

A RIMAS NO ESTADO DO PARÁ-AMAZÔNIA-BRASIL

Manoel Imbiriba Junior¹; Homero Melo²

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 (RIMAS). 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 28 (vinte e oito) 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 2014 será atingir cerca de 40 estações de monitoramento, como a determinação no exercício vigente é de não haver novas perfurações de poços para ampliação da rede, deve-se obter poços cedidos principalmente das concessionárias, prefeituras e mesmo de particulares que queiram ceder seus poços.

Abstract: RIMAS IN THE STATE OF PARÁ-AMAZÔNIA-BRAZIL.

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 (RIMAS). 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 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 28 (twenty-eight) 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 2014 will reach about 40 stations of monitoring, such as determining the current year is no new boreholes for

network expansion, should get assigned wells principally from companies, local governments and even individuals who want to give their wells.

Palavras-Chave: Água Subterrânea, Rede de Monitoramento, 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) e está sendo executado com recursos do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC. Figura 1. A princípio serão monitorados os aquíferos localizados em regiões que tem como característica geológica as bacias sedimentares. Hoje a rede apresenta cerca de 310 estações de monitoramento espalhadas por todo o território nacional sob a jurisdição da CPRM-SGB.

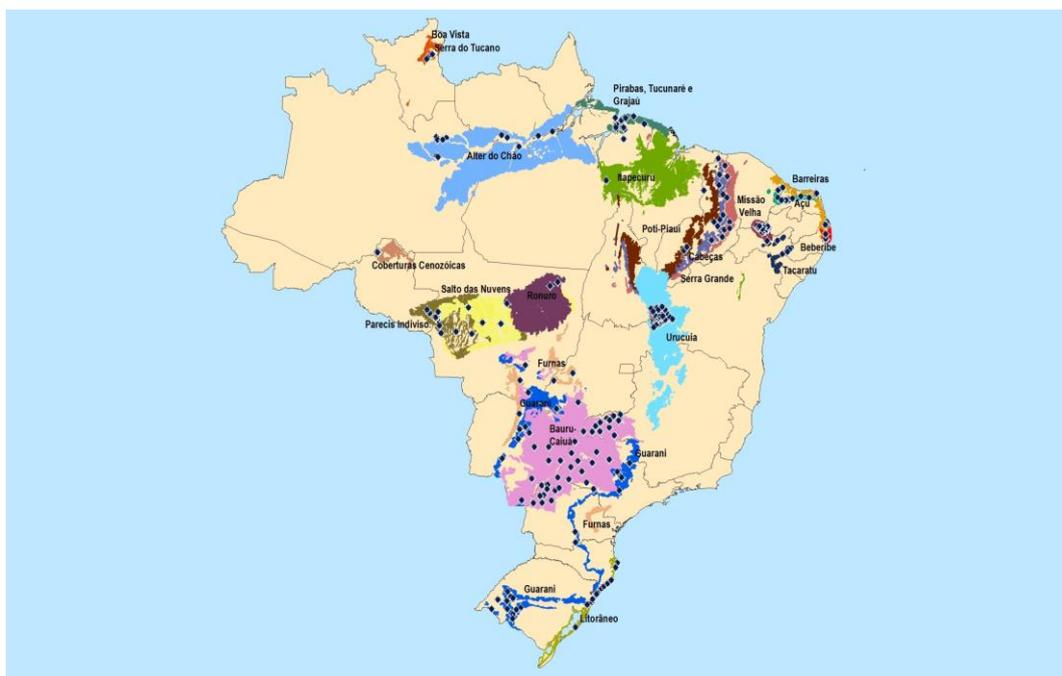


Figura 1. Mapa dos principais aquíferos monitorados pela RIMAS no Brasil

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 Caranazal (Santarém – Aquífero Alter do Chão)

HISTÓRICO

No Estado do Pará o Projeto da RIMAS 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).

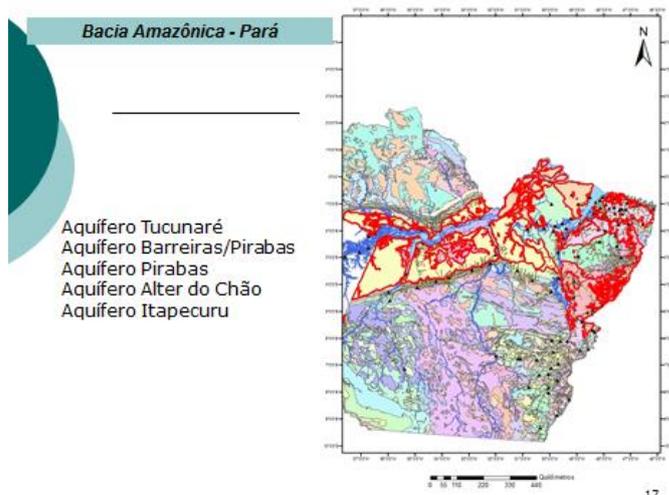


Figura 3. Mapa de Localização do Projeto RIMAS no Estado do Pará

Em 2012 a SUREG-BE até o mês de agosto perfurou 08 (oito) poços, sendo 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. Figura 4.



Figura 4. Instalação de medidor de nível automático em Óbidos (Baixo Amazonas)

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.

Em 2013, foram perfurados 03 (três) num total 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 Grajaú (denominação da PETROBRÁS), com 200 metros de profundidade; no 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, sendo que no Município de Salinópolis, no Bairro do Farol Velho, Praia do Atalaia, no Aquífero Pirabas, com 180 metros de profundidade, não foi concluída a perfuração (colapso da perfuratriz em “cavernas” no calcário da Formação Pirabas).

No que diz respeito a perfuração de poços, em todo projeto básico (independente da modalidade de licitação, seja Tomada de Preço ou Pregão Eletrônico, definidos pelo valor da obra) além das exigências de praxe de um projeto construtivo definidas pela NB, se faz necessária a perfilagem geofísica logo após o término do furo piloto até a sua profundidade final. São exigidos os métodos Raio Gama, Potencial Espontâneo e a Resistividade (Ondas Curtas e Ondas Longas) assim como Relatório da Perfilagem Geofísica. Entende-se ser fundamental tal procedimento, principalmente nessa fase do Projeto em que se monitora principalmente aquíferos sedimentares, em que a alternância de material arenoso e argiloso é uma constância pertinente a geologia local e/ou regional. A importância fundamental se dá em função da confecção do Projeto Construtivo do poço.

Figura 5.



Figura 5: Perfilagem Geofísica do poço na Localidade do Patal, nordeste do Pará

Em função da grande quantidade de poços cedidos pelas concessionárias de fornecimento de água e esgoto para o Projeto RIMAS, poços estes que passaram certo tempo sem bombeamento e que por algum motivo encontram-se inoperantes. A CPRM adquiriu perfiladores ópticos para melhor definir a real situação desses poços. Com a perfilagem óptica se torna mais fácil a determinação de problemas com o revestimento, tais como incrustações, colmatações, fissuras e aberturas no revestimento, dentre outros, além de determinar com precisão as seções filtrantes e principalmente eliminar dúvidas quanto ao nível estático em situações que o medidor de nível manual apresenta resultados contraditórios. Figura 6



Figura 6. Perfilagem óptica do poço Barreiro em Salinópolis, nordeste do Pará

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.

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 7.

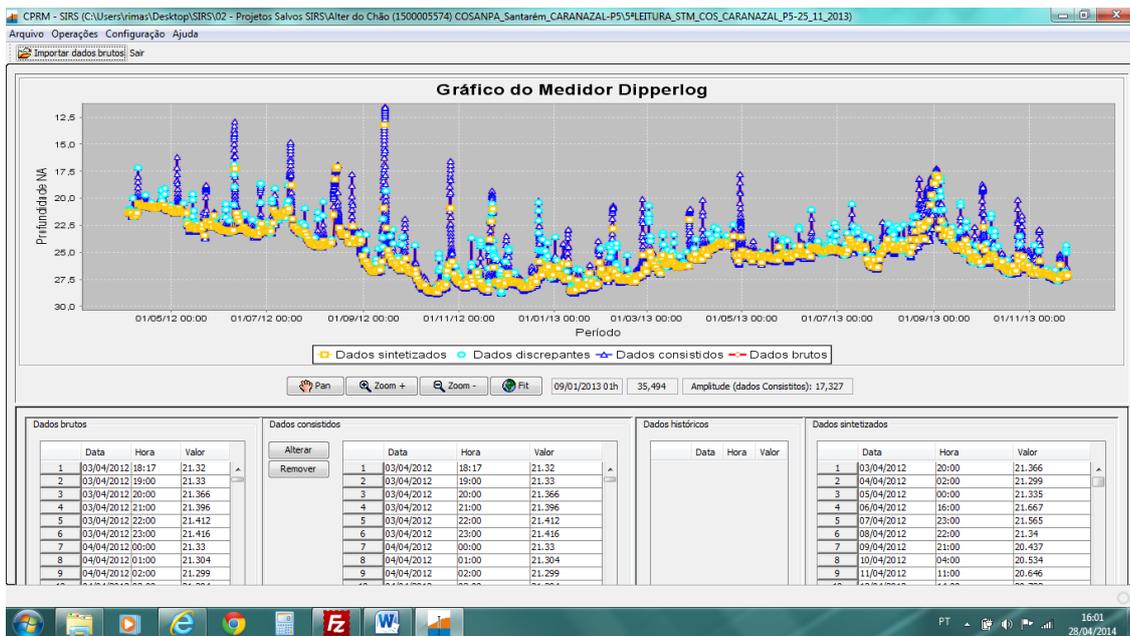


Figura 7. Gráfico da Estação de Monitoramento Santarém_Caranazal no Aquífero Alter do Chão

RESULTADOS

A implantação da RIMAS hoje no Estado do Pará conta efetivamente com 28 (vinte e oito) estações de monitoramento (13 construídas + 15 cedidas) – Tabela 1, sendo que a meta é atingir 40 estações até o final de 2014. 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. Serão disponibilizadas todas as informações cadastrais e dados primários, tais como as medidas de níveis automáticas e manuais, as análises químicas conforme a legislação federal, das estações de monitoramento através do site da CPRM (www;cprm.gov.br/RIMAS) via WEB RIMAS que permitirá ao usuário o download dos dados, a visualização em gráficos e em mapa, assim como poderá ser acessada a Ficha do Poço com todos os dados adquiridos ao longo do monitoramento da rede.

Até a presente data, 80% das estações de monitoramento já foram consistidas, sendo que os dados (arquivos em csv dos dados brutos, consistidos, manuais e sintetizados) já se encontram no servidor do Escritório do Rio de Janeiro, e também foram feitas as movimentações dos dados (sintetizados)

para o banco de dados do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS – da Superintendência Regional de Belém da CPRM-SGB.

Tabela 1: Estações de Monitoramento da RIMAS pertencentes a CPRM/SUREG-BE

Município/Localização	Equipamento	LAT	LONG	AQUIFERO	SIAGAS
Almeirim (CPRM/PMA)P8_PMA_ALM	DIPPERLOG	01° 31' 53"	52° 35' 00"	Alter do Chão	1500005621
Augusto Correa (CPRM)P2_PATAL_AC	DIPPERLOG	01° 05' 01"	46° 38' 11"	Grajaú	1500005101
Augusto Correa (CPRM/EMBORAÍ GRANDE)P1_EG_AC	DIPPERLOG	01° 17' 30"	46° 35' 01"	Grajaú	1500006560
Belém (COSANPA-5° SETOR-PENTÁGONO)	THALIMEDES	01° 25' 38"	48° 27' 22"	Pirabas	1500002079
Belém (COSANPA-5° SETOR-FEMAC)	THALIMEDES	01° 25' 38"	48° 27' 22"	Pirabas	1500005376
Belém (CPRM)P10_CPRM_BEL	DIPPERLOG	01° 26' 04"	48° 26' 57"	Barreiras	1500005632
Belém/Mosqueiro (COSANPA-MURUBIRA)	ORPHIMEDES	01° 07' 29"	48° 26' 36"	Pirabas	1500004658
Belém/Icoaraci(SAAEB-Paracuri II-Hidroenge)	THALIMEDES	01° 18' 45"	48° 28' 20"	Pirabas	1500005626
Belém/Icoaraci(SAAEB-Souza Franco-CPRM)	THALIMEDES	01° 18' 13"	48° 28' 39"	Pirabas	1500005625
Belém/Icoaraci(SAAEB-Souza Franco-Funasa)	THALIMEDES	01° 17' 56"	48° 28' 04"	Pirabas	1500005633
Bragança (CPRM/CAMUTÁ)P3_CA_BRA	DIPPERLOG	01° 03' 08"	46° 44' 41"	Grajaú	1500005110
Castanhal(COSANPA/APEÚ)	DIPPERLOG	01° 17' 58"	47° 59' 21"	Pirabas	1500005898
Curuçá(CPRM)P9_SAAE_CUR	DIPPERLOG	00° 44' 18"	47° 51' 23"	Pirabas	1500005622
Inhangapi (CPRM/PMI)P11_CRECHE_INHA	DIPPERLOG	01° 25' 51"	47° 54' 30"	Itapecuru	1500005635
Jacundá(CPRM)P4_SEMATUR_JA	DIPPERLOG	04° 29' 17"	49° 06' 26"	Itapecuru	1500005254
Marapanim(CPRM)P13_ZARAH_MARA	DIPPERLOG	00° 42' 34"	47° 41' 52"	Pirabas	1500006238
Monte Alegre-Surubejú	DIPPERLOG	02° 00' 19"	54° 05' 06"	Alter do Chão	1500003919
Óbidos(CPRM/ENGENHO)P6_ENG_OBI	DIPPERLOG	01° 54' 12"	55° 30' 31"	Alter do Chão	1500005602
Oriximiná	DIPPERLOG	01° 45' 47"	55° 51' 54"	Alter do Chão	1500005605
Prainha(CPRM)P7_COS_PRAI	DIPPERLOG	01° 47' 45"	53° 29' 02"	Alter do Chão	1500005620
Salinópolis (Guaxini)	DIPPERLOG	00° 38' 09"	47° 20' 18"	Pirabas	1500003032
Salinópolis (Barreiro)	DIPPERLOG	00° 40' 33"	47° 20' 20"	Pirabas	1500003822
Santarém (Amparo)	DIPPERLOG	02° 27' 14"	54° 44' 44"	Alter do Chão	1500005310
Santarém (CPRM/CARANAZAL)P5_CAR_	DIPPERLOG	02° 26' 20"	54° 44' 01"	Alter do Chão	1500005574
Santarém(Livramento)	DIPPERLOG	02° 26' 26"	54° 41' 46"	Alter do Chão	1500002164
Santarém(Nova República)	DIPPERLOG	02° 27' 59"	54° 43' 22"	Alter do Chão	1500002162
Soure (COSANPA)	DIPPERLOG	00° 43' 44"	48° 30' 34"	Tucunaré	1500005167
Vigia (CPRM/VILA NOVA)P12_VN_VIGIA	DIPPERLOG	00° 51' 42"	48° 08' 24"	Pirabas	1500005722

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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