poços. A Figura 2 apresenta a distribuição dos locais das amostras.

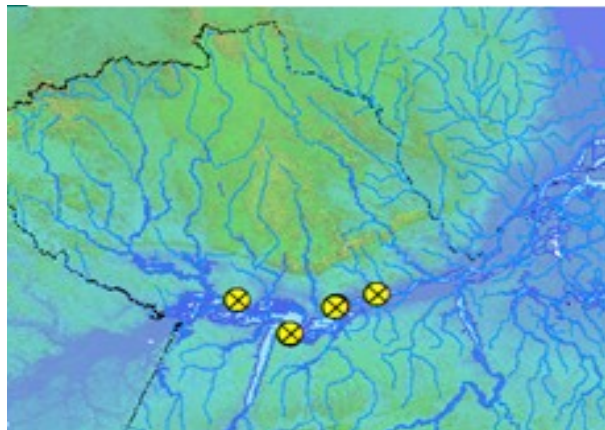


Figura 2 - Localização dos poços construídos no Baixo Amazonas/Calha Norte pela RIMAS.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS POÇOS

Perfuração

O método utilizado nas perfurações foi o rotativo com circulação direta de fluido de perfuração, executada por perfuratriz roto-pneumática, marca PROMINAS, modelo R-1H/BS, com diâmetro de 8 1/2" até a profundidade final de cada poço, com amostragem do material perfurado através de coleta de "amostras de calha" em intervalos iguais e sucessivos de 02 metros, anotando-se em planilhas o tempo de penetração desses intervalos. Essas amostras foram lavadas, acondicionadas em caixa de madeira apropriada e posteriormente descritas, e em seguida, embaladas em sacos plásticos apropriados e devidamente etiquetados.

PARÂMETROS HIDRODINÂMICOS

Testes de Bombeamento

Os Testes de Bombeamento dos poços foram realizados nos meses de abril/maio de 2012 nos Municípios de Santarém, Óbidos, Prainha e Almeirim, respectivamente, com auxílio de bomba submersa Marca Theba, de 3,0 CV, modelo TSM 55 (09), com tubulação de recalque de 2" de diâmetro, para determinação da vazão, com 12 horas, obtendo-se os valores abaixo, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Parâmetros hidráulicos do poços RIMAS.

Parâmetros	Santarém	Óbidos	Prainha	Almeirim
Hidrodinâmicos				
NE (Nível Estático)	20.40 m	12.95 m	4.86 m	1.15 m
ND (Nível Dinâmico)	31.00 m	18.14 m	8.72 m	4.02 m
Q (Vazão)	12.00 m ³ /h	12.64 m ³ /h	14.40 m ³ /h	15.00 m ³ /h
SW (Rebaixamento)	10.60 m	5.19 m	3.86 m	2.87 m
Qs (Vazão Específica)	1.13 m ³ /h.m	2.43 m ³ /h.m	3.73 m ³ /h.m	5.23 m ³ /h.m

METODOLOGIA

Os poços perfurados na Região estão locados nos Municípios de Santarém (Área de captação da COSANPA - Sistema Caranazal com 200 metros de profundidade – LAT 02° 26' 20"; LONG 54° 44' 01"); Óbidos (Área de captação da COSANPA - Sistema Engenho com 100 metros de profundidade – LAT 01° 54' 12" LONG 55° 30' 31"); Prainha (Área de captação da COSANPA com 100 metros – LAT 01° 47' 45" LONG 53° 29' 02") e Almeirim (área pertencente a Prefeitura Municipal de Almeirim, com 100 metros de profundidade – LAT 01° 31' 53" LONG 52° 35' 00").

As análises in loco dos parâmetros foram realizadas através dos instrumentos de medição do tipo HACH HQ 40d - multi (Temperatura, Ph, Condutividade Elétrica e Oxigênio Dissolvido) e Turbidímetro HACH 2100Q (turbidez) com calibração realizada em escritório. As amostras foram coletadas através de um béquer de 500 ml e medidas com as sondas dos respectivos parâmetros.

Os dezesseis parâmetros de 24/48 horas foram enviados para os Laboratórios de Biologia Ambiental da UFOPA (Universidade Federal do Oeste do Pará). Os outros 43 parâmetros foram coletados em frascos de 50 ml, acidificados para conservação e enviados para análise de cátion e ânions no LAMIM (Laboratório de Análises Minerais) do SGB-CPRM.

RESULTADOS

As amostras de água do Aquífero Alter do Chão apresentaram caráter físico predominante ácido, a exemplo do pH, que variou entre 5,36 a 5,7 em decorrência de sua constituição siliciclástica (areia e argila) que apresentou conteúdo rico em sílica. A condutividade elétrica pode ser considerada baixa, em função da pouca concentração de sais dissolvidos em seu arcabouço geológico, variando entre 6,98 $\mu\text{s}/\text{cm}$ no município de Prainha e 87,8 $\mu\text{s}/\text{cm}$ no município de Santarém. Os baixos valores de turbidez também são consequência dos baixos teores de material em suspensão nas amostras de água do aquífero investigado. A temperatura apresentou características de águas hipotermais variando entre 29,1°C e 30°C. Para análise do oxigênio dissolvido é necessária a realização de novas amostragens de água no intervalo mediano das seções filtrantes para melhor análise do parâmetro.

A Tabela 2 apresenta os valores dos parâmetros físicos avaliados nas amostras de água do Aquífero Alter do Chão nos municípios de Santarém, Óbidos, Prainha e Almeirim, inseridos aos poços da Rede RIMAS.

Tabela 2. Resultado dos parâmetros físicos dos 04 poços construídos pela RIMAS (Baixo Amazonas/Calha Norte).

		Parâmetros Físicos				
		T (°c)	pH	CE ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Turbidez (NTU)	OD (mg/l)
Localidades	Santarém	30	5,36	87,8	5,68	5,52
	Óbidos	29,5	5,7	20,41	3,36	6,7
	Prainha	29,9	5,37	6,98	13,9	6,75
	Almeirim	29,1	5,62	20,85	18,6	2,86

REFERÊNCIAS

CONAMA. (2008) Resolução nº 396. *Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.*

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. (2012). Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas: *Relatório Diagnóstico Aquífero Alter do Chão, Bacia Sedimentar do Amazonas*. Belo Horizonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

CPRM - www.cprm.gov.br. página principal/RIMAS

CUNHA, P.R.C. et al (1994). Bacia do Amazonas. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, Rio de Janeiro, v.8, n.1, pp. 47-55.

MESTRINHO, S. S. P. Geoquímica das Águas Subterrâneas. (2008). In: FEITOSA, F. A. C (Coord.) et al. *Hidrogeologia: Conceitos e aplicações*. 3a ed. Ver. e ampl. Rio de Janeiro: CPRM; LABHID. p. 359-379.

ANA - Agência Nacional das Águas. (2005). *Bacias hidrográficas do Brasil*. In: www.ana.gov.br.

TANCREDI, A. C. F. N. S. (1996). *Recursos Hídricos Subterrâneos de Santarém*. Tese de Doutorado. UFPA.