

# DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA NA REGIÃO METROPOLITANA DE MACEIÓ-AL

Cardoso, F.B.F.<sup>1</sup>; Oliveira, F.R.<sup>1</sup>; Gonçalves, M.V.C.<sup>1</sup> & Nascimento, F.S.<sup>1</sup>

## Resumo

A Agência Nacional de Águas, em parceria com o estado de Alagoas, conduziu no âmbito de sua Agenda de Aguas Subterrâneas e do Programa Nacional de Águas Subterrâneas (PNAS), estudos para ampliar o conhecimento hidrogeológico da Região Metropolitana de Maceió (RMM). O objetivo deste é subsidiar a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, com vistas a exploração sustentável de águas subterrâneas. É apresentada uma síntese do conhecimento gerado nesse estudo referente à disponibilidade hídrica subterrânea, configurada por intermédio do zoneamento de exploração na RMM, da delimitação de áreas de restrição e a cunarização do comportamento da cunha salina na área litorânea da cidade de Maceió.

## Abstract

The National Water Agency, in partnership with Alagoas state, developed as part of their Agenda and of the Groundwater National Program (PNAS), studies to increase the hydrogeological Metropolitan knowledge of the Region of Maceió (RMM). The studies objective is to subsidize the application of management tools for water resources toward groundwater sustainable exploitation. It is presented a synthesis of the knowledge generated in this study regarding the groundwater availability, represented through exploitation zoning in RMM, the delimitation of restriction areas and behavior scenarios of saline wedge in the coastal area of the city of Maceió.

## Palavras-chave

Região Metropolitana, águas subterrâneas, Barreiras-Marituba

---

<sup>1</sup> Especialistas em Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas. Setor Policial Área 05, Quadra 03, Bloco B, Sala 205, CEP 70610-200. Telefones (61) 21095352, FAX (61) 21095296, [fabricao@ana.gov.br](mailto:fabricao@ana.gov.br); [fernando@ana.gov.br](mailto:fernando@ana.gov.br); [marco.goncalves@ana.gov.br](mailto:marco.goncalves@ana.gov.br); [flavio.nascimento@ana.gov.br](mailto:flavio.nascimento@ana.gov.br)

As opiniões expressas neste texto são de responsabilidade exclusiva dos autores.

## 1. INTRODUÇÃO

Com vistas a fortalecer a gestão integrada de recursos hídricos subterrâneos e superficiais no país e apoiar os estados na gestão de águas subterrâneas, a Agência Nacional de Águas vem implementando, desde 2008, a sua Agenda de Águas Subterrâneas, a qual materializa suas atribuições previstas no Programa Nacional de Águas Subterrâneas (PNAS), o Programa VIII do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Conformado nessa Agenda/PNAS/PNRH e em demanda específica da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Alagoas-SEMARH, com vistas a gerar conhecimentos para subsidiar o controle sobre a manutenção da qualidade e quantidade dos recursos hídricos subterrâneos na Região Metropolitana de Maceió-RMM, de forma a permitir o uso sustentável e a estruturação de ações gerenciais, a ANA contratou, em 2008, os *Estudos Hidrogeológicos para Subsidiar a Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos Subterrâneos na Região Metropolitana de Maceió*, com execução sob a responsabilidade do consórcio PROJETEC – Projetos Técnicos Ltda./TECHNE Engenheiros Consultores.

Os estudos buscam avançar no conhecimento do comportamento dos aquíferos da RMM, de modo a possibilitar a aplicação dos normativos para a gestão de águas subterrâneas, garantindo os direitos do usuário preexistente, assegurando esses a novos usuários e maximizando o alcance da exploração, de forma sustentável.

O presente artigo apresenta a síntese do conhecimento gerado nesse estudo referente à disponibilidade hídrica subterrânea, configurado por intermédio de zoneamento de exploração na RMM, da delimitação de áreas de restrição e a cenarização do comportamento da cunha salina na área litorânea da cidade de Maceió.

A RMM tem área de cerca de 1.935 km<sup>2</sup>, distribuídos em 11 municípios, sendo o mais importante deles em termos de população e atividades econômicas, a cidade de Maceió, onde foram concentrados parte dos trabalhos, desenvolvidos na escala 1:100.000; englobando geologia, hidrogeologia e hidrogeoquímica, dentre outras áreas do conhecimento. O acompanhamento do estudo foi realizado por uma Comissão Técnica de Acompanhamento e Fiscalização (CTAF) constituída por representantes da ANA e da SEMARH.

Atualmente a RMM tem na água subterrânea o principal componente, direta ou indiretamente, de sua matriz hídrica para uso no abastecimento público. Em termos quantitativos a dependência é elevada, todavia, há comprometimentos qualitativos decorrentes da exploração desordenada, ocorrida especialmente nos anos 90, onde foram gerados condições para a intrusão de cunha salina acarretando a desativação de dezenas de poços tubulares na região litorânea de Maceió.

## 2. CENÁRIO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO LOCAL

A área da RMM é representada por sedimentos cretácicos da Bacia Alagoas recobertos por sedimentos pleistocênicos da Formação Barreiras, aluviões e areias de praia. Nas porções norte e oeste afloram rochas do Embasamento Cristalino, constituído, principalmente, por granitos e migmatitos do Maciço Alagoas-Pernambuco. A sequência litoestratigráfica da Bacia de Alagoas, na RMM, envolve rochas do Grupo Piaçabuçu (Formação Marituba), Grupo Coruripe (Formação Coqueiro Seco, Ponta Verde, Poção e Maceió), Formação Barreiras e Sedimentos de Praia e Aluvião. Vale destacar que há diversos arranjos estratigrafo-

estruturais onde a Formação Barreiras encontra-se em contato discordante com as Formações Marituba, Poção e Maceió. Sob o ponto de vista hidrogeológico a principal unidade é constituída pelo conjunto dos arenitos das Formações Barreiras e Marituba, originando o Sistema aquífero semi-homogêneo Barreiras-Marituba - SABM.

O SABM é caracterizado por uma zona superior, de comportamento livre e, uma inferior, confinado. Localmente essas zonas estão interconectadas por descontinuidades rúpteis impressas nos sedimentos cretácicos da Bacia de Alagoas. A sua área de ocorrência coincide com a área do aquífero Barreiras e grande parte dos Sedimentos de Praia e Aluvião.

Em termos de comportamento hidrogeológico as unidades aquíferas da RMM foram discretizadas em três conjuntos, quais sejam: Sistema aquífero semi-homogêneo Barreiras-Marituba-SABM, o mais importante e de maior potencial da região; Barreiras sobreposto aos demais terrenos sedimentares da área e; Barreiras sobreposto ao embasamento cristalino ou somente estes últimos de forma isolada (aquífero fraturado). Nestes dois últimos conjuntos as formações sotopostas ao Barreiras têm condições hidrogeológicas ruins, sendo que os poços existentes nessas unidades estão praticamente restritos ao aquífero Barreiras.

### **3. ZONEAMENTO DE EXPLOTAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E ÁREAS DE RESTRIÇÃO NA RMM**

Apoiado nos estudos de modelagem matemática, realizados para avaliar o comportamento do fluxo nos aquíferos e da posição da interface água doce/água salgada, foi elaborado mapa com propostas de áreas de restrição para a RMM (Figura 1). Foram propostas, no âmbito do estudo, quatro áreas: Área de restrição I - área onde ocorrem rebaixamento acentuado da superfície potenciométrica e salinização da água, sendo recomendado restringir as vazões superiores a 30 m<sup>3</sup>/dia e os poços com mais de 80 m de profundidade; adicionalmente os poços existentes que não atendam essas especificações devem ter a vazão reduzida para 1/3 da atual. Áreas de restrição II e III - risco de salinização, é recomendado não construir poços novos nessas áreas e os existentes devem ter a vazão reduzida a 1/3 da atual. Área de restrição IV - área para preservar a qualidade da água de classe especial, recomenda-se não construir novos poços e não renovar a outorga dos existentes.

O SABM, para efeitos de gestão, foi compartimentado em cinco zonas, enquanto para cada um dos outros dois conjuntos foi atribuída uma única zona. A separação de cinco zonas no SABM deveu-se às variações de espessura e condições de exploração muito variáveis ao longo da área estudada. No Quadro 1 são apresentadas as áreas, aquíferos e variações de espessuras para cada uma das zonas, bem como as vazões remanescentes disponíveis. As zonas A e D são as de maior espessura, sendo que a primeira coincide com a área de maior concentração de poços públicos e privados, coincidindo com a Área de Restrição I, logo todas as condições sugeridas para essa Área são aplicáveis nessa zona. Por outro lado a Zona D, ainda pouco explorada, se constitui em uma alternativa para a construção de novos poços tubulares para abastecimento público.

Em relação às zonas B e C, embora com similaridade nas condições hidrogeológicas, a primeira, mesmo com espessura superior, parte se encontra na Área de Restrição I e o restante circunvizinho, de forma

que a exploração de águas subterrâneas deve ser vista com parcimônia nessa zona. Assim, a zona C é indicada como sítio de futuras extrações, resguardando as vazões recomendadas (Quadro 1). Nas demais zonas (E, F e G), embora com grande expressão areal, as potencialidades são inferiores, pois o aquífero Barreiras constitui, a grosso modo, a única unidade hidrogeologicamente relevante, todavia com espessuras reduzidas.

A modelagem de cenários de evolução da interface água doce/água salgada na área litorânea de Maceió foi realizada por modelo numérico de diferenças finitas, considerando o impacto da exploração a partir de 1966 até o horizonte de 2053. Foram realizadas duas simulações de cenários, contemplando um alcance de mais 43 anos de exploração de água na RMM, cotados a partir de 01/01/2010.

Zona	Área (km <sup>2</sup> )	Aquíferos	Variação de espessura (m)	Profundidade máxima dos poços (m)	Vazões		
					Vazão Possível* (m <sup>3</sup> /h)	Recomendada (m <sup>3</sup> /dia)	
						Privado	Público
A	35	Sistema Aquífero Barreiras/Marituba	150-400	80	150	30	0
B	72		100-300	150	60	50	1.200
C	48		70-200	150	100	60	2.400
D	95		150-400	300	200	60	4.800
E	60		80-150	130	60	50	1.200
F	1.124	Barreiras sobreposto as demais formações da bacia sedimentar	60-120	100	20	80	480
G	510	Barreiras sobreposto às rochas cristalinas	30-60	100	10	60	480

(\*) a vazão possível foi obtida a partir de uma previsão de rebaixamento médio da ordem de 20 m do nível atual.

Quadro 1. Classificação das zonas de exploração e vazões disponíveis (ANA, 2011).

O cenário 1 considera a descarga global retirada de todos poços no período de 12/09/1966 a 31/12/2009. Os resultados indicam que mantendo a descarga atual, pelos próximos 43 anos, não haveria variações significativas na potenciometria, mas o avanço da cunha salina inviabilizaria o uso de poços próximos à linha da costa de Maceió, ao menos aqueles distantes até 5 km. No cenário 2 foi simulada a redução, pela metade, das vazões dos poços do cenário 1, considerando os próximos 43 anos, indicando a ocorrência de rebaixamentos menores e que a interface marinha ficaria próxima a linha de costa, com um pequeno avanço para o continente nas proximidades de Maceió. Na essência, a principal diferença entre os cenários seria a velocidade de avanço da cunha salina.

#### 4. CONCLUSÕES

O trabalho conduzido pela Agência Nacional de Águas, no âmbito de sua Agenda de Águas Subterrâneas e do Programa Nacional de Águas Subterrâneas-PNAS/PNRH, em estreita articulação com a SEMARH, estabeleceu diversas propostas com vistas à gestão sustentável de águas subterrâneas na RMM. Todavia, essas propostas devem ser discutidas, amadurecidas e ratificadas no âmbito do órgão gestor e da sociedade para a sua implementação.

#### 5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. 2011. *Estudos Hidrogeológicos para Subsidiar a Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos Subterrâneos na Região Metropolitana de Maceió*. Relatório Final. 04 volumes. Brasília.