



## SALINIDADE DAS ÁGUAS EM BARRAGENS SUBTERRÂNEAS NO SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL

Margarida Requeira da COSTA<sup>1</sup>; Edimilson Barbosa LIMA<sup>2</sup>; Solange Batista DAMASCENO<sup>2</sup>

1- CPRM – Serviços Geológico do Brasil - [requeira.costa@uol.com.br](mailto:requeira.costa@uol.com.br); 2- Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco - [edimilsonbarbosalima@yahoo.com.br](mailto:edimilsonbarbosalima@yahoo.com.br)

### RESUMO

A heterogeneidade de situações agroclimáticas e sócio-econômicas do semi-árido brasileiro exige adaptações, ao nível local, das tecnologias de utilização e conservação dos recursos hídricos. Em decorrência disso, são várias as alternativas de obtenção de água para usos diversos. Dentre elas pode-se destacar a exploração racional dos aquíferos aluviais que, no estágio atual de necessidades de água para a região, são tão importantes quanto os grandes aquíferos. Neste trabalho foi feita uma abordagem sobre uma destas alternativas através da construção de barragens subterrâneas no Nordeste do Brasil, em particular no Estado de Pernambuco, onde foi analisado o comportamento qualitativo do aquífero aluvionar barrado.

**Palavras-chave:** Barragens subterrâneas; aluvião, qualidade da água.

### ABSTRACT

The heterogeneity of agro-climatic, social and economic situation in the Brazilian semi-arid land requires some local adaptations of water resources and conservation technologies. For the reason, there are many alternatives for the acquisition of clean water. Among those we can outline the rational exploration of underground alluvial reservoirs, which, in the present situation of water necessity in the region, are as important as any major underground reservoir. In this work, an approach was made about one alternative being the construction of subsurface dams in the Northeast region of Brazil, specifically in the state of Pernambuco, where the water qualitative of the alluvial reservoir was analyzed.

**Keywords:** subsurface dams, water qualitative, alluvial reservoirs

## 1. INTRODUÇÃO

A construção da barragem subterrânea consiste em escavar o depósito aluvional contido na calha do rio ou riacho, transversal à direção de escoamento do curso d'água até o embasamento cristalino, fazendo a impermeabilização da vala. A tecnologia usada é simples e de baixo custo, se comparada à construção de barragens superficiais, permitindo um aproveitamento mais racional da água contida em aluviões (DUARTE, 1999).

## 2. OBJETIVO

O monitoramento da qualidade da água disponível em barragens subterrâneas.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS



### 3.1 LOCALIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

O critério de escolha das barragens foi por serem as de maior porte construídas no Estado em uma pequena bacia hidrográfica, com uma profundidade inicial de média a grande (4 a 10 metros), e uma extensão variando de 30 a 110 metros. As coletas foram realizadas em intervalos de aproximadamente 30 dias durante um ano hidrológico.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta o resultado das análises de cloreto em amostras de água das barragens juntamente com a precipitação mensal e o padrão da OMS durante um ano hidrológico. Neste, observa-se que durante o período de agosto a dezembro, a concentração de cloretos decresceu suavemente em todas as barragens. No período de dezembro a junho, apenas os meses de maio e junho foram monitorados. Nesse período, normalmente sem ocorrência de precipitações na área, observou-se um incremento no teor de cloretos, que voltou a decair nos meses subsequentes. Conforme esperado, observou-se a sensibilidade da concentração de cloretos à ocorrência de precipitação. Nos períodos logo após a ocorrência de precipitação, com períodos antecedentes secos, observa-se um incremento na concentração de sais pelo efeito da lavagem do solo com carreamento de sais.

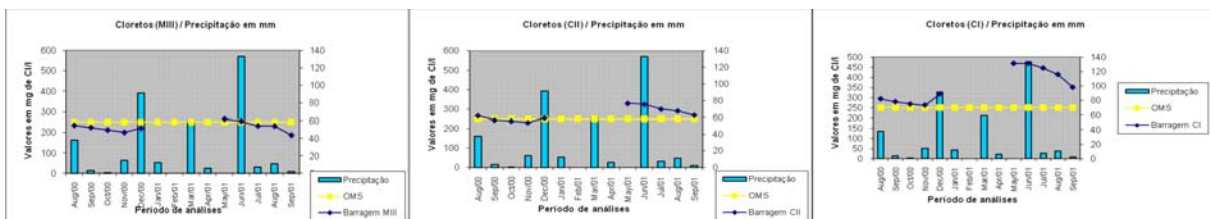
Na Figura 2 pode-se observar um aumento na condutividade elétrica das amostras de água após o fim das chuvas, promovida pela diluição e devido ao carreamento de sais presentes no solo (quando lavados) e uma posterior queda promovida pela diluição e utilização da água armazenada, fato que tende a ocorrer independente das barragens subterrâneas. Os dados de condutividade elétrica – CE, obtidos em laboratório, mostraram que praticamente não ocorreu uma evolução, da classe C3 ( $750 < CE < 2250 \mu\text{S}/\text{cm}$ , a  $25^\circ\text{C}$  e sólidos dissolvidos entre 480 e 1440mg/l) apesar de estar intimamente ligada à precipitação. Quanto à bacteriologia, todas as análises realizadas caracterizaram a água como “não potável”, em consequência da presença, em grande número, de coliformes totais e coliformes fecais (*Escherichia coli*), oriundos, provavelmente, da presença de animais que utilizam a área a montante das barragens subterrâneas.

Em relação à concentração em mmol/L de íons cátions e íons ânions, observa-se na Figura 03 notadamente em relação ao sódio e cloreto, que estes aumentaram significativamente entre os meses de novembro de 2006 e dezembro de 2007. Estes resultados evidenciam a necessidade de um monitoramento da qualidade da água utilizada em sistemas de irrigação na agricultura familiar, visto que, águas com alta concentração

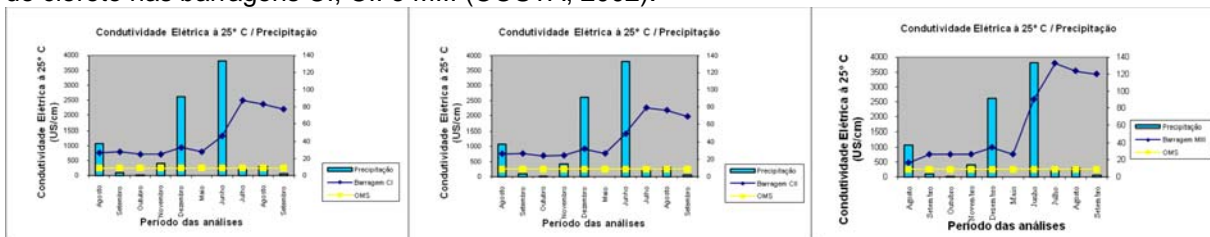


iônica potencializam os riscos de salinização e sodificação dos solos. Além disso, o aumento da concentração iônica é diretamente proporcional ao aumento da condutividade elétrica e inversamente proporcional ao nível de águas disponíveis nesses poços.

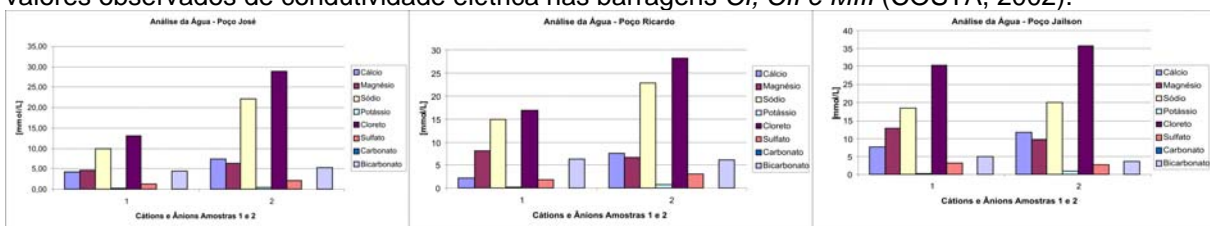
Estes resultados têm contribuído, ao longo dos anos para um decréscimo na produção e produtividade agrícola, na maioria dos casos monitorados. Vale salientar que, embora algumas culturas sejam tolerantes a águas com valores elevados de CE, como é o caso da beterraba, cenoura e cebola, o manejo inadequado da irrigação poderá ocasionar a salinização e sodificação, alterando as propriedades físicas e químicas dos solos. Estes fatos por si só já requerem uma atenção especial e o monitoramento da qualidade dessas águas e a educação dos agricultores com relação ao uso e manejo destas é um assunto de relevada importância (MONTENEGRO *et al* 2008).



**Figura 1** – Precipitação (mm) na área em estudo, padrão da OMS para cloretos e valores observados de cloreto nas barragens CI, CII e MIII (COSTA, 2002).



**Figura 2**– Precipitação (mm) na área em estudo, padrão da OMS para condutividade elétrica e valores observados de condutividade elétrica nas barragens CI, CII e MIII (COSTA, 2002).



**Figura 03** - Análise físico-química das amostras para o período de novembro de 2006 a dezembro de 2007.

## 5. CONCLUSÕES

A degradação dos solos das poucas áreas disponíveis para agricultura irrigada tem contribuído para uma crescente redução das áreas agricultáveis, seja em função de técnicas inadequadas de conservação do solo, seja em função de super e subdimensionamento de sistemas de irrigação aliada a falta de assistência técnica especializada, onde a maioria dos agricultores utilizam técnicas obsoletas de irrigação e não estão, embora aptos a



absorverem novas técnicas, a utilizar a água disponível de forma racional, maximizando e otimizando seu uso, além de proteger o solo com a adoção de técnicas simples como plantio em curva de nível, plantio direto, utilização de cobertura morta, rotação de cultura e uso racional e consciente de fertilizantes e defensivos agrícolas, muitas vezes utilizados sem o menor critério de quando e o quanto deve ser aplicado, o que aumenta o potencial de contaminação da água e do solo. A qualidade da água nas barragens estudadas refletem bem o tipo de solo da área de contribuição de cada uma. Barragens implantadas em Planossolos e solos Litólicos apresentam uma salinidade muito maior do que aquelas implantadas em solos aluviais, como esperado requerendo cuidados especiais de monitoramento e de manejo. Havendo indícios de salinização crescente, a atividade agrícola deve ser suspensa e promovida a exaustão das águas até o início das chuvas. A água só deverá ser utilizada para consumo humano após filtragem, de preferência após esterilização mediante fervura. Isso se deve à circulação de animais que ocorre de forma habitual na região das barragens.

#### **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- COSTA, M. R.; Avaliação de Reservatórios Constituídos por Barragens Subterrâneas. 2002. 189f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- DUARTE, R.. A Seca Nordestina de 1998-1999: Da crise Econômica a Calamidade Social. Recife, SUDENE (PE), 162p., 1999.
- MONTENEGRO, A.A.A.; SILVA, V.P.; MONTENEGRO, S.M.G.L.; LIMA, E.B.; SILVA, E.F.S.; SILVA, A.P.N.; MOURA, R.F. & MOURA, G.B.A. Gestão Participativa na Agricultura Familiar Com Águas Marginais no Semi-árido de Pernambuco. In IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste – Salvador, BA, Novembro, 2008.