

# **ZONEAMENTO DE EXPLOTAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RESTRIÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE MACEIÓ – RMM - ALAGOAS**

Waldir Duarte Costa<sup>1</sup>; Wilton José da S. Rocha<sup>2</sup>; Waldir D. Costa Filho<sup>3</sup>; Manoel Julio da T. Gomes Galvão<sup>4</sup>; José Geilson A. Demétrio<sup>5</sup>; Almany Costa Santos<sup>6</sup>; Marcelo Casiuch<sup>7</sup>.

**RESUMO:** Como um dos produtos do estudo hidrogeológico da Região Metropolitana de Maceió-RMM/AL com a finalidade de subsidiar a gestão das águas subterrâneas naquela região, foi elaborado o Zoneamento de Exploração e o Mapa de Áreas de Restrição das águas subterrâneas. O trabalho levou em conta as características hidrogeológicas das diversas formações aquíferas da Bacia Sedimentar Alagoas e cobertura da Formação Barreiras, a partir os estudos realizados, além das características dos poços cadastrados na área. O Zoneamento Explorável considerou 7(sete) zonas em toda a RMM, das quais 5(cinco) foram representadas pelo sistema aquífero Barreiras/Marituba, principal manancial hídrico subterrâneo que vem abastecendo a população desde 1970. O Mapa de Áreas de Restrição levou em conta principalmente os aspectos de salinização e preservação qualitativa dos aquíferos da área.

**ABSTRACT:** As a product of hydrogeological study of the Metropolitan Region of Maceio-RMM/AL to subsidize the management of groundwater in the region, the zoning and the Zoning Map of Areas of Restriction of groundwater. The work took into account the geological characteristics of the various formations of sedimentary basin aquifer Alagoas and coverage of Barriers Formation from the studies, in addition to the characteristics of wells registered in the area. Zoning Explorável considered 7 (seven) zones throughout the RMM, of which 5 (five) were represented by the aquifer system, main Barriers/Marituba wealth underground water that is fueling the population since 1970. Map restriction Areas took into account primarily the salinisation and qualitative aquifer preservation area.

**Palavras-Chave:** Zoneamento, Exploração, Restrição, Aquífero.

---

<sup>1</sup> COSTA Consultoria, Av. Santos Dumont, 320, Recife-PE-52050-050; (81)32414815; wdcosta@ibest.com.br

<sup>2</sup> SEMARH/AL; Av. Durval Guimarães, 730/804; Maceió/AL-57035-060; (82)30331740; wjsrocha@hotmail.com

<sup>3</sup> CPRM, Av. Sul, 2291, Recife-PE; 50770-011; (81)33161469; waldir.costa@cprm.gov.br

<sup>4</sup> CPRM, Av. Conselheiro Aguiar, 4221/303; Recife/PE-51110-020; (81)88493042; mjuliogalvao@bol.com.br

<sup>5</sup> UFPE, Rua Cap. Araújo Miranda, 110/701, Recife/PE-50721-450; (81)34534208; geilson@ufpe.com

<sup>6</sup> UFPE, Rua Dr. Vicente Miró, 180/1701, Recife/PE-52020-130, (81)32412953; almany@ufpe.br

<sup>7</sup> PROJETEC/TECHNE, Rua Barão da Torre, 263/202; Ipanema, Rio de Janeiro/RJ-22411-001; (021)92410838; mcasiuch@projetecnet.com.br

## 1 – INTRODUÇÃO

O zoneamento de exploração e áreas de restrição das águas subterrâneas da Região Metropolitana de Maceió constituem parte integrante de um estudo global das águas subterrâneas daquela área, sob o título “Subsídios para a gestão das águas subterrâneas na RMM/AL”, contratado pela ANA-Agência Nacional de Águas, ao consórcio das empresas PROJETEC Projetos Técnicos e TECHNE Engenheiros Consultores, tendo sido os estudos hidrogeológico e hidroquímico executados pela empresa de consultoria COSTA Consultoria e Serviços Técnicos e Ambientais Ltda.

## 2 – CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DA REGIÃO

A área é representada por aquíferos porosos cretácicos da Bacia Sedimentar Alagoas recobertos por sedimentos pleistocênicos da Formação Barreiras, aluviões e areias de praia. Hidrogeologicamente as formações Marituba (principal aquífero da bacia sedimentar) e Barreiras (que recobre quase toda a área) constituem um sistema aquífero de boa potencialidade que vem abastecendo a cidade de Maceió desde o ano de 1970. Para oeste, uma falha de gravidade delimita a bacia sedimentar do embasamento cristalino, também encoberto pela Formação Barreiras em quase toda a área pertencente a RMM.

O balanço hidrogeológico de entradas (recarga) e saídas de água (exutórios naturais e artificiais) acusou um saldo positivo para toda a região metropolitana numa área de 1.710 km<sup>2</sup>, da ordem de 520 milhões de m<sup>3</sup>/ano enquanto para a área urbana do município de Maceió numa área em torno de 100 km<sup>2</sup>, já está existindo um déficit de 100 milhões de m<sup>3</sup>/ano.

A exploração acentuada em mais de 2.000 poços na região, sobretudo aqueles controlados pela empresa de abastecimento público, com vazões que chegaram a ultrapassar os 200 m<sup>3</sup>/h acarretaram depleções profundas e localizadas (nas áreas de entorno das baterias de poços para abastecimento público) da superfície potenciométrica, no que resultou um incremento da salinidade da água dos poços que chegou a mais de 5.000 mg/L em alguns deles.

Na última década a CASAL, empresa concessionária dos serviços de abastecimento d'água do Estado de Alagoas desativou cerca de 100 dos seus 250 poços em operação no que resultou uma recuperação da superfície potenciométrica da ordem de 30 m bem como uma acentuada melhoria na qualidade da água (apenas em um dos 100 poços analisados os sólidos totais dissolvidos ultrapassaram o limite de 1.000 mg/L).

## 3 - MAPA DE ZONEAMENTO EXPLOTÁVEL

O Mapa de Zoneamento Explotável apresentado mostra 7 (sete) zonas distribuídas ao longo da área, tendo sido baseado nas características hidrogeológicas de cada formação aquífera.

Por se constituir no principal sistema aquífero da região, o maior número de zonas de exploração coube ao sistema aquífero Barreiras-Marituba, com cinco zonas como pode ser visto no mapa e no Quadro 1.

O que distingue fundamentalmente as cinco zonas do sistema aquífero Barreiras/Marituba das demais zonas onde o aquífero Barreiras se sobrepõe às demais formações da bacia sedimentar é que na primeira a Formação Marituba se constitui num excelente aquífero e o conjunto com o aquífero Barreiras forma um sistema aquífero semi-homogêneo, enquanto nas demais localidades as formações geológicas sotopostas ao Barreiras possui péssimas condições hidrogeológicas e os poços ali existentes estão praticamente restritos ao aquífero Barreiras.

**Quadro 1** – Classificação das zonas de exploração.

ZONA	ÁREA (km <sup>2</sup> )	AQUÍFEROS	VARIAÇÃO DE ESPESSURA (m)
A	35	Sistema aquífero Barreiras/Marituba	150 - 400
B	72		100 - 300
C	48		70 - 200
D	95		150 - 400
E	60		80 - 150
F	1.124	Barreiras sobreposto às demais formações da bacia sedimentar	60 - 120
G	510	Barreiras sobreposto ao embasamento cristalino ou apenas rochas cristalinas (aquífero fissural)	30 - 60

Embora o sistema aquífero Barreiras/Marituba possua características aproximadamente uniformes ao longo de toda a área, as condições de exploração e as espessuras do sistema aquífero variam de um local para outro o que ensejou a subdivisão nas cinco zonas acima apresentadas.

Com base nos mapas de isópacas das formações aquíferas Barreiras e Marituba foi possível estabelecer os parâmetros médios para cada uma das zonas

Para cada zona podem ser apresentadas as características hidrogeológicas em termos de parâmetros médios ou de variação entre limites inferior e superior, assim como as condições de exploração do aquífero por poços tubulares, como visto no Quadro 2.

As faixas de variação da transmissividade foram obtidas pelos diversos estudos realizados. As vazões específicas médias foram avaliadas a partir dos poços da CASAL que possuem dados mais confiáveis de testes de vazão, com anotação de níveis estático e dinâmico. A profundidade máxima dos poços levou em conta além das espessuras dos aquíferos, as condições ideais de sua exploração em cada zona. A vazão considerada como possível foi obtida a partir de uma previsão de rebaixamento médio da ordem de 20 m, conforme reconhecido na análise dos poços cadastrados.

**Quadro 2** – Características hidrogeológicas nas diversas zonas e características técnicas dos poços a construir.

Zona	Variação da Transmissividade (m <sup>2</sup> /s)	Vazão Específica Média (em poços da CASAL) (m <sup>3</sup> /h/m)	Profundidade Máxima dos Poços (m)	Vazão		
				Possível (m <sup>3</sup> /h)	Recomendada (m <sup>3</sup> /dia)	
					Privado	Público
A	4.10 <sup>-3</sup> – 5.10 <sup>-2</sup>	10,00	80	150	30*	0
B	4.10 <sup>-3</sup> – 2,8.10 <sup>-2</sup>	3,00	150	60	50	1.200
C	4.10 <sup>-3</sup> – 4.10 <sup>-2</sup>	10,00	150	100	60	2.400
D	2.10 <sup>-3</sup> – 4,7.10 <sup>-2</sup>	10,00	300	200	60	4.800
E	2.10 <sup>-3</sup> – 6.10 <sup>-3</sup>	3,00	130	60	50	1.200
F	6,7.10 <sup>-5</sup> – 4,7.10 <sup>-2</sup>	3,00	100	20	80	480
G	1.10 <sup>-4</sup> – 4,7.10 <sup>-2</sup>	3,00	100	10	60	480

(\*) Os poços privados a serem perfurados nessa zona além de apresentarem a restrição de vazão de 30 m<sup>3</sup>/dia (cerca de 1,25 m<sup>3</sup>/hora) devem ficar restritos ao aquífero Barreiras, com profundidade máxima de 80 m.

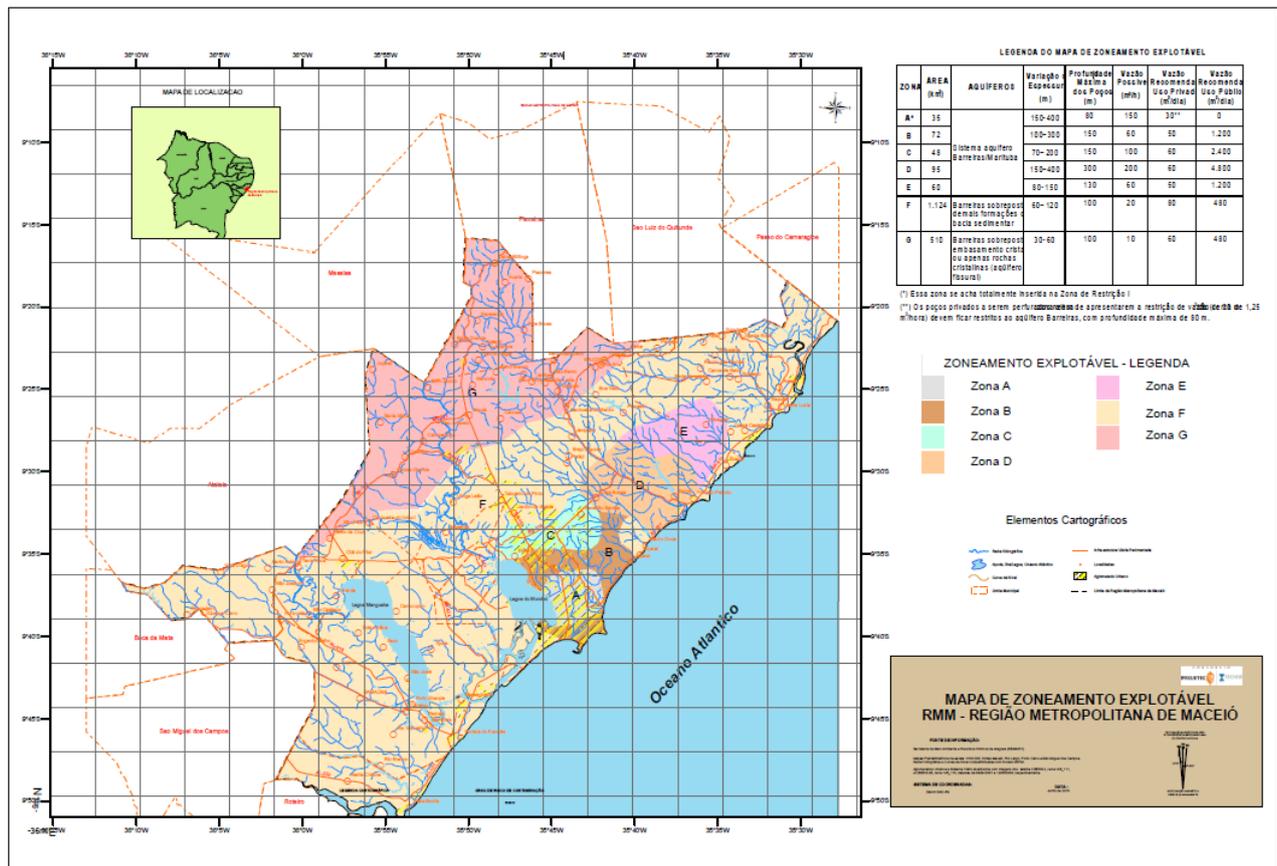


Figura 1. Mapa de Zoneamento Explotável da RMM/AL.

#### 4 – MAPA DE ÁREAS DE RESTRIÇÃO

Áreas de Restrição e Controle são aquelas que merecem um controle mais rígido em função de riscos de contaminação ou processos de degradação do aquífero por superexploração.

No Mapa de Áreas de Restrições são indicadas as áreas definidas em razão da modelagem matemática dos aquíferos e estudo da interface água doce/água salgada, conforme se acha minuciosamente descrito no capítulo concernente a esse estudo.

As áreas de restrição e controle são descritas a seguir.

##### ➤ Área de restrição I

**Motivo:** rebaixamento acentuado da superfície potenciométrica e salinização da água.

**Localização:** região urbana central do município de Maceió, englobando os bairros de Farol, Feitosa, Jacintinho, Pitanguinha, Capoeira e Cruz das Almas.

**Condições hidrogeológicas:** muito boas, com coeficientes de transmissividade variando entre  $4 \cdot 10^{-3}$  a  $5 \cdot 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s e vazões específicas médias da ordem de 10 m<sup>3</sup>/h/m.

**Restrição:** *não devem ser outorgadas vazões superiores a 30 m<sup>3</sup>/dia, os poços não poderão ter profundidade superior a 80 m e todos os poços existentes que não atendam a essas especificações devem reduzir a vazão a 1/3 da atualmente bombeada.*

➤ **Área de restrição II**

Motivo: risco de salinização.

Localização: faixa de 2.000 m de largura ao longo de toda a faixa costeira.

Condições hidrogeológicas: muito variáveis, com coeficientes de transmissividade variando entre  $2 \cdot 10^{-3}$  a  $5 \cdot 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s e vazões específicas médias entre 3 e 10 m<sup>3</sup>/h/m.

Restrição: ***nenhum novo poço deve ser perfurado nessa zona e os atuais devem reduzir a vazão a 1/3 da atualmente bombeada.***

➤ **Área de restrição III**

Motivo: risco de salinização.

Localização: faixa de 500 m de largura em torno da Lagoa do Mundaú.

Condições hidrogeológicas: muito boas, com coeficientes de transmissividade variando entre  $4 \cdot 10^{-3}$  a  $5 \cdot 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s e vazões específicas médias da ordem de 10 m<sup>3</sup>/h/m.

Restrição: ***nenhum novo poço deve ser perfurado nessa zona e os atuais devem reduzir a vazão a 1/3 da atualmente bombeada.***

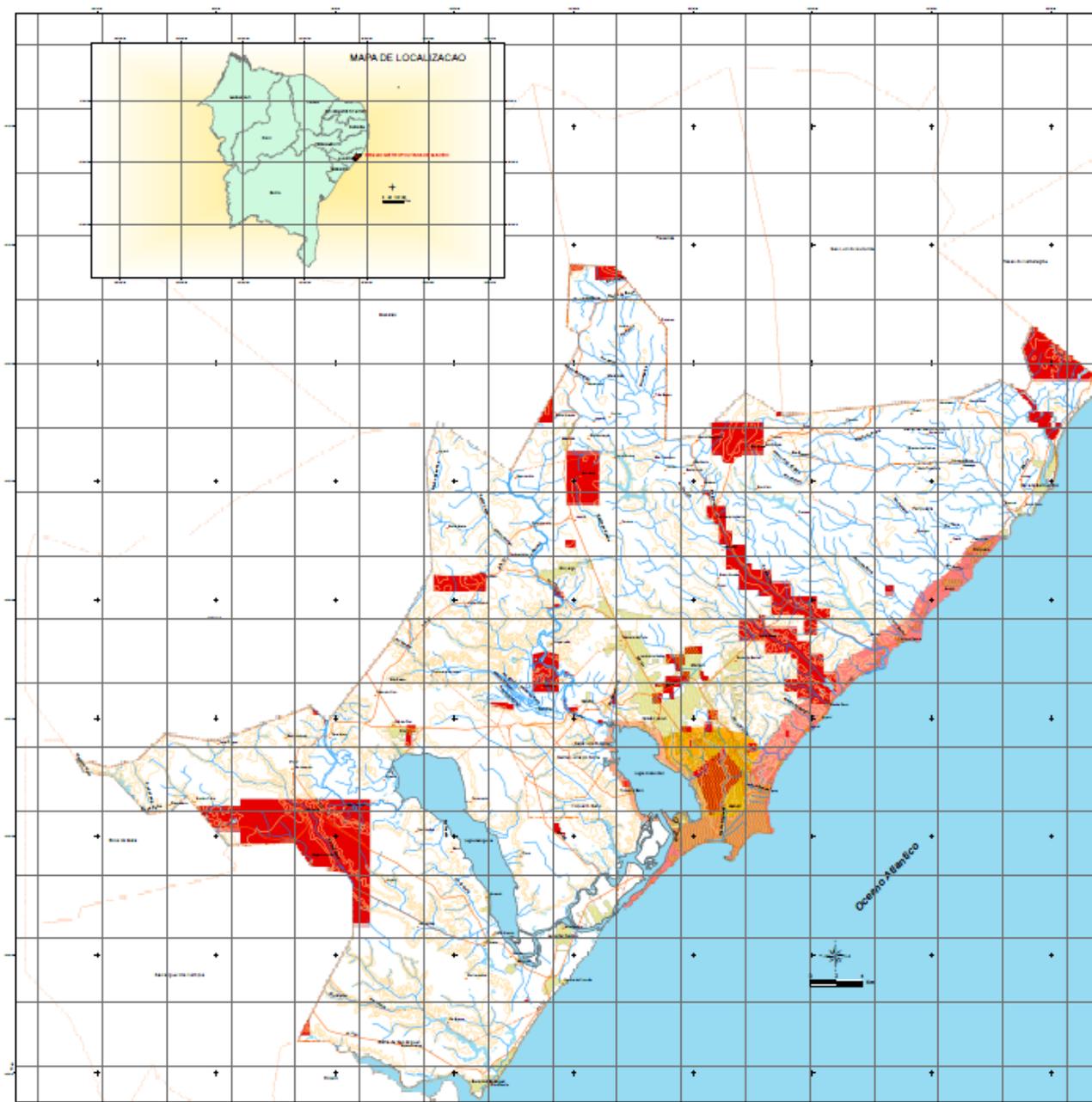
➤ **Área de restrição IV**

Motivo: preservação da qualidade da água de classe especial.

Localização: Áreas de Proteção Ambiental - APA's.

Condições hidrogeológicas: extremamente variáveis uma vez que ocorrem nos mais diversos aquíferos da área.

Restrição: ***nenhum novo poço deve ser perfurado nessa zona e os atualmente existentes não devem ter a outorga renovada.***



**LEGENDA DAS ÁREAS DE RESTRIÇÃO**

ÁREA	RESTRIÇÕES
I	<i>Vazões inferiores a 30 m<sup>3</sup>/dia; profundidade de até 80 m e redução da vazão a 1/3</i>
II	<i>Nenhum novo poço deve ser perfurado nessa zona e os atuais devem reduzir a vazão a 1/3 da atualmente bombeada</i>
III	
IV	<i>Nenhum novo poço deve ser perfurado nessa zona e não renovação de outorga dos atuais</i>

**Figura 2. Mapa de Áreas de Restrição.**