

# **A REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – RIMAS: EFEITOS DE MARÉ EM UM POÇO NO AQUIFERO BEBERIBE, JOÃO PESSOA – PB**

João Alberto O. Diniz; Carlos E. da S. Arraes; Fernando. A. C. Feitosa <sup>(1)</sup>

## **RESUMO**

Objetivando acompanhar as variações espaciais e temporais quali-quantitativas das águas subterrâneas dos principais aquíferos brasileiros, a CPRM/SGB - Serviço Geológico do Brasil vem, desde 2009, implantando no país a Rede Integrada de Monitoramento de Águas Subterrâneas - RIMAS. Esta rede, concebida, planejada e estruturada dentro do próprio órgão tem se consolidado como o único sistema de coleta sistemática de dados sobre águas subterrâneas no Brasil. Apesar de ainda se encontrar em uma fase inicial de instalação de equipamentos, a RIMAS já começa a fornecer os primeiros resultados. As flutuações de marés podem originar fenômenos de grande importância hidrogeológica em aquíferos costeiros, principalmente nos confinados, onde variações no equilíbrio das pressões são responsáveis por expressivas variações nos níveis da água subterrânea. O objetivo do presente trabalho é informar o estágio atual da instalação da RIMAS no âmbito da Superintendencia Regional do Recife do SGB, e relatar o efeito-de-maré verificado em um poço tubular captando o aquífero Beberibe em Cabedelo – PB.

## **ABSTRACT**

Aiming to follow the spatial and temporal changes of groundwater of the main aquifers of Brazil as well as qualitative and quantitative information about them, the CPRM/SGB has been since 2009 implementing in the country a monitoring network of groundwater - RIMAS. The network, designed, planned and structured within the body has been established as the only system of systematic collection of data on groundwater in the country. Despite still being in the initial installation of equipment, RIMAS has begun to provide the first results. The tidal fluctuations can cause major hydrogeological phenomena in coastal aquifers, especially those confined, where any variation in the balance of pressures are responsible for significant variations in levels of underground water. The aim of this paper is to describe phenomena of effect-of-tide occurred in a tube well in capturing the aquifer Beberibe in João Pessoa - PB, report the current status of the installation of the scope of the RIMAS in the Superintendence Regional of Recife of the SGB, and report the effect-of-tidal occurred in a tube well capturing the aquifer Beberibe in Cabedelo - PB

## **PALAVRAS-CHAVE:**

Efeito-de-maré; monitoramento; RIMAS.

---

(1) Pesquisadores em Geociências do Serviço Geológico do Brasil – SUREG-RE, Av. Sul 2291, Afogados, Recife/PE.  
[joão.diniz@cprm.gov.br](mailto:joão.diniz@cprm.gov.br); [carlos.arraes@cprm.gov.br](mailto:carlos.arraes@cprm.gov.br); [fernando.feitosa@cprm.gov.br](mailto:fernando.feitosa@cprm.gov.br)

## 1. A REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - RIMAS

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil, CPRM / SGB, iniciou a implantação da Rede Integrada de Monitoramento de Águas Subterrâneas – RIMAS em 2009. No âmbito da Superintendência Regional do Recife, inicialmente estava previsto o monitoramento dos aquíferos Beberibe, Açu e Tacaratu, sendo posteriormente adicionados os aquíferos Barreiras na região de Natal e Barreiras/Marituba na região de Maceió, para atender solicitações dos Estados do Rio Grande do Norte e Alagoas. A RIMAS tem um caráter essencialmente quantitativo com um alerta qualitativo, baseado no monitoramento da condutividade elétrica (CE). Atualmente a rede conta com 24 pontos de monitoramento dispostos como mostrado na tabela 01. Estão sendo firmados acordos de cooperação técnica com empresas de saneamento dos Estados de PE, RN e AL que resultarão em mais 100 novos poços de monitoramento.

Nº	LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	AQUÍFERO MONITORADO
01	Campos Velhos	Alto Santo	CE	Açu
02	Centro do Idoso	Quixeré	CE	Açu
03	Sítio Açude do Coelho	Jaguaruana	CE	Açu
04	Assentamento 1º de maio	Caraúbas	RN	Açu
05	Serrinha de Cima	Jardim do Seridó	RN	Açu
06	Secretaria de Agricultura	Apodi	RN	Açu
07	Assentamento Esperança	Upanema	RN	Açu
08	Fazenda São Sebastião	Afonso Bezerra	RN	Açu
09	Faz. Olho d'água do Mato	Açu	RN	Açu
10	Sítio Boqueirão	Touros	RN	Barreiras
11	Sítio Carnaúba	Touros	RN	Barreiras
12	Fazenda Mariazinha	Touros	RN	Barreiras
13	Bayeux (CAGEPA 09)	João Pessoa	PB	Beberibe
14	Conjunto José Vieira Diniz	João Pessoa	PB	Beberibe
15	Mangabeira I	João Pessoa	PB	Beberibe
16	Cristo Redentor	João Pessoa	PB	Beberibe
17	Cabedelo	Cabedelo	PB	Beberibe
18	Centro	João Pessoa	PB	Beberibe
19	Sítio Queimada Grande	Manari	PE	Tacaratu
20	Vila Agrícola Amigos do Bem	Buíque	PE	Tacaratu
21	Associação do DNPM	Recife	PE	Beberibe
22	Dept. Tecnologia Rural UFRPE	Recife	PE	Beberibe
23	CT Clube Náutico Capibaribe	Recife	PE	Beberibe
24	Engenho Ubú	Itapissuma	PE	Beberibe

A utilização dos dados da RIMAS pode auxiliar na realização de balanços hídricos mais consistentes, favorecendo estimativas mais confiáveis de recarga e reservas renováveis dos aquíferos. Será possível entender melhor as relações dos cursos d'água superficiais e o fluxo subterrâneo. As séries históricas produzidas serão essenciais para a calibração de modelos matemáticos de fluxo subterrâneo, ferramentas básicas para o planejamento e gestão das águas subterrâneas.

Tabela 01 – Poços em operação da RIMAS – SUREG/RE

## 2. O EFEITO DE MARÉ E O AQUÍFERO BEBERIBE NA PRAIA DE CABEDELLO / PB

As flutuações de maré constituem fenômenos de grande importância hidrogeológica em ambientes costeiros, haja vista que a interação dos aquíferos com corpos hídricos superficiais sujeitos a oscilação de marés gera variações nos níveis da água subterrâneas, originando diversos problemas de hidrologia costeira, engenharia ou meio ambiente.

Em aquíferos confinados, localizados abaixo de grandes massas de água (mar, lagos, etc.) existe variações da pressão hidrostática da água e da pressão intergranular, como reflexo de variações do peso, devido às oscilações de volume das águas superficiais. Nestes aquíferos, o nível da água dos poços está sujeito a oscilações, de forma a equilibrar as variações existentes na pressão hidrostática. Quando o nível de uma massa de água superficial é elevado, existe um aumento de

volume e, conseqüentemente, um aumento de peso que causa uma sobrecarga sobre o aquífero. Esta sobrecarga é repartida entre o terreno e a água causando um aumento da pressão hidrostática e da tensão efetiva. Como o esforço só atua diretamente sobre o aquífero, para equilibrar o aumento da pressão hidrostática no aquífero tem que existir uma elevação do nível da água nos poços. Assim, em resumo, existe uma relação direta entre as marés e o nível da pressão da água nos aquíferos costeiros, materializada por um aumento do nível da água nos poços na maré cheia e uma diminuição do nível na maré baixa. Este processo é ilustrado esquematicamente na figura 1.

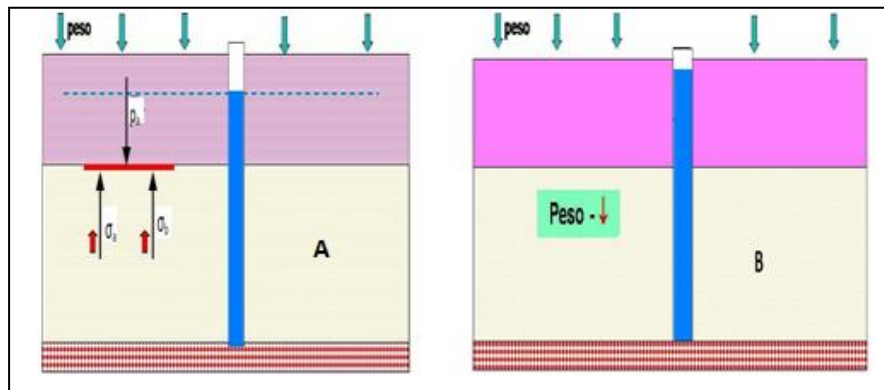


Figura 1. Esquema do efeito de maré em aquíferos confinados (adaptado de Feitosa, 2007)

O poço CAGEPA 06 localiza-se na praia de Cabedelo – PB, aproximadamente a 450 metros da linha de praia e quase a mesma distancia da foz do rio Jacaré (figura 2). Este poço, de propriedade da CAGEPA – Cia. De Água e Esgoto da Paraíba, foi cedido à RIMAS por meio de um acordo de cooperação técnica firmado entre a CPRM e a CAGEPA.



Figura 2. Poço CAGEPA 06, cedido à rede RIMAS, monitorado pelo SGB.

Tem uma profundidade de 240,00 metros e capta o aquífero Beberibe que é localmente confinado, ocorrendo a partir da profundidade de 111,00 metros, sotoposto a sedimentos quaternários e calcários da Formação Gramame, de idade terciária (figura 2).

O monitoramento dos níveis da água subterrânea nesta captação iniciou em novembro/2011, sendo desde então verificada uma estreita correlação entre as variações dos níveis da água subterrânea medidos e as oscilações das marés (figura 3).

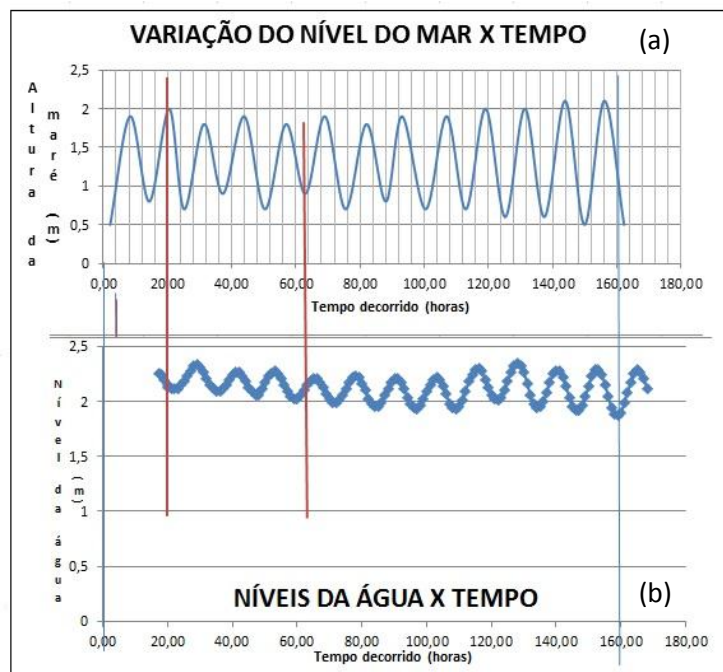


Figura 3. Oscilações das marés e respostas dos níveis da água subterrânea (nov./2011).

O comportamento da flutuação do nível potenciométrico do aquífero Beberibe, refletido na figura 3b, é típico de aquíferos confinados sob o efeito de maré, conforme ilustrado na figura 1. Nota-se um pequeno retardo no tempo (entre 1 e 2 horas), provavelmente em função da distância do poço à linha de costa. O monitoramento deste efeito permite que a influência das marés seja corrigida quando da estimativa de vazões de exploração de poços ou baterias de poços, determinação de parâmetros hidrodinâmicos com dados de testes de bombeamento etc.

### 3. CONCLUSÕES

A RIMAS, em implantação pelo Serviço Geológico do Brasil, representa um avanço fundamental para a geração de informações básicas de águas subterrâneas que irão subsidiar de forma definitiva todo os processos referentes a estudos, planejamento e gestão deste recurso estratégico que deve ser posto a serviço da sociedade de forma sustentável para que as gerações futuras possam usufruir deste bem vital para a vida.

### 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUSTODIO, E. & LLAMAS, R. **Hidrologia subterrânea**. Ed Omega, Barcelona. V. 2, 2189 p. 1983.

FEITOSA, F. A. C. **Notas de aula**, 2007 (inédito)

FEITOSA, F. A. C. & DEMETRIO, J. G. A. **Testes de Bombeamento em Poços Tubulares** in FEITOSA F. A. C. *et. al.* Hidrogeologia: conceitos e aplicações, CPRM, 812 p. Rio de Janeiro, RJ, 2008.

JIAO, J. J. & TANG, Z. **An analytical solution of groundwater response to tidal fluctuation in a leaky confined aquifer**, Water Res. Research (35):3, 1999