

**USO DA ERVA-SAL (*Atriplex nummularia*) COMO  
FORRAGEIRA IRRIGADA COM ÁGUA SALINA**



Petrolina-PE  
2000

Circular Técnica da Embrapa Semi-Árido  
Número 53

ISSN 1516-1617  
dezembro, 2000

**USO DA ERVA-SAL (*Atriplex nummularia*) COMO  
FORRAGEIRA IRRIGADA COM ÁGUA SALINA**

Everaldo Rocha Porto  
Maria Tereza Duarte Dutra  
Míriam Cleide Cavalcante de Amorim  
Gherman Garcia Leal de Araújo

Petrolina-PE  
2000

©EMBRAPA, 2000  
Embrapa Semi-Árido

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:  
Embrapa Semi-Árido  
BR 428 km 152  
Caixa Postal 23  
Telefone: (0xx81) 862-1711  
Fax.: (0xx81) 862-1744

Tiragem: 1.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Luiz Maurício Cavalcante Salviano (Presidente)  
Eduardo Assis Menezes  
Clementino Marcos Batista de Faria  
Martiniano Cavalcante de Oliveira  
Mirtes Freitas Lima  
Gherman Garcia Leal de Araújo  
Edineide Maria Machado Maia

Suplentes

Teresinha Costa Silveira de Albuquerque  
Flávia Rabelo Barbosa Moreira  
Marcos Antônio Drumond  
Josefina Maria Silva Macedo Santana

Uso da erva-sal (*Atriplex nummularia*) como forrageira irrigada com água salina / Everaldo Rocha Porto... [et al.] . -- Petrolina , PE : Embrapa Semi-Árido , 2000.  
17p. : il ; 21 cm . -- (Embrapa Semi-Árido . Circular Técnica ; 53).  
1. Erva-sal - Forrageira - 2. Erva-sal - Irrigação - Água salina . 3. *Atriplex nummularia* - I. Porto, Everaldo Rocha . II. Título . III. Série.

CDD 581.7

## SUMÁRIO

	pág.
INTRODUÇÃO	5
A ERVA-SAL: Origem e Algumas Características	6
ACUMULAÇÃO DE SAL NA PLANTA	9
RENDIMENTO E USO	10
MANEJO CULTURAL	12
Produção de Mudas	12
Plantio e Condução do Cultivo	13
CORTE E PRODUÇÃO DE FENO	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

## USO DA ERVA-SAL (*Atriplex nummularia*) COMO FORRAGEIRA IRRIGADA COM ÁGUA SALINA

Everaldo Rocha Porto<sup>1</sup>

Maria Tereza Duarte Dutra<sup>2</sup>

Míriam Cleide Cavalcante de Amorim<sup>3</sup>

Gherman Garcia Leal de Araújo<sup>4</sup>

### INTRODUÇÃO

A reduzida lâmina total de chuva precipitada anualmente e o potencial de salinização do solo e da água são fenômenos interligados que ocorrem, com muita frequência, em regiões áridas e semi-áridas de todo o mundo, e que têm limitado significativamente o potencial de produção de cultivos para os países que dispõem destes ambientes. A resolução deste problema, em geral, é encaminhada por meio do manejo adequado de solo e água e/ou o uso de cultivos tolerantes à salinidade.

No semi-árido brasileiro, a situação não é diferente, além de existir uma preocupação a mais quanto ao risco de salinização. Diante disso, nos últimos anos está crescendo o uso da dessalinização de água salobra, proveniente de poços perfurados no cristalino, com o objetivo de garantir água potável para as populações da zona rural que são acometidas 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 devido à produção do **rejeito**, isto é, água com elevado teor de sais que é gerada durante o processo de dessalinização. 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, segundo dados gerados por Porto et al. (1997).

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56300-970 Petrolina-PE.

<sup>2</sup> Professora do CEFET-PE, Petrolina-PE.

<sup>3</sup> Engenheira Química, COMPESA, Petrolina-PE.

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, ggla@cpatsa.embrapa.br.

Em outros países, o cultivo de plantas forrageiras halófitas, em especial a erva-sal (*Atriplex nummularia*), tem sido a estratégia usada para não apenas recuperar solos salinizados, mas, também, como estratégia para o uso do rejeito da dessalinização de água salobra, reduzindo, portanto, o impacto da degradação ambiental e, ao mesmo tempo, possibilitando a produção de forragem em áreas com baixo potencial produtivo (Boegli & Thullen, 1996). O objetivo do presente documento é orientar a exploração da erva-sal, irrigada com água do rejeito da dessalinização, em condições do semi-árido brasileiro.

### **A ERVA-SAL: Origem e Algumas Características**

A erva-sal (*Atriplex nummularia*) é uma das espécies forrageiras da família Chenopodiaceae e originária da Austrália, que tem se adaptado muito bem nas regiões áridas e semi-áridas da América do Sul, em particular da Argentina, Chile e Brasil. Só na IV região do Chile, existem mais de 48.000 ha florestados com esta espécie (FAO, 1996). Essa família conta com mais de 400 espécies. Dentre estas espécies, aproximadamente 15% interessam à produção animal, sendo a *Atriplex nummularia* uma das mais importantes como forrageira. Foi introduzida no nordeste brasileiro, por meio da Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, na década de 30 (Obras..., 1938).

Por ser originária de regiões áridas, a erva-sal é importante, 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 de 100 a 250 mm/ano. Mais recentemente, esta planta tem se destacado na perspectiva do desenvolvimento de espécies apropriadas para irrigação com água do mar (Glenn et al., 1995).

A planta é do tipo arbusto (Figura 1), considerada perene, que, a depender do favorecimento do ambiente de cultivo, pode atingir altura de até 3,0m, apresentando uma média de 1,5m. No caso da experiência de cultivo no semi-árido brasileiro, plantas com um ano de idade atingiram uma altura média de 2,20m. Por outro lado, o sistema radicular desta planta pode atingir profundidade de até 3,5m.



Fig. 1. Planta de erva-sal (*Atriplex nummularia*) cultivada no semi-árido brasileiro, após um ano de idade.

De acordo com a FAO (1996), as características que lhe dão importância são: alta resistência às condições de aridez e salinidade; bom rendimento forrageiro, com valor nutritivo entre 7 e 24,7% de proteína bruta, variando em função da estação do ano, tipo de tecido e idade da planta; fácil propagação; alto poder calorífico, e pouca susceptibilidade a pragas e doenças.

Uma peculiaridade importante nessa espécie é que ela requer sódio ( $\text{Na}^+$ ) como elemento essencial em sua nutrição. Também, foi detectado que a semente da *Atriplex nummularia* produz substâncias antifúngicas, especialmente contra *Fusarium* (Last & Llewellyn, 1997). Além do mais, as plantas do gênero *Atriplex* se distinguem por apresentarem baixa taxa de transpiração e alta eficiência no uso de água. O conjunto desses atributos faz com que a erva-sal seja uma das mais importantes espécies empregadas no controle da desertificação e, em especial, na recuperação de solos salinos em todo o mundo.

A erva-sal é uma planta  $C_4$ , o que lhe confere uma alta eficiência no uso da água. Além do mais, ela, também, é halófito. Nesse tipo de planta, o aumento da salinidade resulta em maior succulência, conservando a água no interior do tecido vegetal e, conseqüentemente, reduzindo a taxa de transpiração. De acordo com Sharma (1982), o turgor e a percentagem de saturação das folhas da *Atriplex* aumentam com o aumento da salinidade, enquanto as taxas de transpiração e fotossíntese decrescem. Todavia, a redução na taxa de transpiração é, proporcionalmente, maior do que na fotossíntese. O mesmo autor apresenta dados de que para uma redução de 50% na taxa de transpiração, a redução na fotossíntese é de apenas 20%.

Miyamoto et al. (1996), em estudo sobre o uso consuntivo em espécies de *Atriplex* irrigadas com água de alta salinidade, demonstraram que a evapotranspiração vai reduzindo à medida que a salinidade da água de irrigação aumenta. Em águas com salinidades de 1, 10, 20 e 40 gramas por litro, durante 14 semanas de verão, em Puerto Peñasco-México, os totais evapotranspirados foram 480, 440, 270 e 140mm, respectivamente. Nesse mesmo local e período, a evaporação potencial, medida com o tanque classe "A", foi de 705,6mm.

No semi-árido brasileiro, ainda não se dispõe de informações definindo o uso consuntivo da erva-sal. Por outro lado, pesquisas sobre este assunto estão sendo conduzidas pela Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE. Todavia, em se tratando do uso do rejeito da dessalinização, é importante destacar que, quanto maior for a lâmina de água aplicada por irrigação, maior será a impregnação do perfil do solo da área irrigada por sais contidos na mesma. Os dados de rendimentos apresentados na Tabela 2 foram conseguidos aplicando-se um total de 800mm de rejeito, de concentração salina correspondente a 7,28g/l, durante um ano de ciclo de cultivo. As irrigações eram semanais, onde se aplicavam 75 litros de rejeito por planta. Isto corresponde a 32% da taxa média diária de evaporação medida pelo tanque classe "A". Contabilizando, também, o total de chuvas ocorrido no período de cultivo, que foi de 253,2mm, o rendimento da cultura é de 1,44 grama de matéria seca por litro de água, considerado bom, dentro dos padrões normais de rendimento da *Atriplex*, conforme dados de Glenn et al. (1998).



## ACUMULAÇÃO DE SAL NA PLANTA

Em geral, as plantas da família Chenopodiaceae são consideradas como tolerantes a ambientes de alta salinidade. Dentre estas, a *Atriplex nummularia* – erva-sal – é uma das que apresentam maior tolerância. Experimentos têm sido conduzidos com essa planta, irrigada com água do mar vermelho e do mar do Golfo Pérsico, que apresentam teores de sais da ordem de 40 gramas de sal por litro, superiores aos teores de sais encontrados na maioria dos oceanos, que é de 35 a 36 gramas por litro (Glenn et al., 1998). A tolerância desta planta a salinidade é devida ao desenvolvimento de mecanismos especializados de acumulação de sais no interior da planta, ou de eliminação por meio de vesículas especiais existentes na superfície das folhas. Quando cheias, essas vesículas ou pústulas se rompem liberando o sal, através de finas camadas de cristais, que se aderem à superfície da folha. Segundo Glenn et al. (1998), esses cristais de sal ajudam na economia de água pela planta, por meio da reflexão da radiação solar, reduzindo, conseqüentemente, a temperatura da folha e mantendo a turgidez das células. Na realidade, a planta age desta maneira, não com o objetivo de se tornar especialista em absorção de sais, mas, sim, como forma de ajustar-se ao ambiente adverso (Sharma, 1982).

No caso da erva-sal, os dois mecanismos acontecem, mas o de acumulação no interior dos tecidos da planta é o de maior importância. A maior acumulação de sais ocorre nas folhas. A Tabela 1 apresenta o total de cinzas encontrado nos tecidos do caule e da folha da erva-sal, em experimento conduzido nos campos da Embrapa Semi-Árido, em plantação irrigada com o rejeito da dessalinização. A partir destes dados, a estimativa é que a acumulação de sais na planta foi correspondente a 1.145kg/ha/ano, para as condições do semi-árido brasileiro.

Tabela 1. Teor de cinzas em diferentes partes da planta erva-sal, irrigada com água salobra.

Parte da planta	Teor de Cinza (%) em relação à Matéria Seca
Folha	25,23
Caule Fino	8,62
Caule Grosso	4,04
Lenha	3,18

### RENDIMENTO E USO

A erva-sal, como outras espécies do gênero *Atriplex*, apresenta boa performance no desenvolvimento e produtividade em ambientes considerados marginais, quando comparada às plantas de outros gêneros. Todavia, a literatura demonstra variabilidade significativa de rendimento, atribuída, principalmente, à qualidade do ambiente de cultivo. Também, essas diferenças são influenciadas sob o ponto de vista de manejo, condução das práticas culturais e de colheita, tais como espaçamento, lâmina d'água, altura e periodicidade do corte.

Mas, de modo geral, as produtividades da erva-sal têm variado de 5 a 15 t/ha/ano de matéria seca (MS), sendo a maioria dos resultados entre 6 e 8 t/ha/ano, o que pode ser considerado um resultado compatível com muitas forrageiras irrigadas com água apropriada para irrigação, como é o caso da alfafa irrigada com água de boa qualidade.

Em experimento desenvolvido nos campos da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE, irrigados com água do rejeito da dessalinização, apresentando concentração de 7,28 gramas de sais por litro, o rendimento total e forrageiro pode ser considerado alto, como mostra os quantitativos descritos na Tabela 2. Os resultados são do primeiro corte, um ano após o plantio.

**Tabela 2. Estimativa dos rendimentos total e de partes da planta de erva-sal (kg/ha), no primeiro corte, após um ano de idade.**

Composição	Parte Colhida					Total Geral
	Lenha	Material Forrageiro			Total	
		Folha	Ramo	Caule		
Matéria Fresca	4.768,00	14.768,00	3.194,00	3.305,00	21.296,00	26.064,00
Matéria Seca	2.899,00	3.245,00	1.402,00	1.710,00	6.537,00	9.436,00

A importância da erva-sal como planta forrageira é reconhecida em várias partes do mundo, há longo tempo. No Brasil, o seu valor como forrageira antecedeu, em muito, a tolerância à salinidade.

Em alguns países com regiões áridas, essa planta é pastejada diretamente, em especial, por caprinos e ovinos, como meio de sobrevivência desses animais, aos impactos das secas prolongadas. Na realidade, em tempos de disponibilidade de outras forrageiras, a erva-sal é de pouca aceitabilidade pelos animais. É que, em função do acúmulo de sais nos tecidos da planta, ela se torna pouca palatável. Portanto, a literatura recomenda que a melhor forma de administrar a erva-sal como ração é em mistura com outros alimentos

A Tabela 3 apresenta informações sobre a composição bromatológica da erva-sal produzida no semi-árido brasileiro, sob condições de irrigação com água salobra. Pelos dados apresentados, a erva-sal pode ser considerada uma forrageira de valor alimentar satisfatório, comparando-se a forrageiras, consideradas nobres, como a alfafa. De acordo com O'Leary (1986), a *Atriplex nummularia* está entre as mais nutritivas espécies da família Chenopodiaceae.

**Tabela 3. Composição bromatológica das partes forrageiras da erva-sal irrigada com água salobra em Petrolina-PE.**

Composição	Material Forrageiro		
	Folha	Caule	
		Fino	Grosso
Matéria Seca (%)	23,15	43,91	51,76
Proteína Seca (%)	18,46	7,96	6,06
Cinzas (%)	25,23	8,62	4,04
DIVMS (%)	71,88	27,85	16,39
FDN (%)	38,39	72,34	82,02

### MANEJO CULTURAL

Como outra forrageira qualquer, a produtividade da erva-sal é proporcional à qualidade do ambiente e ao manejo cultural que lhes são oferecidos.

#### Produção de Mudanças

A obtenção da muda pode se dar pelo processo de semeadura do fruto ou pela multiplicação vegetativa por meio do enraizamento de pedaços de ramos ou caule da planta. A produção de mudas por meio de sementes apresenta limitações em função da dificuldade de germinação da semente (Campbell & Matthewson, 1992). Por este motivo, as mudas de Atriplex são, geralmente, conseguidas por meio da multiplicação vegetativa, o que, também, garante um padrão genético uniforme.

De acordo com resultados de testes realizados pela Embrapa Semi-Árido, no caso de reprodução vegetativa, os melhores ramos para enraizamento são os semi-lenhosos, com diâmetro inferior a 0,5 cm, apresentando um índice de aproveitamento das estacas de 60 %. Também, em avaliação preliminar, este índice subiu para 90 % quando se usou o hormônio indutor de enraizamento denominado de AIB (ácido indolbutírico), na forma de polvilho misturado com talco inodoro na concentração de 330 ppm. Antes de ser colocada no saco com terra, a extremidade da estaca deve ser contaminada com a mistura hormonal. As estacas são

colocadas para enraizar em sacos plásticos, com capacidade para 2,0 kg, cheios com a mistura de areia, barro e esterco na proporção 1/3 para cada componente. As mudas devem ser irrigadas diariamente. O período para a produção de mudas é de 45 dias.

### Plantio e Condução do Cultivo

A escolha da área para o plantio definitivo é uma etapa importante. Em geral, quanto melhores as condições físicas e químicas do solo, melhores serão os rendimentos da planta.

A literatura apresenta, para a cultura, espaçamentos iguais entre linhas e plantas, dentro da amplitude de 1 a 3 metros. No semi-árido brasileiro, a maioria dos ensaios para avaliação do comportamento da erva-sal têm sido conduzidos em plantio dependente de chuva. A produção de *Atriplex* sob regime de irrigação é recente nesta região. Portanto, não existem conclusões sobre qual o melhor espaçamento para este cultivo irrigado. Tampouco, recomendações sobre adubação. Em plantios irrigados, conduzidos pela Embrapa Semi-Árido em Petrolina-PE, o espaçamento utilizado foi 3,0m por 3,0m. Um ano após o plantio, nesta condição, as partes aéreas das plantas vizinhas já se tocavam, como mostra a Figura 2, demonstrando a necessidade de um espaçamento maior.



Fig. 2. Plantas de Erva-sal (*Atriplex nummularia*) em cultivo irrigado com espaçamento de 3m x 3m.

## CORTE E PRODUÇÃO DE FENO

O reconhecimento do valor da erva-sal como planta forrageira não é recente. Em seu habitat natural, essa planta chamou a atenção dos estudiosos em razão de, em anos de secas extremas, principalmente na Austrália, ela ser a única espécie a suportar a adversidade da redução hídrica, sendo, por isto, responsável pela subsistência dos animais naqueles períodos. Após a descoberta de sua habilidade em suportar ambientes de alta salinidade, o interesse dos pesquisadores pela planta foi ainda maior. Seu cultivo hoje é, principalmente, na perspectiva de se incrementar a produção animal em regiões de limitado potencial para a produção de forragem, utilizando água do mar como insumo para a irrigação.

O uso da erva-sal pelos animais tem sido por meio do pastejo direto, em áreas de geração espontânea da espécie, ou como feno/silagem, quando cultivada na forma de pastagem implantada. No caso de pastagem cultivada, a forma mais freqüente de uso é por meio de feno. Em geral, é feito um corte por ano, no qual é colhido toda a porção aérea da planta. O corte é feito a uma altura de 50 cm a partir da superfície do solo (Figura 3), usando-se um facão. Todavia, tem-se observado, em cultivos conduzidos na Embrapa Semi-Árido, que o uso deste tipo de ferramenta danifica muito a planta. Seria mais recomendável fazer o corte com serrotes pequenos, apropriados para poda de plantas.

Após o corte, o material é passado na máquina forrageira, espalhado em camadas de, no máximo, 10 cm, em uma área cimentada ou forrada com lona, para que haja a secagem (fenação). Em geral, são necessários dois dias de insolação para que o feno esteja pronto. Após esta etapa, este material deve ser ensacado e guardado em ambiente protegido do sol e de umidade.

O feno da erva-sal deve ser administrado sob a forma de dieta balanceada, misturado com outros ingredientes (tipos de feno, farelo ou raspa de mandioca). Em ensaios preliminares conduzidos na Embrapa Semi-Árido, dieta com 80% de feno da erva-sal misturado com o feno de maniçoba, foi administrada para ovinos sem raça definida, os quais chegaram a consumir até 2,0kg por dia, produzindo ganhos de peso vivo de até 60 gramas/dia.



Fig. 3. Planta de erva-sal (*Atriplex nummularia*) após a colheita, na qual todo o material vegetal de altura superior a 0,50m foi colhido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOEGLI, W.J.; THULLEN, J.S. **Eastern municipal water district ro treatment/saline vegetated wetlands pilot study**: final report. Denver, Colorado: U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation, 1996. 116p. il. (Water Treatment Technology. Program Report, 16).
- CAMPBELL, E.G.; MATTHEWSON, W.J. Optimizing germination in *Atriplex nummularia* (Lind.) for commercial cultivation. **South African Journal Botany**, v.58, n. 6, p. 478-481, 1992.
- FAO (Roma, Itália). **Estudios de caso de especies vegetales para zonas aridas y semiaridas 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 Semiaridas, 10).
- 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: M. Dekker, 1995. Cap. 11, p. 221-236.
- GLENN, E.P.; BROWN, J.J.; O'LEARY, J.W. Irrigating crops with seawater. **Scientific American**, v.278, n. 1, p. 76-81, Aug., 1998.
- LAST, D.I.; LLEWELLYN, D.J. Antifungal proteins from seeds of Australian native plants and isolation of an antifungal peptide from *Atriplex nummularia* (Lind.). **New Zealand Journal of Botany**, v.35, n.3, p.385-394, 1997.
- MIYAMOTO, S; GLENN, E.P; SINGH, N.T. Utilization of halophytic plants for fodder production with brackish water in subtropic deserts. In: SQUIRES, V.R.; AYOUB, A.T. eds. **Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands**. The Wetherlands: Kluwer Academic, 1996. p.43-75.
- 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. (Ed.) **Prospects for biosaline research**. Pakistan: Karachi University, Botany Dept., 1986, p. 416-432.
- 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.



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.

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).



---

*Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido  
Br 428, Km 152, Zona Rural, Cx. Postal 23,  
CEP 56300-970 Petrolina-PE*

Ministério da Agricultura  
e do Abastecimento

