

## **REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (RIMAS). ESTADO DA ARTE NO ESTADO DO PARÁ-BRASIL.**

Manoel Imbiriba Junior<sup>1</sup>; Homero Melo<sup>2</sup>; João Marcelo Batista<sup>3</sup>; Manfredo Ximenes Pontes<sup>4</sup>

**Resumo-** O Serviço Geológico do Brasil-CPRM, baseado na Lei nº 8.970 de 28/12/1994 e diante da necessidade de ampliação do conhecimento hidrogeológico para os principais aquíferos do país planejou e está atualmente implantando a rede integrada de monitoramento das águas subterrâneas. Os resultados do monitoramento permanente e contínuo irão propiciar a médio e longo prazo, a identificação de impactos às águas subterrâneas em decorrência da exploração ou das formas de uso e ocupação dos terrenos, a estimativa da disponibilidade do recurso hídrico subterrâneo, dentre outras informações. No Estado Pará a RIMAS foi efetivamente implantada em 2011, com perfurações de poços e instalações de medidores de níveis automáticos em poços cedidos pelas concessionárias de abastecimento públicas de água e esgoto. Apresenta cerca de 27 (vinte e sete) estações de monitoramento distribuídas no espaço geográfico do Estado abrangendo os Aquíferos Alter do Chão (Baixo Amazonas), Pirabas e Barreiras (Região Metropolitana de Belém e Nordeste), Grajaú (Bragantina), Itapecuru (Sudeste) e Tucunaré (Marajó). A meta para 2013 será atingir cerca de 48 estações, porém se a licitações dos contratos não tiverem problemas e houver as instalações dos equipamentos em todos os poços cedidos se poderá chegar a 32 estações de monitoramento.

**Palavras-Chave-** Água Subterrânea, Rede de Monitoramento, RIMAS

### **GROUNDWATER MONITORING NETWORK INTEGRATED (RIMAS). STATE OF ART IN THE STATE OF PARÁ-BRAZIL.**

**Abstract** - The Geological Survey of Brazil, CPRM, based in Law No. 8970 of 12.28.1994 and faced with the need to expand the hydrogeological expertise for the main aquifers of the country has planned and is currently deploying the integrated network monitoring of groundwater. The results of the permanent and continuous monitoring will provide in the medium and long term, identification of impacts to groundwater due to the forms of exploitation or use and occupancy of

<sup>1</sup>CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Av. Dr.Freitas, 3645 Belém-Pará. Fone: (91)99872200. Email: [manoel.imbiriba@cprm.gov.br](mailto:manoel.imbiriba@cprm.gov.br). <sup>2</sup>CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Av. Dr.Freitas, 3645 Belém-Pará Fone: (91)81346292. Email: [homero.melo@cprm.gov.br](mailto:homero.melo@cprm.gov.br). <sup>3</sup>CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Av. Dr.Freitas, 3645 Belém-Pará Fone: (91)88643108. Email:[joao.marcelo@cprm.gov.br](mailto:joao.marcelo@cprm.gov.br). <sup>4</sup> CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Av. Dr.Freitas, 3645 Belém-Pará Fone: (91)91126846. Email:[manfredo.ximenes@cprm.gov.br](mailto:manfredo.ximenes@cprm.gov.br)

land, the estimation of underground water resource availability, among other information. In the Pará state RIMAS was effectively implemented in 2011 with drilling of wells and installation of automatic meter levels in wells ceded by public utilities supply water and sewage. Presents about 27 (twenty-seven) monitoring stations distributed in the geographic area of the State covering aquifers Alter do Chao (Baixo Amazonas), Pirabas and Barreiras (Metropolitan Region of Belém and Northeast), Grajaú (Bragantina) Itapecuru (Southeast) and Tucunaré (Marajó). The target for 2013 will reach about 48 stations, but if the bidding of contracts do not have any problems and installations of the equipment in every ceded well be done, may reach 32 monitoring stations.

**Keywords** – Underground Water, Monitoring Network, RIMAS

## ASPECTOS GERAIS

O Projeto da Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS) no Brasil teve seu início no ano de 2009 pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB) está sendo executado com recursos do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC. Figura 1.



Figura 1. Mapa dos principais aquíferos a serem monitorados pela RIMAS

## METODOLOGIA

O programa da rede de monitoramento é composto de poços existentes e poços construídos (Figura 2) de modo que a distribuição e densidade sejam suficientes para obtenção de valores representativos das condições hidrogeológicas e reflitam a intensidade do uso da água, as formas de ocupação do solo, a densidade demográfica e a extensão regional do aquífero. A rede de monitoramento proposta é de natureza quantitativa, ou seja, tem o propósito de registrar as variações de nível d'água (NA). Instrumentos que permitem o registro automático do NA estão sendo instalados nos poços de observação e trimestralmente será feita a coleta dos dados armazenados os quais, posteriormente, serão submetidos aos processos de consistência e tratamento. Entretanto, ainda que a rede não tenha como objetivo específico a avaliação qualitativa da água subterrânea foi concebido um sistema de alerta de qualidade com medições semestrais da condutividade elétrica, pH, potencial de oxi-redução, além de parâmetros mínimos fixados pela Resolução CONAMA 396 para o monitoramento (nitrato, turbidez e sólidos totais dissolvidos). Na instalação do poço de observação e a cada cinco anos, ou ainda em casos em que se verifique, a partir dos parâmetros indicadores, variação significativa na química da água, serão feitas coletas para análises físico-químicas completas (relação mínima de 43 parâmetros inorgânicos).



Figura 2. Perfuração do poço P5-STM-COS-Caranazal (Santarém – Aquífero Alter do Chão)

## **HISTÓRICO**

No Estado do Pará o Projeto iniciou-se efetivamente no ano de 2011 (Figura 3) a quando da perfuração de poços licitados no ano de 2010, perfazendo um total de 10 (dez) poços. A produção nesse ano foi abaixo da expectativa, alcançando somente 20% da integralidade das obras, devido principalmente a quase total incapacidade da empresa perfuradora de poços que foi ganhadora do contrato licitatório (fato comum em outras SUREG's pelo Brasil afora), além de outros percalços administrativo-financeiros.

Por outro lado foi satisfatória a quantidade de poços cedidos/instalados com medidores de nível automáticos pelas empresas concessionárias de abastecimento de água e esgoto no Estado do Pará (COSANPA e SAAEB) sendo um total de 12 (doze) poços, sendo 07 (sete) distribuídos na Região Metropolitana de Belém (Aquífero Pirabas), e mais 05 (cinco): 01 (hum) no Arquipélago do Marajó (Aquífero Tucunaré); 02 em Salinópolis (Pirabas), e 01 em Santarém e 01 em Oriximiná (Alter do Chão).

Em 2012 a SUREG-BE até o mês de agosto perfurou 08 (oito) poços, 04 poços no Baixo Amazonas/Calha Norte, nos Municípios de Santarém, Óbidos, Prainha e Almeirim (todos no Aquífero Alter do Chão, e mais 04 poços na Região Metropolitana de Belém/Nordeste do Pará compreendendo os Municípios de Belém (capital do Estado do Pará - Aquífero Barreiras), Curuçá e Vigia (Aquífero Pirabas e Inhangapi (Aquífero Itapecuru). Foram instalados equipamentos de medição em 04 (quatro) poços cedidos com possibilidade de instalar mais 06 (seis) poços. Os técnicos da RIMAS de todas as SUREG's da CPRM-SGB receberam treinamentos com fotômetros e bombas de baixa vazão (lowflow) para serem aplicados nas próximas medições de rotina da rede.

Paralelamente as construções/instalações de poços, a CPRM-SGB está sendo desenvolvendo o SIRS (Sistema de Integração RIMAS-SIAGAS) que é um aplicativo para importação e tratamento de dados de variação de nível de água em poços da RIMAS. Esse aplicativo realiza a importação de dados de poços de diversos "data-loggers e, depois do tratamento, permite o envio dos dados sintetizados (diários) para o servidor da CPRM em formato CSV. O SIRS possibilita ainda a visualização gráfica dos dados dos "data loggers" juntamente com dados processados, dados de outliers, sintéticos e manuais. O SIRS pode ser utilizado tanto na rede da CPRM, quanto separadamente para teste e treinamento.

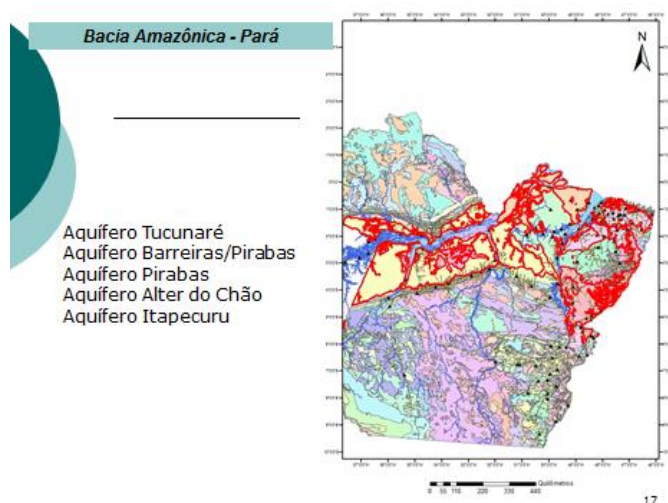


Figura 3. Mapa de Localização do Projeto RIMAS no Estado do Pará

Em de 2013, no mês de abril começaram as perfurações de 04 (quatro) poços de monitoramento no Nordeste do Pará, precisamente nos Municípios de Augusto Correa (localidade de Emboraí Grande – no Km 42 da Rodovia BR 308, na Bacia sedimentar Bragança-Vizeu – Aquífero Grajau, com 200 metros de profundidade; Município de Bragança, Comunidade de Camutá – Aquífero Grajaú, com 100 metros de profundidade; Município de Marapanim (Centro da cidade, Aquífero Pirabas, com 100 metros de profundidade, e no Município de Salinópolis, no Bairro do Farol Velho, Praia do Atalaia, no Aquífero Pirabas, com 180 metros de profundidade.

No planejamento da Rede, está prevista a abertura de processo licitatório de mais 08 (oito) poços ainda no primeiro semestre de 2013, para execução no segundo semestre do corrente ano, sendo 04 (quatro) localizados na Região do Baixo Amazonas/Calha Norte nos Municípios de Juruti (com 200 metros), Alenquer (40 metros), Porto de Moz (100 metros) e Gurupá (200 metros), todos no Aquífero Alter do Chão, e mais 04 (quatro) no Arquipélago do Marajó, nos Municípios de Soure (200 metros), Salvaterra (200 metros), Cachoeira do Arari (100 metros) e Ponta de Pedras (100 metros) todos no Aquífero Tucunaré.

Faz parte da estratégia do Projeto a análise do balanço hídrico das respectivas bacias hidrográficas onde estão sendo alocados os poços, para isso foi definido um raio de 05 (cinco) quilômetros do poço até uma estação hidrometeorológica que possua dados de chuva (pluviômetro/pluviógrafo), caso não haja o equipamento, a CPRM já efetuou a aquisição desses aparelhos para que sejam instalados para a referida análise.



## RESULTADOS

A implantação da RIMAS hoje no Estado do Pará conta efetivamente com 27 (vinte e sete) estações de monitoramento (10 construídas + 17 cedidas), sendo que a meta é atingir 48 estações até o final de 2013, podendo chegar a 32 estações. Paralelamente as perfurações/treinamentos e locação de poços, são realizadas visitas técnicas para leituras e verificações do funcionamento dos equipamentos (medidores automáticos de níveis de água - OTT e HERON) para posterior análise, avaliação e consistência de dados. Alguns equipamentos apresentam problemas desde o pouco tempo de funcionamento de pilhas, programa computacional e má instalação. Esse ano está sendo testado o sistema que vai consistir os dados da RIMAS com o SIAGAS (SIRS) para corrigir as distorções. Para o cálculo do balanço hídrico, estão sendo implantados medidores de chuva num raio de 05 (cinco) quilômetros de cada poço de monitoramento da Rede RIMAS.

## REFERÊNCIAS

CONAMA. Resolução nº 396 de abril de 2008.

FEITOSA, F.A.C; et al. (2008) *Hidrologia: conceito e aplicações*. 3.ed.Revisada e Ampliada. Rio de Janeiro: CPRM: LABHID. 812 P.

MOURÃO, M.A.A. (2010). *Treinamento em Hidrologia Básica*. Apostila. Belo Horizonte. CPRM.

SIRS . Sistema de Integração RIMAS/SIAGAS (2012). *Manual do Usuário* . Versão 1.0. Rio de Janeiro, Brasil

Site: [www.cprm.gov.br/RIMAS](http://www.cprm.gov.br/RIMAS)