



**X-003 - POTENCIALIDADES DA ERVA-SAL (*Atriplex nummularia*)  
IRRIGADA COM O REJEITO DA DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA SALOBRA  
NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO COMO ALTERNATIVA DE REUTILIZAÇÃO**

**Everaldo Rocha Porto<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal da Paraíba. Mestrado pela Universidade de Utah-USA, na área de Irrigação e Drenagem. Ph.D. pela Universidade do Arizona-USA, na área de Engenharia de Solo e Água. Pesquisador da Embrapa Semi-Árido desde 1974.

**Míriam Cleide Cavalcante de Amorim**

Graduada em Química Industrial e Engenharia Química pela Universidade Católica de Pernambuco. Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba. Pesquisadora bolsista pelo CNPq. Engenheira Química concursada da Companhia Pernambucana de Saneamento – Petrolina-PE, desde maio/97.

**Odilon Juvino de Araújo**

Engenheiro de Pesca pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pós-graduado em Aqüicultura Intensiva e Reprodução Artificial de Peixes – HUNGRIA. Engenheiro de Pesca da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco – CODEVASF. Coordenador de Projeto de Piscicultura do baixo São Francisco.



**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Tancredo Neves, 35 - Centro - Petrolina - PE - CEP: 56306-410 - Brasil - Tel: +55 (81) 861-2082 - e-mail: [erporto@cpatsa.embrapa.br](mailto:erporto@cpatsa.embrapa.br)

**RESUMO**

A erva-sal (*Atriplex nummularia*) é classificada como planta halófito por sua habilidade de não só suportar altos níveis de salinidade do complexo solo-água, mas também por acumular significativas quantidades de sais em seus tecidos. Erva-sal é o nome vulgar dado, no Brasil, às plantas do gênero *Atriplex*. Esse gênero pertence à família Chenopodiaceae, que conta com mais de 400 espécies distribuídas em diversas regiões áridas e semi-áridas do mundo. Dentre as espécies da família Chenopodiaceae, aproximadamente 15% delas interessam à produção animal, sendo a *Atriplex nummularia* uma das mais importantes como forrageira. Esta espécie foi introduzida no nordeste brasileiro, através da Inspeção Federal de Obras contra as Secas, na década de 30 (Obras..., 1938). Todavia, só agora ela está despertando o interesse dos pesquisadores brasileiros.

Com o objetivo de adequar a técnica da osmose inversa às águas salinas oriundas dos aquíferos do cristalino e de avaliar técnicas de manejo eficiente dos rejeitos, a fim de reduzir problemas ambientais, este projeto se propõe a dessalinizar água por osmose inversa e estudar alternativas para uso e acondicionamento adequado dos rejeitos. Os estudos estão sendo realizados no Campo Experimental de Manejo da Caatinga da Embrapa Semi-Árido. O sistema proposto para acondicionamento dos rejeitos é a sua utilização como água de irrigação para cultivos da erva-sal. O projeto está em andamento e os estudos aqui apresentados dizem respeito ao período de acompanhamento de janeiro de 1998 a março de 1999. De acordo com os resultados preliminares conseguidos, pode-se considerar a *Atriplex nummularia* ou erva-sal como cultivo que suporta ambientes de alta salinidade, produzindo rendimentos em forragem equivalentes a outras pastagens irrigadas com água não salina. Todavia, a sua habilidade de retirar os sais do solo, acumulados pela irrigação com água salina, foi de 1.145,0 kg/ha/ano, o que equivale a apenas 3,93% do total de sais aplicados pela água do rejeito. De acordo com estas informações, é necessário o desenvolvimento de estudos objetivando compreender, com maiores detalhes, as relações entre concentração de sais no solo e a absorção destes pela planta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Halófitas, Salinidade, Impacto Ambiental.

**INTRODUÇÃO**

No semi-árido brasileiro é crescente o uso de dessalinização de água salobra, proveniente de poços perfurados no cristalino, com o objetivo de garantir água potável para as populações atingidas pelos efeitos da seca. O



método usado para este fim tem sido, predominantemente, o processo de Osmose Inversa (OI). Todavia, este procedimento poderá trazer impactos ambientais severos por causa da produção do **rejeito**, isto é, água com elevado teor de sais que é gerado durante o processo de dessalinização. A depender do equipamento de dessalinização usado e da qualidade da água do poço, a quantidade de rejeito gerado é da ordem de 30 a 70% do total de água salobra que passa pelo equipamento. Considerando o número de dessalinizadores existentes nessa região, estimado em 400 equipamentos, grande volume de rejeito está sendo gerado no semi-árido brasileiro. Quase na totalidade dos casos, o rejeito não está recebendo nenhum tratamento e está sendo despejado no solo, propiciando um alto acúmulo de sais nas camadas superficiais do terreno. A deposição deste rejeito poderá trazer, em curto espaço de tempo, sérios problemas para as comunidades que estão se beneficiando desta tecnologia, como mostram os dados gerados por Porto et al, 1997. Nos países desenvolvidos, em geral, o rejeito está sendo transportado para os oceanos ou injetados em poços de grande profundidade. Todavia, outras alternativas estão sendo estudadas: bacias de evaporação, redução de volume do rejeito por plantas aquáticas, bacias de percolação e irrigação de plantas halófitas (Boegli e Thullen, 1996).

Halófitas são plantas com habilidade de não só suportar altos níveis de salinidade do complexo solo-água, mas também de acumular significativas quantidades de sais em seus tecidos. Dentre as halófitas, a erva-sal é uma das mais importantes.

Erva-sal é o nome vulgar dado, no Brasil, às plantas do gênero *Atriplex*. Esse gênero pertence à família Chenopodiaceae, que conta com mais de 400 espécies distribuídas em diversas regiões árias e semi-áridas do mundo (FAO, 1996). Dentre as principais espécies da família Chenopodiaceae, aproximadamente 15% delas interessam à produção animal, sendo a *Atriplex nummularia* uma das mais importantes como forrageira. A *Atriplex nummularia*, ou erva-sal, foi introduzida no nordeste brasileiro através da Inspetoria Federal de Obras contra as Secas, na década de 30 (Obras..., 1938). Todavia, só agora esta planta está despertando o interesse dos pesquisadores brasileiros.

Por ser originário de regiões áridas, o gênero *Atriplex* vem se destacando já por algumas décadas, principalmente por conseguir produzir e manter uma abundante fitomassa, mesmo em ambientes de alta aridez e salinidade, adaptando-se muito bem a regiões com precipitação ao redor de 100 a 250mm/ano. Mais recentemente, as *Atriplex* têm se destacado sob a perspectiva de se desenvolver espécies apropriadas para irrigação com água do mar. Segundo Glenn et al (1995), 50 milhões de hectares podem ser trazidos para a produção agrícola através da irrigação com água do mar, utilizando espécies halófitas, em especial a *Atriplex nummularia*. Todavia, para as condições do semi-árido brasileiro não existem informações do cultivo destas espécies irrigadas com água de alta salinidade. Com o objetivo de avaliar técnicas para redução dos impactos ambientais causados pelo rejeito, este trabalho apresenta os resultados do comportamento da erva-sal irrigada com o rejeito da dessalinização de água salobra por osmose inversa.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área experimental da Embrapa Semi-Árido, denominada Campo da Caatinga, cuja unidade de solo predominante é podzol vermelho amarelo, apresentando profundidade de perfil variando entre 0,9 a 1,0 metro. A temperatura diária média do ano é de 26,4°C, enquanto a média de evaporação do tanque Classe "A", para o mesmo período, é de 7,4mm por dia. A média de 37 anos de precipitação pluviométrica é de 567,0mm por ano. O delineamento experimental usado foi de blocos ao acaso, com um total de três blocos. Cada bloco era constituído por quatro parcelas, nas quais foram plantadas 16 mudas em cada, perfazendo um total de 192 plantas, numa área de 1.728m<sup>2</sup> para todo o experimento.

A forrageira selecionada para este trabalho foi a erva-sal (*Atriplex nummularia*). As mudas plantadas no experimento foram originadas por propagação vegetativa, através do processo de estaquia. As plantas matrizes, das quais foram tiradas estacas para produção de mudas, fazem parte do Banco de Germoplasma do IPA (Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária) no município de São Bento do Una-PE. As estacas tinham comprimento de 15,0cm, espessura de 0,5cm e foram colocadas para germinar em sacos plásticos com capacidade de 2,0kg encheidos com a mistura de areia, barro e esterco na proporção de 1/3 para cada componente. As estacas foram colocadas para germinar em 10/01/98 e transplantadas na área experimental em 27/02/98. O plantio definitivo foi feito no espaçamento de 3,0 x 3,0m, em covas de 0,4 x 0,4 x 0,4m.



Durante o período do transplântio até a data da colheita, todas as semanas fazia-se uma irrigação em todas as parcelas, num total de 48 irrigações durante todo o ciclo de cultivo da erva-sal. O sistema de irrigação usado foi por sulco. Cada sulco de 12 metros de comprimento continha quatro plantas e recebia, de uma só vez, 300 litros de água, perfazendo um total de 75 litros de água por planta. O rejeito da dessalinização foi utilizado como água para as irrigações. A salinidade média anual do rejeito utilizado na irrigação foi de 11,38ds/m. O monitoramento da salinidade do solo foi realizado a intervalos de 0,3m, indo da camada superficial até a profundidade de 0,9m. Foram retiradas amostras de solo antes do plantio das mudas e na época da colheita das plantas de erva-sal. Para as amostras de solo, a salinidade foi medida através da eletrocondutividade do extrato da pasta saturada, obtida por pressão, conforme recomendações de Claessen (1997). Também foram feitas estimativas dos quantitativos de sais acumulados nos tecidos da planta, através da determinação de cinzas totais, seguindo recomendações de Silva (1990). A colheita da erva-sal foi realizada em 12/03/1999, retirando-se todo o material da parte aérea da planta com altura superior a 0,5m, tendo como referência a superfície do solo. A colheita foi feita utilizando como ferramenta de corte o facão. Cada planta foi colhida separadamente e pesado o total de material fresco. Após a colheita, todo o conjunto de material colhido de oito plantas, escolhidas aleatoriamente sendo duas de cada parcelas, foi etiquetado e transportado para o laboratório de análise, onde foi classificado e separado em lenha, caule, ramos e folhas. Para a metodologia deste trabalho, estabeleceu-se que lenha, caule e ramo são materiais lenhosos com diâmetro superior, igual e inferior a 1,0cm de diâmetro respectivamente. Considerou-se como material forrageiro o conjunto de caule, ramos e folhas.

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises químicas do extrato saturado da solução do solo, da área onde foi implantada a erva-sal, antes e depois de um ciclo de cultivo de um ano, durante o qual foram aplicadas 48 irrigações, sendo cada irrigação de 75 litros por planta, por semana. Isso corresponde a uma lâmina semanal aplicada de 16,6mm, ou seja, 32,0% do potencial médio de evaporação. No total foram aplicados 796,8mm de rejeito em cada planta, o que representa, aproximadamente, três a quatro meses o total de precipitação que ocorre na região de origem da *Atriplex nummularia*.

De acordo com a Tabela 1, a variação mais acentuada em função dos efeitos da irrigação foi o aumento da salinidade do extrato de saturação do solo após o total das irrigações. A condutividade passou de 0,64 dS/m para 12,74 dS/m, aproximando-se, como é de se esperar, do equilíbrio com a salinidade da água de irrigação. Isso implica que a salinidade real na zona ocupada pelo sistema radicular foi de, pelo menos, duas vezes este valor. Outro fato importante a ser observado é a pequena variabilidade desta salinidade entre as três camadas do perfil do solo.

**Tabela 1 – Resultados das análises do extrato de saturação do solo, comparando antes e depois de irrigado.**

COMPOSIÇÃO	PROFUNDIDADE DO SOLO (cm)							
	ANTES DA IRRIGAÇÃO				DEPOIS DA IRRIGAÇÃO			
	00-30	30-60	60-90	MÉDIA	00-30	30-60	60-90	MÉDIA
Umidade Saturação (%)	26,00	25,36	33,25	<b>28,20</b>	26,55	28,81	34,40	<b>29,92</b>
PH	6,70	6,60	5,90	<b>6,40</b>	6,70	6,20	5,90	<b>6,26</b>
CE 25 <sup>0</sup> (dS/m)	0,41	0,80	0,72	<b>0,64</b>	13,00	12,61	12,62	<b>12,74</b>

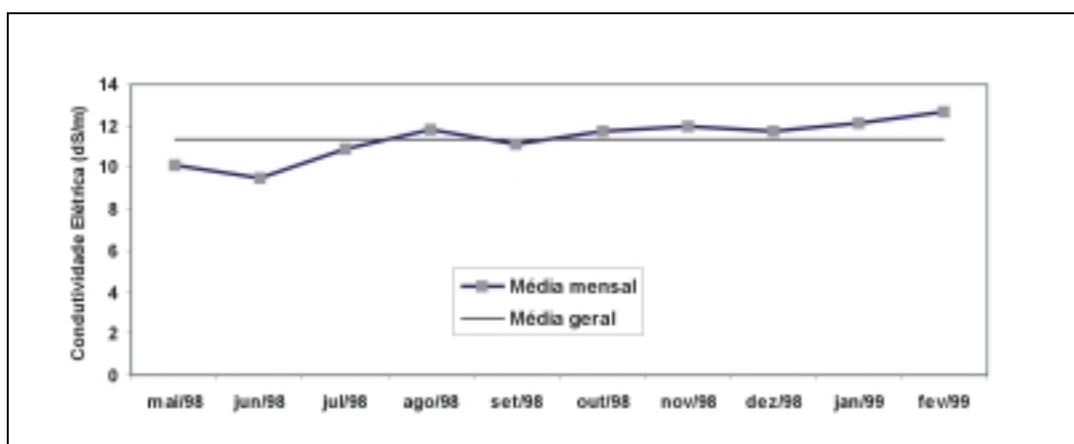
A Tabela 2 apresenta os totais de chuvas acontecidas durante o período em que as plantas de erva-sal foram observadas. De acordo com esta tabela, de 13/02/98 a 06/03/99 ocorreram 253,2mm de chuva. Neste caso, o total de chuva ocorrido foi bem inferior à média dos últimos 37 anos de dados de precipitação, correspondendo apenas a 31,7% da lâmina d'água total aplicada como irrigação durante todo o ciclo do cultivo. A maior chuva, de 40,6mm, ocorreu oito dias antes da data da colheita das plantas, que foi também a data da coleta das amostras de solo. Isto pode explicar a pequena variabilidade da salinidade no perfil do solo, ou seja, esta chuva pode ter provocado uma distribuição mais uniforme dos sais nas diferentes camadas do perfil do solo.



**Tabela 2 – Dados de precipitação ocorridas no Campo Experimental da Caatinga, durante o período de acompanhamento da erva-sal.**

DATA	QUANTIDADE (mm)
13/02/98	20,4
18/02/98	14,4
20/02/98	20,6
13/03/98	5,6
17/03/98	4,8
27/03/98	3,0
02/04/98	4,2
10/07/98	4,2
11/07/98	0,8
19/07/98	1,8
24/08/98	6,6
10/11/98	7,2
21/11/98	3,4
22/11/98	5,6
23/11/98	7,6
24/11/98	5,6
01/12/98	9,6
11/01/99	11,2
12/01/99	6,2
06/02/99	13,4
21/02/99	7,4
22/02/99	26,8
03/03/99	2,2
04/03/99	40,6
05/03/99	17,4
06/03/99	3,2
<b>TOTAL</b>	<b>253,2</b>

A partir dos dados de acompanhamento da salinidade da água do rejeito, usada para irrigar a erva-sal, foi produzido o gráfico apresentado como Figura 1. A variabilidade da salinidade foi de 9,46 a 12,70 dS/m, durante o período de cultivo. O maior valor ocorreu no mês de junho/98 e o menor no mês de fevereiro/99. Mesmo o valor de 12,70 dS/m ainda pode ser considerado um baixo nível de salinidade para a *Atriplex nummularia*, visto que esta planta consegue ter bons rendimentos, mesmo quando irrigada com água de níveis de salinidade equivalentes a 57,0 dS/m (FAO, 1996).



**Figura 1 – Comportamento da salinidade da água do rejeito da dessalinização.**



Em geral, a erva-sal, como outras espécies halófitas, apresenta boa performance no desenvolvimento vegetativo, mesmo em ambientes marginais. A Figura 2 demonstra o crescimento da planta, cultivada com irrigação, nas condições do semi-árido brasileiro. A altura média das plantas, após um ano, foi de 2,20m e a distância alcançada pelos ramos prostados no solo foi de 1,85m, a partir do colo da planta.



**Figura 2 – *Atriplex nummularia* irrigada com o rejeito da dessalinização de água salobra, um ano de idade.**

O desenvolvimento vegetativo acentuado provocou o entrelaçamento de galhos de plantas vizinhas, dificultando a penetração de pessoas no interior da área de plantio, o que sugere um espaçamento maior quando o cultivo for desenvolvido com irrigação. Outro fato que deve ser chamado à atenção é que todas as plantas apresentaram problemas de quebra natural de galhos, como demonstra a Figura 3. Na maioria dos casos, os galhos quebrados não conseguem sobreviver e secam, produzindo apenas lenha.



**Figura 3 – Detalhes da quebra natural dos galhos das plantas de erva-sal.**



A Tabela 3 apresenta o peso total da matéria fresca (MF) de cada uma das parcelas colhidas de *Atriplex nummularia* após um ano de idade. Cada parcela por sua vez é constituída de 16 plantas, produzindo uma média geral de 23,4 kg de material por planta. O total de produção de todo o conjunto de plantas da área é de 4.504,0 kg, dando uma produtividade de 26.064,0 kg por hectare colhido, considerando uma densidade de plantio de 1.111 plantas.

Sabe-se que a densidade de plantas por área influencia a produtividade dos cultivos. No caso do semi-árido brasileiro não existe informação sobre a densidade ótima para este cultivo quando irrigado. De acordo com a FAO (1996), uma densidade conveniente seria de 1.600 plantas por hectare, esperando-se um rendimento entre 1.000 e 1.500 kg de matéria seca por hectare por ano. Todavia, estes dados foram obtidos em plantios dependentes de chuva. Para as condições do semi-árido brasileiro e sob a condição de cultivo irrigado, há necessidade de definir a densidade ótima. No caso deste trabalho, o espaçamento de 3 x 3 metros é insuficiente, visto que houve entrelaçamento de copas. Outra alternativa, que necessita ser verificada para evitar este problema, é proceder cortes com períodos inferiores a um ano.

**Tabela 3 – Produção colhida de *Atriplex nummularia* no 1º corte (peso matéria fresca – kg).**

<b>PESO COLHIDO POR PARCELA DE 16 PLANTAS</b>				
	<b>Bloco 1</b>	<b>Bloco 2</b>	<b>Bloco 3</b>	<b>Bloco 4</b>
Parcela 1	328,5	404,0	416,5	383,0
Parcela 2	391,0	410,0	296,0	368,6
Parcela 3	344,5	343,0	392,5	360,0
Parcela 4	<u>368,5</u>	<u>366,0</u>	<u>441,5</u>	<u>392,0</u>
<b>Média/Parcela</b>	<b><u>358,1</u></b>	<b><u>381,2</u></b>	<b><u>386,6</u></b>	<b><u>375,3</u></b>
<b>Média/Planta</b>	<b>22,4</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>	<b><u>23,4</u></b>
			<b>Produção Total Obtida</b>	<b><u>4.504,0</u></b>
			<b>Produtividade Estimada (kg/ha)</b>	<b><u>26.064,0</u></b>

A Tabela 4 apresenta o detalhamento da produção para as diferentes partes da planta. É importante chamar a atenção para o que está sendo chamado de Ramo e Caule. Ramo é todo material tenro que serve de suporte para as folhas. Caule é todo material lenhoso com diâmetro igual ou inferior à espessura de 1,0 cm. Por outro lado, o restante do material lenhoso que foi colhido é considerado lenha. De acordo com esta tabela, o material predominante é a folhagem, como pode ser visto na coluna que demonstra a proporção em relação ao total da planta.

**Tabela 4 – Total dos materiais naturais e percentuais produzidos por parte das plantas na área colhida.**

<b>Parte da Planta Colhida</b>	<b>Produção Matéria Fresca (Kg)</b>	<b>Proporção em Relação ao Total da Planta (%)</b>
<b>MATERIAL FORRAGEIRO:</b>	<b>3.680,0</b>	<b>81,7</b>
Folha	2.557,0	56,7
Ramo	552,0	12,3
Caule	571,0	12,7
<b>LENHA</b>	<b>824,0</b>	<b>18,3</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>4.504,0</b>	<b>100,0</b>

A erva-sal é considerada uma planta forrageira apropriada ao ambiente semi-árido (FAO, 1996). A Tabela 5 mostra os resultados das estimativas, por hectares, do total e de partes da planta, tanto na forma de matéria fresca como os correspondentes em matéria seca.

**Tabela 5 – Estimativa dos rendimentos do total e de partes da planta da erva-sal (kg/ha).**

COMPOSIÇÃO	PARTE COLHIDA					
	TOTAL GERAL	LENHA	MATERIAL FORRAGEIRO			
			Folha	Ramo	Caule	Total
Matéria Fresca	26.064,00	4.768,00	14.797,00	3.194,00	3.305,00	21.296,00
Matéria Seca	9.436,00	2.899,00	3.425,00	1.402,00	1.710,00	6.537,00

A literatura demonstra variabilidade entre 2,9 a 10,0 to/ha de rendimento de matéria seca da *Atriplex nummularia*, atribuída, principalmente, em resposta à qualidade do ambiente de cultivo (O'Leary, 1986). Essas diferenças também são influenciadas sob o ponto de vista de manejo, condução das práticas culturais e de colheita, tais como espaçamento, lâminas d'águas, altura e periodicidade do corte.

Em cultivos irrigados, é importante a comparação do Índice de Rendimento da cultura por Água Aplicada (IRAA). Levando em consideração a água fornecida à planta pela irrigação, o IRAA foi de 2,35 gramas de matéria seca por litro de água aplicado. Este resultado é excelente, quando comparado aos mais altos índices de eficiência de uso de água pela *Atriplex nummularia*, que tem sido de 1,49 a 1,65 gramas de matéria seca por litro de água (Glenn et al, 1998). Entretanto, no caso do trabalho conduzido no semi-árido brasileiro, o IRAA cai para 1,44 gramas de matéria seca por litro de água, quando é contabilizado o total de chuva que caiu durante o período de observação do cultivo.

A importância da erva-sal como planta forrageira é reconhecida em várias partes do mundo, há muito tempo. No Brasil, o seu valor como forragem antecede ao da tolerância à salinidade. A Tabela 6 apresenta informações sobre a composição bromatológica da parte forrageira colhida. Como pode ser observado nesta tabela, a erva-sal apresenta um alto padrão alimentar, podendo ser enquadrada no grupo das forrageiras consideradas nobres quanto ao seu valor nutricional, que tem como líder do grupo a alfafa (O'Leary, 1986).

**Tabela 6 – Composição bromatológica das partes forrageiras da erva-sal irrigada com água de rejeito da dessalinização de água salobra.**

COMPOSIÇÃO	MATERIAL FORRAGEIRO			
	UNIDADE	FOLHA	RAMO	CAULE
Proteína Bruta	%	18,4	7,9	6,0
DIVMS	%	71,8	27,8	16,3
FDN	%	38,3	72,3	82,0

A Tabela 7 apresenta a estimativa de sais retirados do solo pela erva-sal, através dos dados de cinzas encontrados nos tecidos das diversas partes da planta. De acordo com os dados apresentados, as plantas retiraram 1.145,00 kg de sais por hectare.

**Tabela 7 – Estimativa do total de sais (cinzas) retirados do solo pela erva-sal (kg/ha).**

COMPOSIÇÃO	PARTE DA PLANTA					
	TOTAL GERAL	LENHA	MATERIAL FORRAGEIRO			
			Folha	Ramo	Caule	Total
Cinza	1.145,00	92,00	864,00	120,00	69,00	1.053,00

Como pode ser observado na Tabela 7, o maior acúmulo de sais se dá na folha por conta da formação de vesículas especiais, pequenas bolsas na superfície dos tecidos da folhagem. De acordo com Sharma (1982), essas vesículas são constituídas por células vacuoladas com diâmetro que variam de 100 a 200 $\mu$ , muito ricas em sais e que se constituem em elementos reguladores das concentrações eletrolíticas da folha, servindo, particularmente, para a acumulação dos excedentes de NaCl.

Em razão da capacidade de assimilar sais que possui a erva-sal, os pesquisadores têm se motivado para utilizá-la como recuperadora de áreas degradadas pela salinização do solo. Essa retirada de sais, os quais são incorporados aos tecidos da planta, varia de acordo com a idade e as condições oferecidas no período de cultivo.



Considerando a eletrocondutividade média anual do rejeito apresentado na Figura 1 e a quantidade de água que foi aplicada durante o ciclo de cultivo da *Atriplex*, estima-se que foram adicionados ao solo, para uma densidade de 1.111 plantas, um total de 29.117,00 kg de sais por hectare. De acordo com a Tabela 6, a estimativa da quantidade de sal retirada pelo cultivo da erva-sal é de 1.145,00 kg por hectare para uma água de irrigação de salinidade equivalente a 11,38 dS/m ou 7,28 g/l. Portanto, para os tipos de água e manejo usados, a retirada de sais pela erva-sal corresponde a 3,93% do total de sais aplicados ao solo pela água do rejeito.

## CONCLUSÕES

Como pode ser observado através dos dados apresentados, a erva-sal consegue retirar grande quantidade de sais do solo, quando comparada com plantas não halófitas, mas esta remoção não é significativa quando comparada ao quantitativo de sais adicionados ao solo através da irrigação com água de alta salinidade. De acordo com os resultados preliminares apresentados, pode-se considerar a *Atriplex nummularia*, ou erva-sal, como cultivo que suporta ambientes de alta salinidade, podendo mesmo ser considerada de grande habilidade na remoção de sais encontrados no solo de áreas salinizadas. Entretanto, à luz das informações ora disponíveis sobre o uso dessa planta, nas condições do semi-árido brasileiro, como estratégia de uso do rejeito da dessalinização de água por osmose inversa, há necessidade de mais estudos objetivando definir melhor as implicações nas relações solo-água-planta, quando da utilização de rejeito de alta concentração salina. Não restam dúvidas que, através deste cultivo, solos salinizados podem ser recuperados. Portanto, a irrigação da erva-sal pode ser uma alternativa com potencial para a reutilização do rejeito. Mas, há necessidade de se definir uma estratégia para o alcance de um equilíbrio sustentável da salinidade do solo, quer pela diminuição das lâminas totais de irrigação, quer pelo estabelecimento de um período de pousio (sem irrigação) para recuperação da área, na qual a erva-sal continuaria produzindo sob efeito do regime pluviométrico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOEGLI, W.J.; THULLEN, J.S. **Eastern municipal water district ro treatment/saline vegetated wetlands pilot study**: final report. Denver, Colorado: V.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation, 1996. 116p. il. (Water Treatment Technology. Program Report, 16).
2. CLAESSEN, M.E.C., Org. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. Ed. rev. Atual., Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1997. 212p. (Embrapa-CNPS. Documento 1).
3. FAO (Roma, Itália). **Estudios de caso de especies vegetales para zonas eridas y semieridas de Chile y Mexico**. Santiago: Oficina regional de la FAO para America Latina y el Caribe, 1996. 143p. il (FAO. Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Zonas Aridas y Semiáridas, 10).
4. GLENN, E. Hicks, N.; RILEY, J.; SWINGLE, S. Seawater irrigation of halophytes for animal feed. In: CHOUKR-ALLAH, R.; MALCOLM, C. V.; HAMDY, A. **Halophytes and biosaline agriculture**. New York: Marcel Dekker, 1995. cap 11, p. 221-236.
5. O'LEARY, J.W. A critical analysis of the use of *Atriplex* species as crop plant for irrigation with highly saline water. In: AHMAD, R.; SAN PIETRO, A. eds. **Prospects for biosaline research**. Pakistan: Karachi University, Botany Dept., 1986, p. 416-432.
6. OBRAS contra as secas: objetivos, programas, ação da Inspetoria, resultados. **Boletim da Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 157-197, out./dez/ 1938.
7. PORTO, E.R.; AMORIM, M.C.C. de; ARAÚJO, O.J.; SILVA JÚNIOR, L.G.A.; Aproveitamento dos rejeitos da dessalinização. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO, 1.,1997, Petrolina, PE. **A captação de água de chuva**: base para viabilização do semi-árido brasileiro – Anais. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido/IRPAA/IRCSA, 1999. p. 51-57.
8. SHARMA, M. L. Aspects of salinity and water relations of australian chenopods. In: SEN, D. N.; RAJPUROHIT, K. S. **Contributions to the ecology of halophytes**. Hague: W. Junk, 1982. Cap. 4, p. 155-175. Tasks for Vegetation Science, 2).
9. SILVA, D.J. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 2.ed. Viçosa: UFV, 1990. 165p. il.