

A QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS AQUÍFEROS CABO E BEBERIBE NA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE – PE

Alexandre L. S. BORBA¹; Margarida R. COSTA¹; Waldir D.C. FILHO¹; Paulo Vitor Neves Gonçalves de AZEVEDO²; Fillipe Carlus Francisco Vilar JARDIM³

RESUMO - A Região Metropolitana do Recife (RMR) está localizada em uma Planície cujos sedimentos têm origens diversas: Fluvial, Marinho, etc., Assim se desenvolveram aquíferos com características hidrodinâmicas distintas que vêm contribuindo para o fornecimento d'água para a capital de Pernambuco. Porém, o uso indiscriminado destes tem provocado sérios danos como: rebaixamento piezométrico; variação dos parâmetros hidroquímicos; contaminação por agentes físico-químicos, necessitando assim de um estudo que gere resultados capazes de desencadear o uso racional e a proteção dos mesmos. Em virtude deste quadro, o governo federal através do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) elaborou o Projeto “Implantação de Rede Básica Nacional de Monitoramento Integrado das Águas Subterrâneas” em parceria com a APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima, cujo objetivo é a caracterização hidrogeológica, análise e interpretação dos dados existentes, bem como o monitoramento da água subterrânea através de poços tubulares. Foi iniciado então o Projeto MONACRE (Monitoramento de Aquíferos Costeiros da Região Metropolitana do Recife – PE), onde os aquíferos Cabo e Beberibe foram selecionados por serem os mais intensamente explorados pelos condomínios residenciais e indústrias na Região Metropolitana do Recife tendo como consequências super explorações.

ABSTRACT - The Metropolitan Region of Recife (RMR) is located in a plain, whose sediments have different origins: fluvial, marine, etc.. So developed aquifers with different hydrodynamic characteristics. These have contributed to supply water to the capital of Pernambuco. However, the indiscriminate use of these has caused serious problems such as: lowering piezometric; variation of hydrochemical parameters, contamination, thus necessitating a study that produces results that can trigger the rational use and protection of them. Because of this, the federal government through the Geological Survey of Brazil (CPRM) developed the project "Implementation of the Basic Network National Integrated Monitoring of Groundwater" in partnership with APAC – Pernambuco Agency for Water and Climate, whose goal is the characterization hydrogeological, analysis and interpretation of existing data and monitoring of underground water through wells. Project was initiated MONACRE Monitoring (Coastal Aquifers of the Metropolitan Region of Recife - PE), where the aquifers Cabo and Beberibe were selected because they are the most intensely exploited by residential communities and industries in the metropolitan area of Recife as having consequences great exploitations.

Palavras Chave: Aquíferos Cabo e Beberibe; Fiscalização e Monitoramento.

1 - CPRM – Serviço Geológico do Brasil. alexandre.borba@cprm.gov.br; margarida.regueira@cprm.gov.br; waldir.costa@cprm.gov.br

2 – Terceirizado do Programa SIAGAS – Serviço Geológico do Brasil. paulo.azevedo@cprm.gov.br

3 – Estagiário (Estudante de Geologia) do Programa SIAGAS – Serviço Geológico do Brasil. fillipe.jardim@cprm.gov.br

1. CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA DOS AQUÍFEROS CABO E BEBERIBE NA RMR

Segundo o HIDROREC II (2002) os aquíferos Cabo e Beberibe ocorrem nas formas livre, semi-confinada e confinada.

• Aquífero Cabo

Se estende desde o município de Ipojuca ao sul até o lineamento Pernambuco, na altura do bairro do Pina, com direção aproximadamente E-W, com vigência para Nordeste nas proximidades da costa.

Apenas uma pequena área de afloramento do aquífero Cabo ocorre na região do Barro, a oeste de Estância, porém a maior parte do aquífero ocorre sob o pacote de sedimentos recentes que constitui o aquífero Boa Viagem, com espessura média de 50m.

Existe uma baixa permeabilidade do mesmo, devido à presença da argila e caulim na composição do cimento, bem como por intercalações de camadas ou lentes siltico-argilosas. Essa variação faciológica ocorre tanto na vertical como na horizontal, fazendo com que se apresente ora com maior permeabilidade, onde predomina a fácies arenosa ora com menor permeabilidade, onde predomina a fácies siltico-argilosa.

Na maior parte da Boa Viagem os poços possuem vazões inferiores a $5 \text{ m}^3/\text{h}$, com elevados rebaixamentos de nível, chegando a alguns locais a não ultrapassar a vazão de $2 \text{ m}^3/\text{h}$, com profundidades perfuradas variando entre 120 e 160m.

O maior problema que vem afetando as águas do aquífero Cabo é a variação da composição hidroquímica, principalmente a partir da década 90, provocada pela exploração descontrolada e pela construção mal executada de poços tubulares.

A recarga desse aquífero é caracterizada pela passagem de água por drenança vertical descendente do aquífero Boa Viagem de maneira muito lenta, uma vez que as camadas siltico-argilosas que ocorrem no aquífero superior possuem condutividade hidráulica muito baixa. A outra forma de recarga ocorre na planície do Recife no bairro do Barro, porém em área de apenas $5,5 \text{ km}^2$.

● **Aquífero Beberibe**

É o principal aquífero da RMR em termos de capacidade de vazão de exploração e características hidroquímicas da água, e que vem sendo explotado para as mais diversas finalidades de uso (Abastecimento Humano, Comercialização de Água Potável e Mineral, nas Indústrias, etc.), sendo a concessionária (COMPESA) responsável pelos maiores volumes extraídos.

Tem como área de ocorrência a região centro-norte do Recife e em Olinda, apresentando-se, de uma maneira generalizada, em duas situações hidrogeológicas:

_ no Recife ocorre predominantemente com características de confinado a semi-confinado, na forma de pacotes com sedimentos recentes do Aquífero Boa Viagem e no vale do Rio Beberibe chega a aflorar na superfície, ocorrendo como um aquífero livre;

_ e na área de Olinda o mesmo ocorre recoberto com alternância ora pela Formação Barreiras ora pelos calcários da Formação Gramame.

Na planície deltáica do Recife, o aquífero Beberibe ocorre limitado ao sul com o Aquífero Cabo, devido ao falhamento transcorrente – Lineamento de Pernambuco – e a oeste com o falhamento normal que ocorre segundo a direção N-S, nas proximidades do bairro do Engenho do Meio. A norte esse aquífero se estende por toda a faixa costeira, chegando a atravessar todo o Estado da Paraíba. Na direção leste, o aquífero se estende na plataforma continental, por sob o Oceano Atlântico.

Devido à ocorrência de duas falhas paralelas com trends para nordeste, na planície do Recife, originaram-se movimentos de afundamento escalonado, provocando o basculamento do o bloco norte e o conseqüente aumento da espessura do Aquífero Beberibe de sul para norte.

Esse aquífero além de se apresentar com o aumento de espessura de sul para norte e de oeste para leste, possui variação textural e composicional, o que reflete na qualidade da água nele armazenada.

Nas zonas mais espessas, o aquífero é representado tanto pela fácies carbonática do topo da sequência, como pela fácies continental quartzosa, sem cimentação calcífera, enquanto nas zonas mais delgadas, ocorre apenas a fácies não carbonática.

Foram observadas, através das amostragens resultantes das perfurações de poços, a presença de carbonatos nas profundidades inferiores a 150 metros, o que torna a água uma dureza elevada, sendo relacionado ao Beberibe Superior.

Nos casos em que atingem a profundidade em torno de 260 metros, e isolando corretamente o pacote de calcários da Formação Gramame que é atravessado em alguns pontos da área, a água é de melhor qualidade, relacionado diretamente ao Beberibe Inferior.

Existe a possibilidade de ocorrer “realimentação” do Aquífero Beberibe através de drenança do Aquífero Barreiras a ele sobreposto na área mais ocidental da bacia.

Os poços perfurados nesse aquífero podem oferecer vazões de até 400 m³/h, sendo os poços explorados pela COMPESA no bairro de Olinda fornecendo uma vazão média entre 50 e 70 m³/h.

A Tabela 1 representa as médias históricas das características dos poços tubulares dos usuários de condomínios residenciais e industriais que captam as águas dos aquíferos Cabo e Beberibe na RMR dos períodos de 1998 a 2002, que tem como base o HIDROREC II, e de 2002 a 2011, através do MONACRE e SIAGAS (982 amostras analisadas), correspondendo a grande maioria dos tipos de usos dessa região pernambucana.

Tabela 1- Médias históricas das características dos poços tubulares dos usuários de condomínios residenciais e indústrias na RMR para os aquíferos Cabo e Beberibe, nos períodos de 1998 a 2002 (baseado no HIDROREC II) e de 2002 a 2011 (baseado no MONACRE e SIAGAS).

Médias das Características dos Poços Tubulares dos Usuários de Condomínios Residenciais e Indústrias na RMR												
Aquífero Cabo							Aquífero Beberibe					
Período	Profundidade (m)	Diâmetro do Revestimento (pol.)	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	Vazão (m³/h)	Vazão Específica (m³/h/m)	Profundidade (m)	Diâmetro do Revestimento (pol.)	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	Vazão (m³/h)	Vazão Específica (m³/h/m)
1998 a 2002	134,2	4. 1/2	46,7	67,25	7,71	0,49	120,85	4. 1/2	31,5	45,87	17,59	2,45
2002 a 2011	134.0	4. 1/2	69.8	101.2	2.6	0.10	130.0	4. 1/2	38.2	47.9	5.5	1.20

2. CARACTERIZAÇÃO HIDROQUÍMICA DOS AQUÍFEROS CABO E BEBERIBE NA RMR

Baseando-se nos dados do HIDROREC II (2002), observa-se que os aquíferos Cabo e Beberibe apesar de apresentarem valores altos de condutividade elétrica e de sólidos totais dissolvidos para os padrões de potabilidade estabelecidos nas Portarias do Ministério da Saúde N^o. 518 de 25 de março de 2004 e N^o. 2.914 de 12 de dezembro de 2011, felizmente por enquanto, os valores médios mostram que apenas o teor de Ferro encontra-se acima do valor máximo permitido.

A alcalinidade foi identificada como de um caráter pouco corrosivo nas águas desses aquíferos, principalmente no Beberibe.

A dureza total apresentada pelas águas identifica-as como águas brandas e dentro dos padrões de potabilidade, não causando danos à saúde.

Com relação aos íons maiores (cálcio, magnésio, sódio, potássio, cloretos, sulfatos, bicarbonatos, carbonatos e nitratos), todos eles situam-se dentro dos limites de potabilidade, com valores bem abaixo de 100 mg/L, havendo, no entanto, alguns focos de elevados teores (cloretos e sódio) que comprometem localmente a qualidade química da água explotada nesses dois aquíferos.

A Tabela 2 representa as médias históricas das características de alguns parâmetros físico-químicos das águas dos poços tubulares dos usuários de condomínios residenciais e industriais que captam as águas dos aquíferos Cabo e Beberibe na RMR dos períodos de 1998 a 2002, que tem como base o HIDROREC II, e de 2002 a 2011, através do MONACRE e SIAGAS.

Tabela 2- Médias históricas de alguns parâmetros físico-químicos das águas dos poços tubulares dos usuários de condomínios residenciais e indústrias na RMR, para os aquíferos Cabo e Beberibe.

Médias de Alguns Parâmetros Físico-Químicos das Águas dos Poços Tubulares dos Usuários de Condomínios Residenciais e Indústrias na RMR										
Aquífero Cabo						Aquífero Beberibe				
Período	Ferro (mg/L)	Cloretos (mg/L)	Condutividade e Elétrica (µS/cm)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	pH	Ferro (mg/L)	Cloretos (mg/L)	Condutividade e Elétrica (µS/cm)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	pH
1998 a 2002	0,42	79,8	198,91	177,84	6,26	0,19	81,77	154,61	88,93	6,19
2002 a 2011	0,57	158,84	444,93	287,92	6,59	0,24	94,29	276,3	189,8	6,38

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

- Os aquíferos Cabo Beberibe necessitam urgentemente que o órgão gestor estadual (APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima) e o órgão ambiental (CPRH – Agência Pernambucana de Meio Ambiente e Recursos Hídricos) tomem as devidas providências quanto aos procedimentos regulares de outorgas, fiscalizações e monitoramentos, uma vez que os mesmos, desde o ano de 1998, vez sofrendo com as grandes explorações principalmente por parte dos condomínios residenciais e pelas indústrias.

- Os dados históricos de 1998 a 2002 e 2002 a 2011 alertam para os aumentos dos valores dos níveis estático e dinâmico, de maneira progressiva.

- Felizmente, por enquanto, apenas o teor de Ferro encontra-se acima do valor máximo permitido pelas Portarias do Ministério da Saúde para o consumo humano. Mas todos os parâmetros físico-químicos analisados indicam aumentos progressivos, logo alertamos para os devidos cuidados.

- Não podemos descartar o fator “qualidade das construções dos poços tubulares” como um possível incremento para as variações hidroquímicas dos aquíferos Cabo e Beberibe na RMR.

4. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

COSTA, W. D. et al. *Estudos hidrogeológicos de Recife, Olinda, Camaragibe e Jaboatão dos Guararapes*. Relatório Técnico (HIDROREC II). Recife: Secretaria de Recursos Hídricos – Governo do Estado de Pernambuco, 2002. 150p. il.