

# SUMARIO

1	INTRODUÇÃO.....	02
2	ORIGEM E CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS.....	03
3	INTRODUÇÃO EM PERNAMBUCO.....	07
4	ADAPTAÇÕES ECOLÓGICAS.....	08
5	MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO.....	09
5.1	Produção de mudas em canteiros.....	09
5.2	Repicagem das mudas.....	10
5.3	Produção de mudas em recipientes.....	11
6	ASPECTOS TÉCNICOS DO CULTIVO DE ATRIPLEX.....	12
6.1	Preparação do solo.....	12
6.2	Densidade de plantio.....	13
6.3	Plantio.....	14
6.4	Tratos Culturais.....	14
7	APROVEITAMENTO ECONÔMICO.....	15
7.1	Recuperação de solos salinizados.....	15
7.2	Atriplex como Forragem.....	16
7.3	Produção de Lenha.....	18
8	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	19

## 1 - INTRODUÇÃO

Alguns ecossistemas áridos e semi-áridos, caracterizam-se por ter a capacidade de acumular lenta e persistentemente quantidades apreciáveis de fitomassa. Entretanto quando se extrai esta cobertura vegetal, na intenção de sua posterior reposição, tem-se como resultado uma operação custosa e frustrante, sob o ponto de vista ambiental. Esse é o caso do semi-árido nordestino. Entre os padrões que impediram o normal crescimento das plantas, temos o da salinidade dos solos, que tem se constituído num dos mais sérios problemas para a agricultura irrigada.

A expansão da fronteira agrícola e pecuária em áreas de sequeiro tem tido freqüentemente consequências negativas, sobretudo em territórios onde as estruturas sociais e econômicas são precárias. No Brasil, o problema ocorre em várias áreas, sendo a região Nordeste a mais afetada, visto cerca de 50% da área ser considerada como semi-árida (Lira, 1982). As regiões semi-áridas apresentam uma forte tendência para a salinização dos solos devido, principalmente, aos fatores climáticos, deficiência na drenagem do solo e condições geológicas dos mesmos.

A presença deste fator ambiental em todas as latitudes, permitiu o desenvolvimento de muitas espécies vegetais capazes de crescerem e de se reproduzirem em solos com concentrações de sal que inibem o crescimento e conduzem à morte a outras plantas. Entre estas plantas que colonizam os ambientes áridossilinos, espécies reunidas no gênero *Atriplex* estão muito bem exemplificadas. Considerado como halofíticos, esses vegetais possuem a capacidade de extrair sal do solo, necessário a seu metabolismo. Essa característica apresenta-se como uma alternativa para a alimentação do rebanho, sobretudo em épocas críticas, como na estiagem.

É inegável a importância que possuem estas plantas como fonte produtora de forragem em zonas áridas e semi-áridas do mundo. A Região Semi-árida Nordestina não é a exceção, especialmente no Agreste e Sertão, onde o manejo do gado está em estreita dependência do tipo, qualidade e quantidade de forragem produzida nos campos.

Apesar de todo o potencial que o gênero *Atriplex* possui, existem algumas lacunas quanto a sua reprodução vegetativa e obtenção de mudas para expandir as áreas plantadas. No presente trabalho, apresentamos os passos e critérios que devem ser seguidos para a obtenção de mudas de *Atriplex* (*A. nummularia*, *A. undulata* e *A. halimus*), seja de forma vegetativa ou por sementes, até sua implantação no local definitivo, ao mesmo tempo em que são descritos os principais aspectos do cultivo desta Chenopodiacea.

## **2 - ORIGEM E CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS**

O gênero *Atriplex*, pertence à família Chenopodiaceae (Fotos 1 a 6) e conta com mais de 400 espécies distribuídas nas diversas regiões áridas e semi-áridas do mundo, particularmente da Austrália, onde apresenta uma elevada diversidade de espécies e subespécies (Franclet & Le Houérou, 1971). Destes, umas 50 apresentam interesse forrageiro reconhecido. É um arbusto de vida longa que constitui-se em um dos recursos forrageiros adaptados a terrenos de sequeiro das regiões áridas e semi-áridas em diversos continentes. Alguns autores como Osmond *et al.*, 1980, concordam em que aproximadamente sete são cosmopolitas, isto é, sua distribuição compreende 4 ou mais continentes.

As espécies de *Atriplex* caracterizam-se, em geral, por suportar tanto a aridez quanto a salinidade e produzem forragens ricas em proteína e caroteno. Também apresentam a propriedade de manter abundante fitomassa foliar ativa durante os períodos desfavoráveis do ano, sobretudo na época das secas (Olivares, 1983).

Vários pesquisadores coincidem no fato de que esses tipos de plantas caracterizam-se pela alta produtividade, resistência ao déficit hídrico, maior eficiência no uso da energia luminosa e precisam de sal (cloreto de sódio) como elementos essenciais a seu metabolismo. Crescem, especialmente, durante os meses de primavera e verão, podendo atingir alturas superiores aos três metros. Dependendo da espécie, possui hábito de crescimento erguido, ramificado desde a base, colunar e herbáceo (FAO, 1996).

É uma espécie dióica ou dióica parcial, propagando-se também vegetativamente por mergulhia e fragmentos de ramos. As folhas geralmente são alternas, pecioladas, de cor verde acinzentado, com tricomas vesiculares esbranquiçados acumuladores de sal. As folhas tem formato suborbiculares a subromboidais nas plantas masculinas e fortemente romboidais em plantas femininas; subdentadas ou dentadas (masculinos) ou fortemente dentadas (femininas), trinervadas (Kelley *et al.*, 1982).

As inflorescências masculinas são unidas em grupos, em panículas terminais, às vezes misturadas com às inflorescências femininas ao longo do eixo floral. A polinização é feita pelo vento. As sementes são recobertas por um fruto assemelhando-se a uma noz (utrículo), com brácteas notáveis. As brácteas são sésseis ou curtamente pedunculares, desenvolvendo dois pares de asas, de margem redonda ou dentada. O fruto é verde quando novo, ficando amarelo quando atinge sua maturidade e é rico em cloreto de sódio, que muitas vezes, impede a germinação das sementes. O fruto é aceitável pelo gado, como qualquer outra parte aérea da planta (Kelley *et al.*, 1982).

Geralmente as plantas começam a produzir sementes entre o 2º e o 4º ano após o plantio entretanto, é comum encontrar plantas que produzem sementes logo no 1º ano. Graças à alta concentração de sal (cloreto de sódio) em suas folhas e ramos, essas plantas

apresentam uma elevada tensão osmótica em suas células, principal mecanismo fisiológico que faculto à planta reter a umidade, o que resulta em resistência à seca. São espécies muito polimorfas (Ex.: *Atriplex nummularia*). Esta última característica é de especial interesse no momento de escolher sementes de plantas matrizes para propagação.

O sistema radicular é composto por uma raiz pivotante que constitui o principal eixo de sustentação e é capaz de absorver água a profundidades consideráveis (superiores a 15 m, dependendo das características de cada sítio) e as raízes laterais que facilitam a nutrição e estabilidade.

Essas qualidades, fazem das espécies do gênero *Atriplex*, plantas desejáveis para o estabelecimento de forragens em regiões com baixa precipitação pluvial, aquíferos escassos e profundos, bem como, para solos de baixa fertilidade.





Fotos 1 e 2: Aspectos de plantas de *Atriplex nummularia* (acima) e *Atriplex halimus* (abaixo) às margens do Rio Una, no município de São Bento do Una - PE, na Estação Experimental do IPA.





Fotos 3 e 4: Plantio de *Atriplex nummularia* com um ano (acima) e com 3 meses de idade (abaixo) no CPATSA – EMBRAPA, em Petrolina – PE.





Fotos 5 e 6: Plantio de *Atriplex nummularia* em Petrolina - PE. O primeiro corte é feito à altura de 1 metro do nível do solo, objetivando transformar a forragem em feno.

### **3 - INTRODUÇÃO EM PERNAMBUCO**

A maior parte das espécies do gênero *Atriplex* vegetam ou são encontradas em regiões áridas e áridas salinas no interior dos continentes, constituindo parte significativa da produção primária nestes ecossistemas tendo sua máxima diversificação na América do Norte, América do Sul e Austrália (Osmond *et al.*, 1980).

No Brasil, segundo registro que permanecem no Herbário Dárdano de Andrade Lima da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, exemplares de *Atriplex hastatum* L. foram cultivados em 1929, na Escola Agrícola São Bento no município de São Lourenço da Mata (Tapera). Estas plantas foram trazidas da Alemanha onde se cultivavam como hortaliça.

Entretanto, permanecem também no IPA, algumas exicatas de materiais nativas do gênero *Atriplex*, coletadas pelo botânico Dárdano de Andrade Lima no dia 26/10/1970 no estado da Bahia, na localidade, Santo Inácio, na Serra do Acuruá. O material coletado encontrava-se em solo cascalhento, entre blocos de arenito, porém não se chegou a determinar botanicamente a espécie.

Dentre outras espécies espontâneas ou sub-espontâneas da família Chenopodiaceae, destacam-se: *Chenopodium murale* L; localizada nos Brejos de altitudes de Pernambuco, e o *Chenopodium ambrosioides*, de ocorrência sub-espontânea e apresenta valor medicinal.

Através de constatações mais recentes, pode verificar-se que em Pernambuco, no município de Passira (Mesoregião do Agreste) existe uma fazenda desapropriada pelo INCRA, na qual encontra-se uma plantação adulta de *Atriplex nummularia* L. de aproximadamente dois (2) hectares, cujos primeiros exemplares, segundo moradores da região foram trazidos do Chile. Isto mostra o potencial de adaptação que este gênero apresenta para as nossas condições ambientais.

#### **4 - ADAPTAÇÕES ECOLÓGICAS**

Os arbustos de *Atriplex* apresentam a vantagem de adaptar-se às variações de condições climáticas, preferindo os climas áridos e semi-áridos e entre 20° e 50° de latitude norte e sul respectivamente, com precipitações pluviiais anuais entre 100 e 500 mm, havendo inclusive relatos de seu estabelecimento em locais com precipitações de 50 mm/ano (Kelley *et al.*, 1982).

Por serem espécies de zonas áridas e semi-áridas, as plantas requerem muita luz e temperaturas entre 25 e 40°C e valores de pH que podem variar entre 6 e 8, adaptando-se aos mais variados tipos de edafotopos que podem ir desde o nível do mar até  $\pm 1.500\text{m}$ . Em plantas de *Atriplex nummularia*, cultivadas na África do Sul encontrou-se, uma Eficiência de Uso da Água de 4 mg MS / g H<sub>2</sub>O. Já outras espécies produziram cerca de 1 kg MS com 250 kg de água, em zonas áridas de Tunísia e Líbia (De Kock, 1980). As plantas adaptamse bem a solos secos e pobres em nutrientes, porém os melhores crescimentos são observados em solos próximos a fonte de água, com profundidade de 1 metro, desde os argilosos até arenosos, salinos altamente alcalinos e calcáreos, não sobrevivendo em solos encharcados. As plantas do gênero *Atriplex* são consideradas como “halófitas autênticas”, ou seja, precisam de sais (NaCl, KCl, MgCl, NaSO<sub>4</sub> entre outros), no solo para completar seu ciclo de vida.

O gênero *Atriplex*, apresenta uma ampla tolerância a diferentes condições de solo. Toleram solos poucos profundos, com altos níveis de salinidade, registrando-se bons crescimentos com Condutividade Elétrica entre 20 dS/m até cerca de 60 dS/m. Alguns autores registram melhor crescimento em solos com textura franco a franco-argiloso, suportando bem texturas arenosas. Tem-se observado também que estas espécies crescem com maior vigor em substratos com altas concentrações de sal (O’Leary, 1990).



## 5 - MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO

Devido as dificuldades de obtenção de sementes limpas, em razão do seu diminuto tamanho e tipo de fruto e por outro lado, a baixa porcentagem de germinação de suas sementes, utiliza-se a propagação vegetativa por enraizamento de estacas de ramos ou galhos quando se deseja obter mudas em maior quantidade. Além de ser o processo mais viável, tem a vantagem de perpetuar as características da planta que lhe deu origem.

### 5.1 – Produção de Mudanças em Canteiros

As técnicas e procedimentos para produção de mudas de *Atriplex* em canteiros não difere em nada das outras espécies.

Dependendo das condições climáticas da região, da disponibilidade de mão-de-obra e de quantidade de plantas requeridas, a produção de mudas pode ser feita em canteiros de 1 (um) metro de largura por 10 de comprimento e mais ou menos 40 cm de altura. As estacas ou ramos de *Atriplex* devem ter  $\pm 6$  mm de diâmetro e entre 5 - 15 cm de comprimentos (Figura 1), são colocados no canteiro previamente preparado com uma mistura de terra e matéria orgânica em proporção 3:1, distanciados 10 cm entre eles, os quais deverão permanecer no canteiro umas 6 semanas, até a emissão das primeiras raízes e folhas novas.

Recomenda-se retirar estacas de ramos herbáceos, provenientes de plantas matrizes sadias e vigorosas, uma vez que estas enraízam e se desenvolvem mais facilmente quando comparadas com as de ramos lenhosos.

As estacas devem ser colocadas para enraizar no mesmo dia, preferivelmente nos dias chuvosos ou nublados, tomando-se os devidos cuidados para que durante a primeira semana, fiquem sob o abrigo do soldurante as horas mais quentes do dia para evitar desidratação. É aconselhável irrigar os canteiros diariamente, durante os primeiros 30 dias até o início do enraizamento, para facilitar o processo de formação das raízes. Preferencialmente, deve-se utilizar água contendo um baixo teor de sais, porém este requisito não é determinante no processo de obtenção das mudas.

A produção de mudas em canteiros de enraizamento ao ar livre apresenta algumas vantagens sobre as mudas produzidas em recipientes: são fáceis de serem confeccionados; as novas mudinhas têm um espaço mais amplo para enraizar, não restringindo assim seu desenvolvimento; o solo mantém a umidade por mais tempo, e uma maior quantidade de mudas pode ser produzida por unidade de área.

Vale salientar que na escolha do local onde serão feitos os canteiros de enraizamento, haja bastante sol, mas que seja protegido de ventos muito fortes. Deve-se também evitar a construção de canteiros próximo a uma cerca-viva, onde o crescimento das mudinhas de *Atriplex* pode resultar desuniforme, e se a drenagem não for boa, deve-se elevar a

altura dos canteiros cercando-os com tijolos de alvenaria ou então tábuas de até 15 cm de altura.

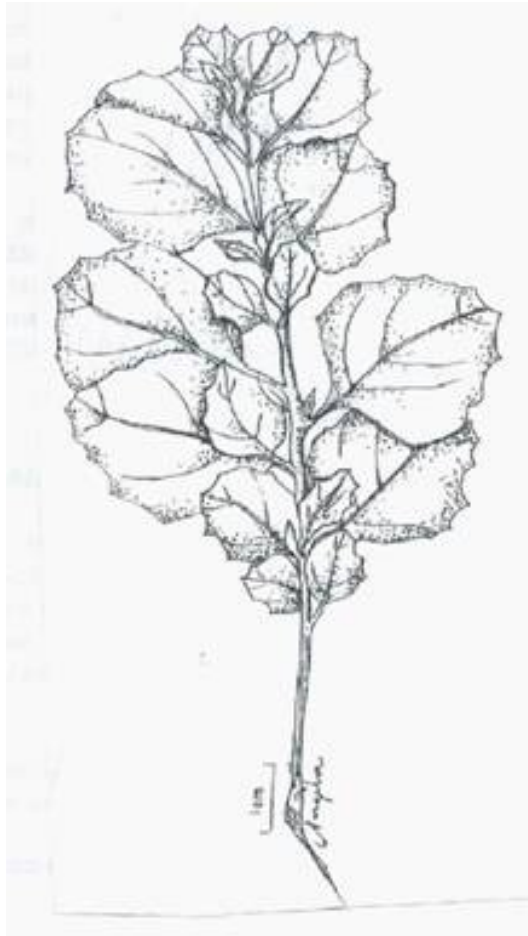


Figura 1

*Atriplex nummularia* – Aspecto de um ramo que pode ser usado para a propagação vegetativa em canteiros de enraizamento ou em sacos plásticos de polietileno.

### **5.2 - Repicagem das Mudras**

A partir da emissão de novas folhas, deve-se proceder a repicagem das mudras do canteiro de enraizamento para bolsas plásticas pretas, onde deverão permanecer até o seu transplante para o local definitivo.

Utilizam-se bolsas, com dimensões de 15 × 25 cm, as quais devem ser perfuradas no fundo e preenchidas da forma mais compacta possível com uma mistura de terra e matéria orgânica (3:1). Em seguida, as mudras devem ser transplantadas com uma pazinha de jardineiro, tendo-se o cuidado de manter intacto o torrão de terra em torno das raízes.

Deverá ser feita, seleções de mudras, escolhendo-se aquelas mais vigorosas, porém que

seu sistema radicular não tenha raízes muito desenvolvidas, do contrário, as mudas podem ser prejudicadas no momento da repicagem.

O passo seguinte terá como objetivo a formação de canteiros com capacidade para 1000 mudas, dispostas em 10 fileiras de 100 mudas cada. A repicagem das mudas do canteiro de enraizamento para as bolsas

plásticas deverá ser feita, preferencialmente, em dias nublados ou à tarde para diminuir o estresse e imediatamente irrigadas. A irrigação após a repicagem deverá ser mantida, a razão de uma irrigação por dia em lugar semi-sombreado e ventilado, deixando as mudas no viveiro, durante 30 dias. Durante esse período deve-se manter as mudas no limpo, adubadas e em boas condições fitossanitárias, a fim de que desenvolvam o máximo até serem transplantadas para o local definitivo.

O ideal seria que as plantas alcancem uns 30 cm de altura até o momento de serem levadas para o campo. É recomendável suspender a irrigação no viveiro uma semana antes do plantio definitivo. O transplante das mudas dos sacos para o solo deve ser feito preferivelmente no dia seguinte à primeira chuva caída em época já aceitável como começo de inverno, tendo-se o cuidado de não danificar as raízes das plantas no momento de romper ou eliminar os sacos plásticos.

### ***5.3 - Produção de Mudas em Recipientes***

A semeadura direta em recipientes ou sacos plásticos é um método também muito empregado na produção de mudas de *Atriplex*, principalmente pela eliminação da operação de confecção de canteiros para enraizamento, redução do prazo para produção de mudas, diminuição de perdas por doenças fúngicas, produção de mudas com sistema radicular de melhor conformação e, finalmente, facilidade de transporte para o local definitivo.

Portanto, são imprescindíveis os seguintes requisitos de uma boa mistura ou substrato ser utilizado nos recipientes: pureza, adequada capacidade de retenção de umidade, eficiente drenagem e um bom suprimento de nutrientes.

Nesse processo, utiliza-se o enviveiramento das mudas, cumprindo-se os procedimentos descritos a seguir: Deve se escolher um terreno com boa drenagem, não sujeito a encharcamento e próximo a uma fonte de água. As embalagens utilizáveis para o plantio dos ramos de *Atriplex* podem ser sacos de polietileno, de 15 × 25 cm, perfurados para a drenagem de água.

O enchimento desses recipientes deve ser feito com terra do subsolo, isenta de sementes de ervas invasoras e microorganismos patogênicos. Esta característica elimina a necessidade de se proceder a desinfestação, concorrendo para diminuir os custos de

produção das mudas. Geralmente, o subsolo contém níveis baixos de nutrientes que podem ser corrigidos com matéria orgânica ou fertilização mineral. A terra que contém argila consegue reter água e nutrientes para as plantas, devendo ter um pH de 5,5 a 6,5.

Antes de ser colocada dentro de sacos plásticos, a terra geralmente é passada em peneiras de 1,0 m de largura e 2,0 m de comprimento, e malhas de 1,5 cm. Para facilitar esta operação, são instalados emcavaletes com inclinação em torno de 45°. É nesta fase que o solo deve ser misturado com a matéria orgânica em proporção 3 : 1.

O enchimento das embalagens podem ser feito manualmente, com o auxílio de pás, funis ou moegas, cujo rendimento é superior a dos métodos anteriores. Mas, para o bom rendimento desta operação é, imprescindível que a terra peneirada esteja bem seca, tomando-se o cuidado para que todo o volume recipiente seja preenchido.

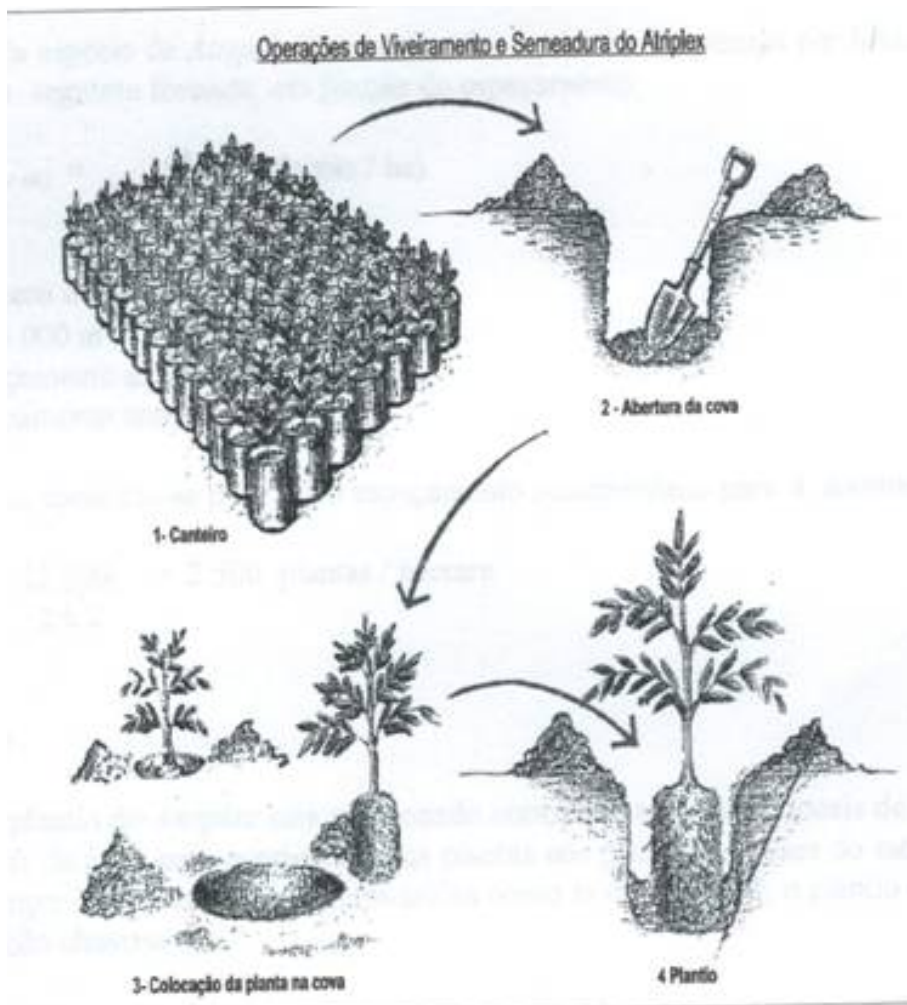
Nos processos de plantio das estacas nos sacos, encanteiramento, enraizamento e repicagem para o local definitivo, devem ser seguido os passos descritos no item 5.

## ***6 - ASPECTOS TÉCNICOS DO CULTIVO DE ATRIPLEX***

### ***6.1 - Preparação do Solo***

As plantas da família Chenopodiaceae apresentam grande rusticidade, suportando ambientes como as zonas áridas e semi-áridas, onde a umidade do solo é baixa. Entretanto, elas respondem positivamente a solos preparados, visto que a maioria das espécies de *Atriplex* é perene e devendo permanecer sob cultivo em campo por um período de no mínimo 6 anos (dependendo da espécie e das condições ambientais), até o povoamento ser renovado. É recomendável, antes de começar a preparação da área, colher algumas amostras de solo para análise de fertilidade, pH e condutividade elétrica do solo, objetivando-se obter informações sobre o grau de salinidade do solo, entre outras coisas.

A operação de preparo do solo deve ser feita, quando possível, de forma mecanizada e precedida de aração e gradagem. Pode-se, também, efetuar apenas gradagem pesada, seguida de uma leve, com o objetivo dehomogeneizar e destorroar o solo. É importante que pelo menos uma camada de 15 a 20 cm de profundidade seja revolvida.



Caso esta operação possa ser realizada, pode-se optar, então, pela abertura de covas. Em grandes plantações, as covas são feitas mecanicamente, através de brocas acionadas por motor. Aqui vamos tratar somente da abertura manual da cova (que devem ter, no mínimo 30 x 30 x 30 cm), onde, normalmente, utiliza-se um enxadão e uma pá. Maior deverá ser a cova, quanto mais alto for o porte da planta e quanto mais compactos e pesados forem os terrenos. Em solos leves e porosos as covas podem ser menores, (Figura 2)

*Figura 2*  
Fases de produção e plantio de plantas de *Atriplex*

### **6.2 - Densidade de Plantio**

A densidade de plantas por hectare esta condicionada ao espaçamento usado no momento do plantio. O número de plantas por hectare deve cobrir uma superfície que garanta biomassa para os rebanhos durante os períodos críticos, onde a oferta de forragem é escassa. Dessa maneira, se o que se deseja é obter uma população de *Atriplex* onde os animais terão que pastar diretamente no campo, pode-se adotar espaçamentos

maiores, ou seja 5 x 5m ou 6 x 6 m. Caso a exploração seja para fins de produção de feno, o espaçamento ideal poderá variar de 2 x 1 m, 2 x 2 m ou 3 x 3 m. A partir do 3º ano, quando se iniciar o processo de competição entre plantas, poderão ser realizadas cortes ou eliminação de algumas touceiras, diminuindo, assim, a densidade.

Em qualquer desses casos, a densidade de plantas, está atrelada também a outros fatores, como: espécie de *Atriplex* usada, fertilidade e salinidade do solo, forma de crescimento da parte aérea da planta, etc.

### **6.3 - Plantio**

O período de plantio do *Atriplex* está relacionado com as características locais de clima, altitude e disponibilidade de água para suprimento das plantas nos primeiros meses do estabelecimento da cultura no campo. Em zonas áridas e semi-áridas como as do Nordeste, o plantio deve ser feito no início da estação chuvosa.

As mudas devem ser distribuídas entre as covas, manualmente ou com o auxílio de trator com carreta, ou carroça de tração animal, e plantadas no mesmo dia. Nessa ocasião, o saco plástico deverá ser retirado com o máximo de cuidado para evitar-se danos às raízes. Nos sulcos ou nas covas, as raízes devem ser enterradas de forma a não deixar o torrão exposto, nem o caule recoberto.

Deve-se ser feita uma leve compactação da terra em torno da muda, para assegurar uma maior firmeza à planta. A compactação deve ficar 5 cm abaixo do nível do solo, de forma a proporcionar acumulação da água. Uma irrigação, 3 ou 4 semanas após o plantio, ajudará as plantas a estabelecerem-se rapidamente. Outra forma de ser obter uma boa estabilização das plantas no local definitivo é irrigá-las com um litro de água ao momento de transplantá-la, 2 litros/planta no décimo dia e 2 litros/planta, 20 dias mais tarde. Nos plantios em áreas declivosas, as plantas deverão ser dispostas preferencialmente em curvas de nível, com mudas desencontradas de curvas de fileiras vizinhas, isto é, em triângulo, visando a retenção das águas pluviais e contenção do solo. Transcorridos 20 dias após o plantio, deve-se percorrer a área para avaliar a percentagem de sobrevivência das mudas através de simples contagem, procedendo-se o replantio de todas as plantas mortas.

### **6.4 - Tratos Culturais**

Dentre os problemas a serem enfrentados no cultivo de *Atriplex*, de forma similar a verificada em qualquer outro tipo de cultura destaca-se o controle de ervas invasoras. Feito o transplante no começo do inverno, os tratos culturais, resumem-se em manter a área plantada limpa de ervas silvestres que podem abafar a muda. Por isso, é sempre importante procederem-se capinas em torno das plantas, para evitar competição.

Do mesmo modo, toda a área entre plantas e entre linhas deve ser roçada, combatendo-se as colônias de formigas cortadeiras que, por ventura, venham a se estabelecer nas áreas de plantio.

As replantas que se tornarem necessárias devem ser providenciadas do mesmo modo que o plantio inicial, isto é, no início das chuvas, com mudas robustas. É preciso, pois, que se mantenha um estoque de mudas suficiente para atender às necessidades.

## **7 - APROVEITAMENTO ECONÔMICO**

### **7.1 Recuperação de Solos Salinizados**

As espécies do gênero *Atriplex* caracterizam-se pela sua elevada tolerância à seca e salinidade do solo. Em consequência estas plantas acumulam grandes quantidades de íons sódio e cloreto em suas folhas; sendo o sódio um nutriente essencial para estas espécies (Flowers *et al.*, 1977), que metabolicamente possuem a via fotossintética C<sub>4</sub>.

Do ponto de vista de novas tecnologias que visam a utilização de solos salinos, as tecnologias apontam as halófitas (gênero *Atriplex* entre outras) nos planos de manejo e recuperação de solos degradados, especialmente por causa da presença do sal, nocivo para a maioria das plantas.

Nos países que apresentam grande parte de sua área territorial composta por zonas áridas e semi-áridas (Austrália, E.U.A, Sudáfrica, Espanha, Chile, Rússia, Paquistão, México, etc.) e com problemas de salinidade no solo, decorrentes de fatores climáticos, físico-químicos, geológicos e de um sistema de irrigação muitas vezes mal planejado, já são utilizados as plantas halófitas (Squire & Ayoub, 1994), e entre estas o gênero *Atriplex* sobressai pela sua alta capacidade de retirar do solo grandes quantidades de sais, acumulando-o em seus tecidos, sem que isto represente um problema interno para a planta.

A capacidade que estas plantas possuem para viver nesses ambientes de extrema tensão, tanto hídrica quanto salina, representa uma alternativa ecologicamente equilibrada, acessível ao pequeno produtor e que torna reaproveitável áreas outrora marginalizadas ou improdutivas.

Experiências feitas em laboratório com *Atriplex halimus*, demonstraram que esta planta pode crescer muito bem quando irrigadas com solução salina contendo 30.000 mg/litro de cloreto de sódio, (Zid, 1970).

Os planos de recuperação de solos salinizados consistem normalmente em plantar estas espécies, nesses ambientes e na medida em que elas crescem, são feitos cortes periódicos

da parte aérea (que contem grandes quantidades de sais que anteriormente estavam no solo, (Zhao, 1991). Estes cortes são feitos, até o momento em que a salinidade (medida através da diminuição da condutividade elétrica do estrato saturado do solo) for diminuída ao ponto em que o sal existente no solo não representa um problema para as plantas cultivadas.

O plano de manejo contempla muitas vezes o consórcio de plantas do gênero *Atriplex* com culturas tradicionais visando sempre estabelecer um balanço entre o sal existente no solo e o que as plantas podem extrair a fim de neutralizar seu efeito deletério sobre culturas.

Em áreas que apresentam problemas de formação de dunas, usam-se espécies do gênero *Atriplex* para deter o avanço das mesmas e estabilizar os solos.

Alguns autores referem-se à colonização por *Atriplex prostrata* de habitats perturbados pela industrialização, nomeadamente áreas de minas. Esta capacidade do gênero *Atriplex* em tolerar tais habitats, torna-a uma alternativa na recuperação de ambientes degradados desde o ponto de visto edáfico.

## **7.2 - *Atriplex* como Forragem**

Um outro potencial que a maioria das plantas do gênero *Atriplex* apresenta é a produção de forragem palatável com elevadas concentrações de proteína, o que torna este material preferido em áreas de utilização marginal do solo.

A baixa taxa de transpiração confere-lhes, elevada eficiência no uso de água e maior resistência á sêca. Estas caraterísticas, associadas a capacidade de retirar sais do solo, fazem destas plantas forrageiras importantes em habitats semi-áridos.

Estudos sobre a produtividade de *Atriplex nummularia* feitos na Tunísia constataram rendimentos de 2.000 a 5.000kg de matéria seca/ha/ano, em solos profundos com precipitações pluviométricas de 200 - 400 mm, onde 50% da fitomassa aérea correspondia a forragem (Le Houérou & Pontanier, 1987). Outros autores indicam rendimentos de 1000 a 3.200kg de matéria seca/ha/ano na África do Sul com precipitações anuais de 300 a 350mm (Garcia, 1993).

A Tabela 1, apresenta a quantidade de forragem produzida, em uma hectare de *Atriplex nummularia* na Austrália.

No México, cultivos de *Atriplex canescens* com uma densidade de 5000 planta por hectare, e com cortes ao 50% da área foliar, reportaram rendimentos de 1000kg de matéria seca por corte, proteína bruta entre 14 e 18 %, fibra bruta, 15%; e a digestibilidade entre 49 e 80%, dependendo da época do ano (Ibarra, *et al.*, 1979).



Tabela 1: Produção de Forragem de *Atriplex nummulária*, considerando folhas e galhos jovens.

Ano	Peso Seco (ton / ha)	Peso Fresco (ton / ha)
1	2,05	7,78
2	2,59	10,37
3	4,57	18,14
4	4,00	12,53
5	1,94	5,40
6	2,16	8,00
Média	2,89	10,37

No Chile registraram-se rendimentos de 500 a 900 kg de matéria seca/ha/ano, com precipitações de 100 a 220 mm/ano (FAO, 1996). É lógico pensar que a produtividade desta planta está relacionada com a idade da planta, manejo de arbustos, condições ambientais e da densidade ou espaçamento usado, entre outros fatores.

Quando se pensa estabelecer uma plantação de *Atriplex*, visando a produção de forragem, devemos levar em consideração que este recurso esteja orientado como um complemento alimentar para os rebanhos, sobretudo nas épocas críticas (De Kock, 1967).

Quanto ao valor nutritivo do *Atriplex*, pode se afirmar que os valores da proteína variam segundo a estação do ano, tipo de tecido e idade da planta entre outros. Vários autores citados por Correa (1992) indicam valores de proteína bruta entre 8,8 e 25 % e de digestibilidade *in vitro* de 45,0 a 85,3% dependendo da época de coleta das amostras. Em ensaios de digestibilidade “in vivo” com *A. nummularia*, e *A. halimus*, Zjani (1969), obtiveram um consumo máximo em cabras de 400 g/M.S./cabra/dia. Conteúdo em matéria seca é superior quando comparado às espécies herbáceas (15 a 20%).

Ensaio preliminares realizados pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária com plantas de *Atriplex nummularia*, cultivadas em São Bento do Una - PE, considerando a composição química (Percentagem de Proteína na matéria seca) e a digestibilidade “in vitro”, indicaram, valores semelhantes aos encontrados pelos autores referenciados acima, (Tabela 2).

Gastó & Contreras (1972) estudando o valor nutritivo do *Atriplex repanda* encontraram valores elevados, 18% para proteína bruta, 23% para fibra bruta, 3,2% para o extrato etéreo e 41,5 para o extrato não nitrogenado, na planta inteira. No conteúdo de fibra bruta, de uma forma geral, indicam-se percentagem que variam entre 7,8 e 20%, dependendo da espécie de *Atriplex*.

Tabela 2: Composição química e Digestibilidade “in vitro” (%), do *Atriplex nummularia*,

realizados pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA.

Itens	Matéria Seca	Proteína Bruta (%)	Fibra Bruta	Digestibilidade “in vitro”
Folha	87,07	16,94	13,31	72,00
Caule	91,11	7,34	61,52	20,58
Planta Inteira	90,00	13,89	32,82	54,10

Afora seus aspectos peculiares, tais como resistência à seca, adaptação a solos salinos, etc., as folhas, caules e sementes do gênero *Atriplex*, podem ser consumidas sem problemas e estão disponíveis para o pastoreio em diferentes espécies de animais, (Wilson & Harrington, 1970). A Tabela abaixo mostra o conteúdo nutricional de 5 espécies de *Atriplex* com valor forrageiro.

Tabela 3 - Composição Média na Matéria Seca de Espécies do Gênero *Atriplex*.

Subst. Nutritivas	Porcentagem na Matéria Seca				
	<i>A. lentiformis</i>	<i>A. barclayana</i>	<i>A. halimus</i>	<i>A. nummularia</i>	<i>A. semibacata</i>
Proteína	16,7	11,6	15,5	16,9	13,3
Graxa	1,3	1,3	2,2	3,1	2,1
Fibras	14,1	14,2	14,0	13,7	15,1
Cinzas	26,8	33,1	21,1	19,8	28,7
Fósforo	0,3	0,3	0,5	0,4	0,3
Oxalato	3,6	5,9	3,9	4,3	4,5

Fonte: Glenn & O’Leary (1985).

Os resultados acima mostram valores elevados de proteína, apesar de inferiores aos valores encontrados em algumas leguminosas como a alfalfa. Estes altos valores nutritivos nos indica que os arbustos de *Atriplex* constituem-se numa alternativa promissora no Nordeste brasileiro, para cobrir as necessidades nitrogenadas dos ruminantes, sobretudo na época seca.

Recentemente outras espécies de halófitas (*Suaeda sp.* e *Salicornia sp.*) foram consideradas como possíveis fontes de proteína na alimentação de peixes e camarões em viveiros, mas estes estudos são ainda incipientes.

### 7.3 - Produção de Lenha

Visto serem algumas espécies do gênero *Atriplex* muito longevas (*A. nummularia*), motivo pelo qual recomenda-se fazer podas periódicas, para rejuvenescer a planta e recuperar suas condições forrageiras. O produto da poda pode constituir-se num importante recurso energético e os rendimentos por hectare de lenha são variáveis conforme o sítio onde é cultivado. Para citar um exemplo na Tunísia, em localidades com precipitações de 280mm/ano, se cultivou *A. nummularia* e durante o 1º ano se

obteve 3,7 ton/ha de lenha fresca, equivalente a 1,9 toneladas depois de secadas.

No 2º ano os valores por hectare se elevaram a 5,8 toneladas de lenha fresca e 3,0 toneladas em estado seco (Franclet & Le Houérou, 1971). Estes mesmos autores indicam que a densidade de lenha de *A. nummularia* é relativamente elevada (0,75) e que deste arbusto pode-se obter carvão de boa qualidade, estando seu poder calorífico em torno de 4.540kcal/ kg (Garcia, 1993).

Este valor é aceitável quando comparado com o poder calorífico de algumas madeiras nativas de África e América do Sul, que oscila em torno de 4.770 kcal/ kg.

## **8 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

CORREA, C. **Variables edáficas que más influyen en la producción y en la calidad nutritiva del forraje de *A. repanda* Phil. y *A. nummularia* Lindl., en la IV Región.** Memoria Ing. Florestal. Santiago, Universidad de Chile, Fac. de Ciencias Agrarias y Forestales, 1992. 197 p.

De KOCK, G. C. Drought resistant fodder crops. **Proceeding Grassland Society**, South Africa, v. 2, p. 147-156, 1967.

De KOCK, G. C. Drought resistant fodder shrubs in South Africa. In: LE Houérou H. N., ed., **Browse in Africa**. The Current State of Knowledge, ILCA, Addis Abeba, p. 99–410, 1980.

FAO (Roma, Itália). **Espécies Vegetales para las Zonas Áridas y Semiaridas de Chile y México.** Roma, 1996. 146 p. (FAO: Zonas Áridas y Semiáridas, 10).

FLOWER, T. J.; TROKE, P.F.; YEO, A.R. The Mechanism of Salt Tolerance in Halophytes. **Annual Review of Plant Physiol.**, Palto Alto, v. 28 p. 89-121, 1977.

FRANCKET, A.; LE HOUÉROU, H. N. **Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord.** Roma: FAO, 1971. 249 p. (FAO Report Technique, 7).

GARCIA, P. **Efecto del corte en la producción y calidad forrajera del rebrot de *Atriplex nummularia* Lindl.** Memoria Ing. Forestal. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales., 1993. 98 p.

GASTÓ, C. J.; CONTRERAS, T. P. **Bioma pratense de la región mediterránea de pluviometria limitada.** Chile: Universidad de Chile. Facultad de Agronomía, 1972. 29 p.

GLENN E. P.; O'LEARY, J. W. Productivity and irrigation requirements of halophytes grown with sea water in the Sonoran Desert. **Journal of Arid Environment**, v. 9 p. 81-91, 1985.

IBARRA, F.; GARZA, I. A.; DE LUNA, R. V. Establecimiento de costilla de vaca, *Atriplex canescens* (Pursh) Nutt emn forma directa bajo estrutura de poceo en condiciones áridas. Monografía Técnico-Científica. 5(2). 49 UAAAN. Mexico, 1979.

KELLEY, D.B.; GOODIN, J. R.; MILLER, D.R. Biology of Atriplex. In: Sen, D. N.; Rajpuorohit, K. S. **Tasks for vegetation Science**, v. 2, p. 79-107, Junk Publ., 1982.

- LE HOUÉROU H.N.; PONTANIER, R. **Les plantations sylvo-pastorales dans la zone aride de Tunisie**. Notes Techniques du MAB 18. Paris, UNESCO. 1987. 811 p.
- LIRA, M. de A. Considerações sobre o potencial do sorgo em Pernambuco. IN: CURSO DE EXTENSÃO SOBRE A CULTURA DO SORGO, EMBRAPA/BNB, BRASÍLIA, 1981.P.87-88.
- O'LEARY J. W. The role of Halophytes irrigated Agriculture. In: Potential roles of Halophytes. Cap. 16, p. 285–300, 1990.
- OLIVARES, A. Los arbustos del género *Atriplex* y su importancia como especies forrageras. In: **Actas del encuentro del estado de las investigaciones sobre manejo silvopastoral en Chile**. Proyecto CONAF/PNUD/FAO. Talca, Universidad de Talca, Dpt°. Ing. Florestal. P. 5-13, 1983.
- OSMOND, C.; BJÖRKMAN, O.; ANDERSON, D. Physiological processes in plant ecology. In: **Towards a synthesis with *Atriplex***. Ecological Studies 36, Springer Verlag, Germany. 468 p., 1980.
- SQUIRE, V. R.; AYOUB, A. T. Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publ., 315 p. 1994.
- WILSON, A. D.; HARRINGTON, G. N. **Valeur nutritive des plantes ligneuses fourrageres de Australie**. Division de la Gestion de Ressources Terrestres, Deniliquin: Centre de Recherche sur les Terrains de Parcours, (CSIRO). 1970. p. 285–291.
- ZHAO, K. F. Desalinization of saline soils by *Suaeda salsa*. **Plant and Soil.**, Dordrecht, v. 135, p. 303- 305, 1991.
- ZIANI, P. **Exploitation des formations naturelles d'*Atriplex halimus***. Commission po l'Etude des *Atriplex*. Document N° 13, Institute National des Recherche Forestière de Tunisie, Tunes, Tunísia. 1969.
- ZID, E. **Influence du Chlorure de Soppodium sur la Croissance et la Nutrition Minerale d'*Atriplex halimus* var. *halimus***. Tunis, Tunísia: Centre de Recherche du Problem Zone Aride. 1970.

**IPA**

**SÉRIE DOCUMENTOS**

**ATRIPLEX**

**NOVA FORRAGEIRA PARA SOLOS SALINIZADOS NO  
SEMI-ÁRIDO NORDESTINO**

**Oriel Herrera Bonilla - Professor UECE**

**José Nildo Tabosa - Pesquisador IPA**

**Fernando Antônio Távora Galindo – Pesquisador IPA**

**André Dias de Azevedo Neto - Pesquisador UFRPE / IPA**

**AGOSTO DE 2000**

HERRERA BONNILA, O.; TABOSA, J. N.; GALLINDO, F. A. T.; AZEVEDO NETO, A. D. de. Atriplex: nova forrageira para solos salinizados no semi-árido nordestino. Recife: IPA, 2000. 25p.

1. Solo Salinizado - Atriplex - Região semi-árida - Nordeste. 2. Solo - salinidade -Atriplex - Efeito. 3. Solo Salino - Correção. 4. Atriplex nummularia. Título.

**CDD 633.2**