

## POTENCIALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA ÁREA DA MACEIÓ-ALAGOAS

Abel Tenório Cavalcante

Universidade Federal de Alagoas

### ABSTRACT

Data and parameters were analysed and partially recalculated for 82 located wells in the Maceió area, in account for waters of the tertiary groundwater system Barreiras/Marituba storing and quality designing.

An out-crop map of Pre-Barreiras disconformity was developed. A isopiezometric chart was worked out from accomplished measurements during october 1976. The tertiary bearing water, in this area, occurs as two different forms. One strip where Barreiras Group sediments are superposed to Marituba Member clastics of the Piaçabuçu Formation, performing hydraulically as only one yielding water. The other one, containing only sediments of the Barreiras Group is considered, as an individual complex hidrodynamic system. The annually renewable reservoirs are sized up 71 million of cubic meters, as long as the permanent reservoirs reach to 1 billion cubic meters. Taking in account the water quality, these aquiferous efluents present excellent, potability and are suitable to any purpose you have in mind.

### INTRODUÇÃO

A área estudada está situada dentro da Bacia Sedimentar Alagoas - Sergipe, entre os paralelos  $9^{\circ} 31' 15,4''$  S e  $9^{\circ} 41' 5,6''$  S e meridianos  $35^{\circ} 35' 21,1''$  W e  $35^{\circ} 48' 55,1''$  W (figura 1). Cobre uma área de 280 quilômetros quadrados, onde se localiza a cidade de Maceió.

Os recursos hídricos subterrâneos da região são conhecidos a nível preliminar através de uma escassa bibliografia, onde se destacam: MANOEL FILHO & BRITO NEVES, 1972; COSTA & SANTOS, 1974; SALDA - NHA et alii, 1974; CAVALCANTE et alii, 1975, dentre outros.

A exploração d'água subterrânea na área remonta os tempos do povoamento inicial. Atualmente mais de 300 poços já foram perfurados. Aos poucos, o abastecimento das cidades e povoados estão dependendo, cada vez mais de água subterrânea. Cerca de 60% do total de

água consumida na capital do Estado é de origem subterrânea.

O objetivo do presente estudo é oferecer uma abordagem metodológica sobre a potencialidade do aquífero terciário da área, através de uma análise e homogeneização do material bibliográfico disponível e complementação com novos dados e medições diretas de campo.

#### ELEMENTOS FISIOGRAFICOS

O regime de chuvas é muito uniforme, apresentando uma marcante periodicidade, com duas estações anuais bem definidas. A estação chuvosa se estende de março a agosto e o verão tem início em setembro e termina em fevereiro. A pluviometria média anual é da ordem de 1700 mm.

Os meses mais quentes são fevereiro e março, e os mais frios julho e agosto. A média das temperaturas máximas mensais varia de 30,2°C a 26,9°C e a média das mínimas entre 20,8°C e 23,3°C.

A média da umidade relativa é de 79,2%, atingindo valores mais elevados no período abril/agosto e valores mínimos nos meses de novembro/fevereiro.

A evapotranspiração potencial média anual é da ordem de 1690 mm.

De acordo com a classificação de Koppen, o clima da região é do tipo As'

A taxa de infiltração é da ordem de 30% do total precipitado.

A rede hidrográfica é formada por pequenas bacias. O regime fluviométrico destas bacias está intimamente ligado às peculiaridades de escoamento subterrâneo, uma vez que elas se desenvolvem no domínio dos tabuleiros, onde o escoamento superficial é pouco expressivo e a taxa de infiltração bastante alta.

#### QUADRO GEOLÓGICO

A bacia sedimentar, onde está inserida a área de estudo, foi preenchida por sedimentos neopaleozoicos, mesozoicos e cenozoicos, que mergulham suavemente e se espessam no sentido do oceano. São sedimentos de origem continental (Grupo Baixo São Francisco), de transição (Formação Muribeca) e marinha (Grupo Sergipe).

A deposição continental do Grupo Barreiras, extensiva sobre toda a bacia, pode ser considerada um episódio independente, mas ligado a evolução da geomorfologia regional.

O mapa geológico, figura 2, mostra a extensividade do Grupo Barreiras. As formações Prê-Barreiras somente afloram em alguns vales mais profundos e nas margens da lagoa Mundaú.

Para indicar a distribuição das sequências Pré-Barreiras foi elaborado um mapa de subafloramentos, figura 3, a partir dos mapas geológicos da PETROBRÁS/DNPM (1973), dos mapas de subafloramentos, de BAUER (1961) e SALDANHA et alii (1975) e dos dados de poços, para petróleo e água subterrânea.

As perfurações executadas pela PETROBRÁS na área, somente atravessaram as unidades litoestratigráficas.

- Grupo Barreiras
- Grupo Sergipe
  - Formação Piaçabuçu
    - Membro Marituba
  - Formação Muribeca
    - Membro Ibura
    - Membro Carmópolis
    - Membro Tabuleiro dos Martins
    - Membro Maceió
- Grupo Baixo São Francisco
  - Formação Ponta Verde
  - Formação Coqueiro Sêco
  - Formação Morro Chaves
  - Formação Penedo

#### ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Os recursos hídricos da área são conhecidos a nível preliminar. A ACGUA-PLAN e CONTEGE, empresas de consultoria, realizaram em 1970, alguns estudos no município de Maceió. MANOEL FILHO & BRITO NEVES (1972), COSTA & SANTOS (1974), SALDANHA et alii (1974) e CAVALCANTE et alii (1975) contribuíram com alguns trabalhos.

O aquífero terciário, na área, apresenta-se sob duas formas, distintas. Numa faixa, de aproximadamente 110 km<sup>2</sup>, que se inicia ao Norte de Maceió, nas margens da Lagoa Mundaú e se estende para Nordeste, a Formação Guararapes do Grupo Barreiras está sobreposta, aos sedimentos do Membro Marituba da Formação Piaçabuçu, funcionando, sob o ponto de vista hidráulico, com um só sistema aquífero, aqui denominado sistema Barreiras/Marituba. No restante da área, compreendendo uma superfície de cerca de 160 km<sup>2</sup>, os clásticos do Grupo Barreiras estão sobrepostos às outras unidades litoestratigráficas mais antigas que o Membro Marituba e normalmente constituída por rochas predominantemente argilosas, formando assim o Sistema Barreiras.

A espessura do sistema Barreiras/Marituba varia de 30 a 450 metros, enquanto o sistema Barreiras tem espessura mais constante e pode alcançar até 150 metros.

O Membro Marituba caracteriza-se pela grande variação vertical e horizontal de fácies, com predominância de areias e calcários. Os sedimentos da Formação Guararapes do Grupo Barreiras são constituídos por areias quartzosas com intercalações de argilas e siltes.

O Domínio Barreiras/Marituba forma um sistema aquífero caracterizado por uma zona livre superior e diversos horizontes confinados, cujo potencial é comandado pela superfície piezométrica da zona livre.

O Grupo Barreiras isoladamente constitui também um complexo sistema hidrodinâmico, caracterizado por uma zona livre inferior e por diversas zonas confinantes que separam níveis mais permeáveis.

Os parâmetros hidrodinâmicos do sistema Barreiras/Marituba, calculados pelos métodos de COOPER/JACOB e HANTUSH/JACOB, para cerca de 20 poços, apresentaram os valores:

- coeficiente de transmissividade:  $3,500.10^{-3}$  a  $7,000.10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s
- coeficiente de armazenamento:  $1,650.10^{-4}$  a  $3,000.10^{-3}$
- coeficiente de permeabilidade:  $3,850.10^{-5}$  a  $8,800.10^{-4}$  m/s
- drenança da camada confinante:  $1,750.10^{-11}$  a  $1,840.10^{-7}$

Os parâmetros obtidos indicam a grande potencialidade do sistema Barreiras/Marituba.

Para o sistema Barreiras foram encontrados, para dois poços, os valores:

- coeficiente de transmissividade:  $1,610.10^{-4}$  a  $1,355.10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s
- coeficiente de permeabilidade:  $8,050.10^{-6}$  a  $2,558.10^{-4}$  m/s

A alimentação do sistema aquífero terciário processa-se através da infiltração direta a partir das precipitações e por contribuição dos rios.

Admitindo-se uma pluviometria média anual de 1.700 mm para uma área de 280 km<sup>2</sup>, tem-se um volume de água precipitado da ordem de  $4,760.10^8$  m<sup>3</sup>/ano.

Considerando uma taxa de infiltração de 30%, o volume anual de recarga por infiltração direta da pluviometria é da ordem de  $1,428.10^8$  m<sup>3</sup>.

As reservas reguladoras ou o volume de água correspondente,

a flutuação anual do nível de saturação foi estimada a partir da variação do nível d'água medido em três poços da região. Foi registrada uma variação média anual de 5 metros, que com certas limitações, pode ser extrapolada para toda a área.

Assim, para uma porosidade efetiva de 5% e uma área de 280 km<sup>2</sup> de ocorrência total do Grupo Barreiras, tem-se uma reserva de

$$R = 7,000.10^7 \text{ m}^3$$

Esta reserva periódica representa, aproximadamente 50% da recarga anual devido a infiltração direta da pluviometria.

Para a estimativa preliminar da reserva permanente de água subterrânea dos sistemas Barreiras e Barreiras/Marituba foram consideradas separadamente a área total dos clásticos do Grupo Barreiras como um aquífero livre isolado e a área de subafloramento do Membro Marituba como um aquífero semiconfinado independente. Deste modo, esta reserva representa a soma dos recursos de água de gravidade ou volume livre e dos recursos estocados sob pressão ou volume confinado.

Admitindo uma espessura média de 30 metros, para o volume saturado, e uma porosidade efetiva de 5%, tem-se para a área total de 280 km<sup>2</sup> do Grupo Barreiras, um volume da ordem de:

$$R = 4,200.10^8 \text{ m}^3$$

As reservas permanentes dos clásticos dos Membros Marituba são formadas por águas armazenadas e capazes de serem restituídas, por gravidade (água de saturação) e de águas acumuladas sob pressão.

Para o cálculo do volume de água de saturação foram adotadas uma extensão de 110 km<sup>2</sup>, uma espessura média saturada de 50 metros e uma porosidade efetiva de 10%. A espessura média de 50 metros é justificada pela grande variação da litologia e de espessura desta unidade geológica. Na falta de informação sobre a porosidade efetiva, foi adotado um valor da ordem de 10%, possivelmente, subestimado em relação a granulometria dos sedimentos dos perfis litológicos dos poços da área de Maceió.

Assim:

$$R_s = 5,500.10^8 \text{ m}^3$$

O volume de água sob pressão foi estimado utilizando os mesmos parâmetros dimensionais acima e um coeficiente médio de armazenamento de  $3 \times 10^{-4}$ .

$$R_p = 1,700.10^6 \text{ m}^3$$

As reservas permanentes totais do Membro Marituba são, portan

to:

$$R = 5,500.10^8 \text{ m}^3$$

As reservas permanentes totais para toda a área estudada é da ordem de 1 bilhão de metros cúbicos.

Numa primeira aproximação, pode-se considerar como reservas, exploráveis, 50% da recarga direta por pluviometria, que corresponde aproximadamente a reserva periódica, calculada a partir da variação anual do nível d'água dos poços. Esta reserva é da ordem de 70 milhões de metros cúbicos, para uma área de 280 km<sup>2</sup>.

Três amostras d'água coletadas em poços que exploram o Sistema Barreiras, apresentaram resíduo seco entre 50 e 100 mg/l. Os diagramas logarítmicos SCHOELLER-BERKALOFF, indicam água de excelente potabilidade e quimicamente própria para quaisquer fins. O diagrama, de FÉRÉ classifica as águas como carbonata sódica, clorada sódica e mista.

As três amostras d'água dos Sistemas Barreiras/Marituba, apresentaram resíduo seco que variaram de 60 a 70 mg/l e também são de excelente potabilidade e quimicamente próprias para quaisquer fins, segundo os diagramas logarítmicos SCHOELLER-BERKALOFF. O diagrama de FÉRÉ classifica estas amostras como cloradas sódicas.

#### CONCLUSÕES

As condições climáticas privilegiadas e as características, litológicas das formações, na área de Maceió, fazem com que os recursos hídricos subterrâneos representem papel importante na solução de abastecimento d'água urbano e rural.

Os parâmetros hidrodinâmicos indicam tratar de um aquífero, de boa potencialidade.

As reservas exploráveis de 70 milhões de metros cúbicos mostram a disponibilidade d'água para uma área de 280 km<sup>2</sup>.

Quanto a qualidade, as águas são adequadas ao consumo humano.

#### BIBLIOGRAFIA

BRASIL, ACQUA-PLAN - 1972 - Prestação de serviços de consultoria para o planejamento de esgotos sanitários e abastecimento d'água da cidade de Maceió - Alagoas. Recife. ACQUA-PLAN, 386 f.;

BRASIL, ACQUA-PLAN - 1972 - Prestação de serviços de consultoria para o plano de sistemas de abastecimento d'água da micro-Região 120 - Alagoas. ACQUA-PLAN. 30 fl.;

BRASIL, SUDENE. Dados pluviométricos. Período 1963-1971; Alagoas.

Recife, 195 p.;

- CAVALCANTE, Abel T. et alii - 1975 - Contribuição ao estudo do aquífero Marituba na área de Maceió-AL. In VII Simpósio de Geologia do Nordeste, resumo das comunicações. Fortaleza, Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleo de Pernambuco. 55-56;
- COSTA, Waldir Duarte & SANTOS, Mário Amilde Valença dos - 1974 - Estudo Hidrogeológico do Aquífero Terciário de Maceió no Vale do Riacho do Reginaldo. In Anais do VI Simpósio de Geologia do Nordeste Alagoas, pp.71-91;
- CUSTÓDIO, Emílio & LLAMAS, Manuel Ramón - 1976 - Hidrologia Subterránea. Ediciones Omega, S.A. Barcelona;
- HANTUSH, S. Mandi - 1964 - Hydraulics of wells - in Advances in Hydroscience - Academic Press. Inc. New York. pp.282-430;
- PONTE, Francisco Celso - 1969 - Estudo morfo-estrutural da Bacia Alagoas-Sergipe. Boletim Técnico da Petrobrás, v.12, Nº 4. pp. 439-474;
- SALDANHA, Luiz A. R. et alii - 1974 - Contribuição da geologia para a qualificação de áreas para fins hidrogeológicos. In VI Simpósio de Geologia do Nordeste, resumo das comunicações. Maceió, Sociedade Brasileira de Geologia Núcleo de Pernambuco
- SALDANHA, Luiz A.R. et alii - 1975 - Grupo Barreiras; contribuição, ao seu conhecimento no Estado de Alagoas. In VII Simpósio de Geologia do Nordeste, resumo das comunicações. Fortaleza. Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleo de Pernambuco. 36-37;
- SCHALLER, Hannfried - 1969 - Revisão Estratigráfica da Bacia de Sergipe/Alagoas. B.Tec. Petrobrás, Rio de Janeiro, 12(1): 21-82
- TEIXEIRA, Álvaro Alves & SALDANHA, Luiz A.R. - 1968 - Bacia Salífera Aptiana de Sergipe/Alagoas - Ocorrências de Sais Solúveis. B.Tec. Petrobrás, Rio de Janeiro, 11(2): 221-230;
- WALTON, William C. - 1970 - Groundwater resource evaluation. New York Mc Graw-Hill, Inc. 663 p.;

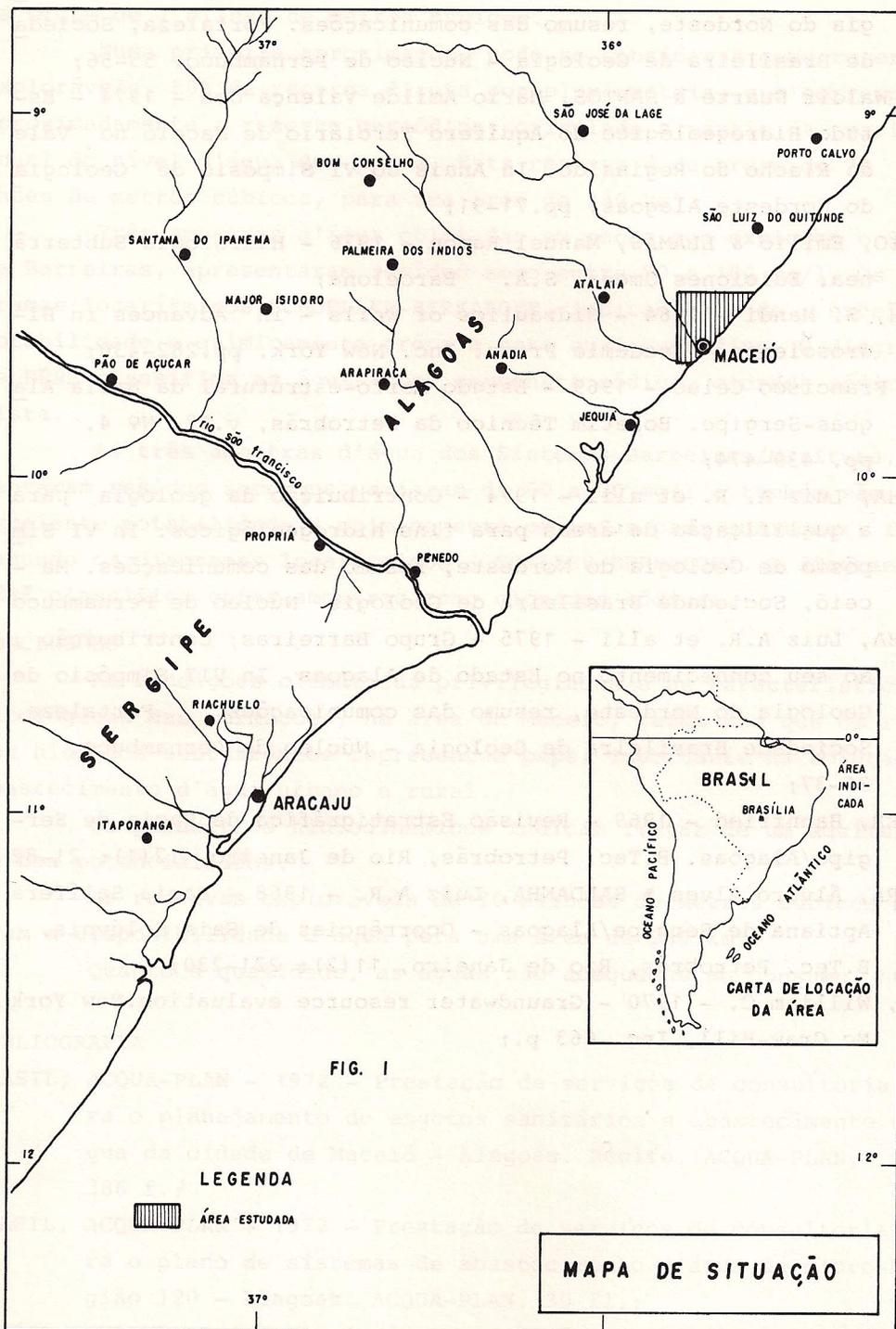


FIG. 1

