

# EFEITOS DE SAIS NO SOLO PROVENIENTES DE REJEITOS DA DESSALINIZAÇÃO POR OSMOSE INVERSA NO SEMI-ÁRIDO PERNAMBUCANO<sup>1</sup>

Miriam Cleide Cavalcante de AMORIM<sup>2</sup>, Everaldo Rocha PORTO<sup>3</sup>, Luiz Gonzaga Albuquerque SILVA JÚNIOR<sup>4</sup>, Gilson da Silva LIBERAL<sup>5</sup>

**RESUMO:** Este trabalho foi um levantamento dos efeitos da dejeção de dois sistemas de dessalinização por osmose inversa (RO) de água de poços, sobre o solo, localizados nas comunidades de Rajada e Uruás, no município de Petrolina-PE. Nessas comunidades estudadas, bem como em todas as comunidades do semi-árido brasileiro, os rejeitos da dessalinização são despejados em sistemas de drenagem natural, sem nenhum tratamento, podendo causar danos ao solo e meio-ambiente devido aos seus elevados teores de sais.

**PALAVRAS CHAVES:** Salinidade, dessalinização, meio-ambiente

**ABSTRACT:** This study is a survey of the effects of the rejection of two reverse osmosis desalination systems (RO) of water wells on the soil, located at the villages of Rajada and Uruás, in the Petrolina-PE. In these villages studied, as well as in all villages in the Brazilian semiarid, the desalination rejects are thrown in natural drainage systems, without any treatment. This can cause possible serious damage to the soil and environment due to its high salts levels.

**KEYWORDS:** Salinity, desalination, environment

**INTRODUÇÃO:** A abertura de poços é uma alternativa comumente realizada, na tentativa de minimizar a falta de água no semi-árido. No entanto, embora este recurso subterrâneo apresente-se inapropriado para o consumo humano e até mesmo animal devido aos teores de sais elevados (SUDENE, 1980), a tecnologia de dessalinização via osmose inversa (RO) é capaz de viabilizar este recurso como fonte de água potável. Embora não existam dados sobre o número de dessalinizadores instalados, as informações disponíveis indicam que o uso desses equipamentos vem aumentando na região semi-árida e que os rejeitos ou subprodutos desta técnica de purificação da água estão sendo despejados ao solo, com total ausência de critérios, podendo causar danos ao sistema solo-água-plantas e meio-ambiente. A implantação evolutiva dessa técnica tem importante participação no processo de melhoria da qualidade de água no semi-árido, porém pressupõe avaliações no que se refere ao manejo de seus rejeitos, devido aos possíveis impactos ambientais, a ele associado.

---

<sup>1</sup> Parte do projeto de pesquisa de Desenvolvimento Científico Regional (DCR) conduzida pela autora na EMBRAPA-CPATSA e apoio da FACEPE.

<sup>2</sup> M.Sc. em Eng<sup>a</sup> Química bolsista DCR-CNPq - EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, CEP 56300-000 Petrolina-PE.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>. PhD. Pesquisador EMBRAPA-CPATSA - Petrolina-PE.

<sup>4</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>. M.Sc. Bolsista DCR-CNPq - EMBRAPA-CPATSA - Petrolina-PE.

<sup>5</sup> Geólogo, Diretor da Delta Engenharia, CEP 56300-000 Petrolina-PE.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Foram avaliadas amostras de solo submetido por um período de aproximadamente um ano, à dejeção de dois sistemas de RO, localizados nas comunidades de Rajada e Uruás, cujas produções médias de rejeito foram 250 e 500 l/h respectivamente e tempo médio de funcionamento de seis horas diárias. Para avaliar a qualidade dos rejeitos, quanto ao seu potencial em causar problemas ao solo ou às culturas, foram feitas determinações de condutividade elétrica (CE), pH, resíduo seco, cálcio, magnésio, sódio, potássio, bicarbonato, sulfato, cloreto e RAS (Relação de Adsorção de Sódio). Com o objetivo de avaliar e caracterizar os problemas resultantes dos despejos no solo, foram coletadas amostras de solo em contato direto com o rejeito ou no local dos despejos (ponto 1) e solo ainda sem contato com o rejeito, distando 15,0 metros do local dos despejos (ponto 2). As amostras foram coletadas com uso do trado, a três profundidades (0-30, 30-60 e 60-90 cm) em Rajada e à profundidade de 0-30 cm em Uruás. As determinações químicas foram feitas segundo metodologia descrita por Richards (1954).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** De acordo com os resultados na Tabela 1, o rejeito apresentou CE acima do limite aceitável para evitar problemas de salinização do solo, e valor de RAS indicando índice de sodificação alto e médio em Rajada e Uruás, respectivamente. O percentual de cloretos apresentado em ambos os casos, ficou em torno de 90%, estando acima do máximo aceitável de 10% (Pizarro, 1978), cujo efeito já se inclui na condutividade elétrica, uma vez que é o ânion predominante em elevadas CE. Os rejeitos apresentaram índices de magnésio ( $(Mg/(Ca + Mg) \times 100)$ ) de 71% em Rajada, e 62% em Uruás, ambos acima do índice de toxidez do solo que, de acordo com Pizarro (1978), é de 50%. Em ambos os casos, a água do rejeito apresentou a proporção Ca/Mg menor que a unidade, podendo produzir deficiência nas plantas, caso não haja no solo suficiente cálcio para contrabalancear seus efeitos (Ayres & Westcot, 1991). Os resultados das análises químicas do solo (Tabela 2), confirmaram o potencial do rejeito em causar problemas ao mesmo. A alta CE dos rejeitos, elevou os valores da mesma no extrato de saturação de ambos os solos, ficando acima do limite de 4,0 dS/m, que caracteriza o solo como salino e prejudicial ao desenvolvimento das culturas (Richards, 1954). No ponto 1 de Rajada, mais de 15% da capacidade de permuta deste solo mostrou-se ocupada por sódio, de forma que, baseando-se na classificação proposta pelo U.S. Salinity Laboratory (Richards, 1954), os valores apresentados indicam solos salino-sódicos em Rajada e salinos em Uruás. Os teores de magnésio na solução de solo confirmaram o indicativo de intoxicação por este íon específico, como pode ser observado, através dos valores da proporção Ca/Mg menores que a unidade, tanto em Rajada como em Uruás. As análises do solo mostraram que ambos os solos em contato com o rejeito, foram afetados por sais.

**CONCLUSÕES:** A forma de manejo dos rejeitos provenientes da dessalinização via RO, ameaça o surgimento de um novo processo de degradação do solo e meio ambiente semi-árido, fato que exige alternativas de manejo que estejam de acordo com as características e meio ambiente local, permitindo o desenvolvimento do processo de melhoria da qualidade de água no semi-árido, sem deixar de preservar o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AYRES, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB, 1991. xxviii, 218p.: il, 22cm (FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisado 1) Tradução de H. R.Gheyi, J. F. de Medeiros, F. A. V. Damasceno.

PIZARRO, F., **Drenaje agrícola y recuperacion de suelos salinos**. Madrid, Agricola Espanola, 1978. 521p.

RICHARDS, L. A. **Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos**. Washington: USDA, 1954. 172p. (Manual de Agricultura, 60).

SUDENE. Departamento de Recursos Naturais. (Recife, PE) **Plano de aproveitamento integrado dos recursos hídricos do Nordeste do Brasil - fase I: recursos hídricos I águas subterrâneas.**, 1980.v.7

TABELA 1 - Composição química do rejeito das comunidades de Rajada e Uruás

| Análises                      | Unidades                      | Rajada | Uruás |
|-------------------------------|-------------------------------|--------|-------|
| pH                            |                               | 7,5    | 6,5   |
| CE 25 °C                      | dS/m                          | 13,43  | 8,07  |
| Resíduo Seco                  | mg/l                          | 10.960 | 7.511 |
| DurezaTotal                   | mgCaCO <sub>3</sub> /l        | 3.063  | 3.143 |
| Ca <sup>++</sup>              | meq/l                         | 18,0   | 23,6  |
| Mg <sup>++</sup>              | meq/l                         | 43,2   | 39,2  |
| Na <sup>+</sup>               | meq/l                         | 61,00  | 11,6  |
| K <sup>+</sup>                | meq/l                         | 1,41   | 0,69  |
| CO <sub>3</sub> <sup>--</sup> | meq/l                         | 0,0    | 0,0   |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | meq/l                         | 11,00  | 7,50  |
| SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> | meq/l                         | 3,99   | 2,49  |
| Cl <sup>-</sup>               | meq/l                         | 110,50 | 65,00 |
| RAS                           | Na/((Ca+Mg)/2) <sup>0,5</sup> | 11,03  | 2,07  |

TABELA 2 - Características químicas do extrato de saturação dos solos.

|               | pH         | CE   | Ca <sup>++</sup> | Mg <sup>++</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> |       |
|---------------|------------|------|------------------|------------------|-----------------|----------------|-------------------------------|-----------------|-------|
|               |            | dS/m | .....meq/l.....  |                  |                 |                |                               |                 |       |
|               |            |      | ...              |                  |                 |                |                               |                 |       |
| <b>RAJADA</b> |            |      |                  |                  |                 |                |                               |                 |       |
| Pto 1         | 0 - 30 cm  | 7,9  | 12,78            | 30,0             | 44,0            | 59,4           | 1,39                          | 3,00            | 126,0 |
|               | 30 - 60 cm | 7,8  | 11,56            | 27,0             | 42,0            | 53,0           | 0,63                          | 2,50            | 113,0 |
|               | 60 - 90 cm | 7,8  | 9,74             | 24,0             | 28,0            | 51,1           | 0,41                          | 3,00            | 97,0  |
| Pto 2         | 0 - 30 cm  | 6,4  | 0,75             | 4,0              | 4,0             | 2,83           | 0,35                          | 3,00            | 7,5   |
|               | 30 - 60 cm | 6,0  | 1,38             | 8,0              | 4,0             | 1,78           | 0,37                          | 1,50            | 12,0  |
|               | 60 - 90 cm | 5,6  | 2,35             | 12,0             | 12,0            | 2,68           | 0,21                          | 3,00            | 23,0  |
| <b>URUÁS</b>  |            |      |                  |                  |                 |                |                               |                 |       |
| Pto 1         | 0-30 cm    | 7,6  | 5,09             | 21,0             | 26,0            | 8,30           | 0,56                          | 2,50            | 49,5  |
| Pto 2         | 0-30 cm    | 6,9  | 0,21             | 1,0              | 0,5             | 0,42           | 0,20                          | 1,50            | 1,00  |

Pto 1 = Ponto 1. Local de despejo dos rejeitos.

Pto 2 = Ponto 2. 15m distante do ponto 1.