



MANEJO DE PLANTAS  
**XERÓFILAS**  
NO SEMIÁRIDO

FREDERICO CAMPOS PEREIRA

MARISTELA DE F. S. SANTANA

DANIEL DUARTE PEREIRA

ANNY KELLY V. DE OLIVEIRA LIMA

RICARDO PEREIRA VERAS



Editora da Universidade Federal de Campina Grande

ORGANIZADORES

*FREDERICO CAMPOS PEREIRA*

*MARISTELA SANTANA*

*DANIEL DUARTE PEREIRA*

*ANNY KELLY VASCONCELOS DE OLIVEIRA LIMA*

*RICARDO PEREIRA VERAS*

# **Manejo de Plantas Xerófilas no Semiárido**



Editora da Universidade Federal de Campina Grande



arte da capa: Wedsley Oliveira de Melo

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

M274 Manejo de plantas xerófilas no semiárido / Organizador, Frederico Campos Pereira ...[et al.]. - Campina Grande: EDUFCG, 2013.

270 p. : il. color.

ISBN 978-85-8001-086-2

Referências

1. Ciências Biológicas.
2. Botânica.
3. Fitotecnia.
4. Semiárido. I. Título.

CDU 57.01

## SUMÁRIO

Prefácio.....	07
Revisores.....	09
Apresentação.....	11
Introdução.....	13
<b>CAPÍTULO I</b>	
Considerações acerca da presença e manejo da Algaroba ( <i>Prosopis juliflora</i> ), no semiárido brasileiro, desmistificando seu mito de vilã e um estudo de caso em Camalaú – PB.....	19
<b>Rogério Clóvis Bezerra Chaves, Daniel Duarte Pereira, Itaragil Venâncio Marinho, Frederico Campos Pereira</b>	
<b>CAPÍTULO II</b>	
O Aveloz ( <i>Euphorbia tirrucali</i> L.) e os seus Arredores: Um estudo de caso no Cariri Paraibano.....	45
<b>Ananias Coimbra Maia, Daniel Duarte Pereira</b>	
<b>CAPÍTULO III</b>	
Historicizando o Caroá ( <i>Neoglaziovia variegata</i> Mez) no Cariri Paraibano.....	77
<b>Daniel Duarte Pereira, Frederico Campos Pereira</b>	
<b>CAPÍTULO IV</b>	
Lavouras Xerófilas Princípios Agrônômicos e Sustentabilidade.....	101
<b>Frederico Campos Pereira, Daniel Duarte Pereira</b>	
<b>CAPÍTULO V</b>	
Aspectos gerais da Macambira ( <i>Bromelia laciniosa</i> ): possibilidades de uma lavoura cultivável para o semiárido.....	117
<b>Frederico Campos Pereira, Daniel Duarte Pereira, José Geraldo de V. Baracuh</b>	

<b>CAPÍTULO VI</b>	
Contribuição ao estudo da maniçobeira ( <i>Manihot spp</i> ). Propagação sexuada e assexuada.....	135
	<b>Francisco Alexandre de Paiva Forte, Daniel Duarte Pereira</b>
<b>CAPÍTULO VII</b>	
A importância do Mororó ( <i>Bauhinia forficata</i> Linn) para o semiárido: Uma Revisão Bibliográfica.....	155
	<b>Frederico Campos Pereira</b>
<b>CAPÍTULO VIII</b>	
Os limites do Semiárido Brasileiro.....	163
	<b>Paulo Roberto Megna Francisco</b>
<b>CAPÍTULO IX</b>	
O cultivo do Sisal no Nordeste Brasileiro.....	183
	<b>Odilon Reny Ribeiro Ferreira Silva, Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão, Alberto Soares de Melo, Samara da Silva Sousa</b>
<b>CAPÍTULO X</b>	
A decadência da atividade Sisalcira no Curimataú Paraibano.....	213
	<b>Francisco de Assis Bezerra Júnior, José Ranieri Santos Ferreira, Heliomar Jadson Silva Santos, Thiago Anderson Oliveira de Azevedo</b>
<b>CAPÍTULO XI</b>	
Visguciro ( <i>Parkia platycephala</i> Benth): Importância Ecológica para o Semiárido e Estudos Pré-Germinativos para a produção de Mudas.....	221
	<b>Marycleide Rodrigues Costa, Daniel Duarte Pereira</b>
<b>CAPÍTULO XII</b>	
O Xique-xique ( <i>Pilosocereus gounellei</i> ) Cactaceae – visto como Reserva Nutricional, Banco de Germoplasma e Ferramenta de Recuperação para Áreas Degradadas.....	237
	<b>Frederico Campos Pereira, Daniel Duarte Pereira, José Geraldo de Vasconcelos Baracuby, Anny Kelly V.de O. Lima</b>
CURRICULUM DOS AUTORES.....	264

## PREFÁCIO

*José Dantas:  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação  
em Recursos Naturais da UFCG.*

É com grata satisfação que prefaciamos o intitulado livro “Manejo de Plantas Xerófilas no Semiárido”, primeiro por ser fruto de um minucioso trabalho de pesquisa e olhares de diversos pesquisadores voltados para uma região que há anos vem merecendo modos diferentes de ser observada, no que diz respeito a maneiras de compatibilizar alternativas de geração de emprego e renda e de aproveitamento dos recursos locais para alavancar formas de desenvolvimento regional.

A satisfação também é ímpar, principalmente porque temos como autores de vários destes capítulos alunos egressos da Pós Graduação em Recursos Naturais da UFCG a qual tenho o prazer de ser Coordenador neste biênio 2010/2012.

O Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais - PPGRN, ministrado pelo Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - CTRN da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, destina-se à qualificação e ao aprofundamento do conhecimento de docentes, pesquisadores e profissionais especializados na área de Recursos Naturais. O PPGRN é ministrado em dois níveis: Mestrado e Doutorado. O Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais utiliza-se da infra-estrutura material e humana do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais

– CTRN/UFCG localizado em Campina Grande, com participação dos Centros de Ciências e Tecnologia – CCT, Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS, Humanidades - CH e Saúde e Tecnologia Rural - CSTR da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Estado da Paraíba.

O mesmo é constituído de 2 (duas) Áreas de Concentração: Sendo a área I - Sociedade e Recursos Naturais, II - Processos Ambientais.

A área de **Sociedade e Recursos Naturais** dará ênfase às seguintes Linhas de Pesquisa: Análise de Sistemas Desenvolvimento, sustentabilidade e competitividade, Gestão de recursos naturais, Manejo integrado de bacias hidrográficas.

A área de **Processos Ambientais** dará ênfase às seguintes Linhas de Pesquisa: Climatologia aplicada a recursos naturais, Modelagem de processos ambientais, Saúde e meio ambiente, Qualidade, tratamento e uso de resíduos ambientais e Transferência de energia e massa na biosfera.

O caráter interdisciplinar dos cursos de Pós-Graduação em Recursos Naturais permite aglutinar em seu meio acadêmico profissionais de diversas áreas do conhecimento que, através de seus estudos, contribuem para a construção de um mundo voltado para as ações socialmente incluídas e ambientalmente sustentáveis.

Manejar plantas xerófilas no semiárido pode parecer óbvio, porém quem conhece a realidade Nordestina sabe que muitas vezes “importar” soluções pode parecer uma saída mais viável pela “facilidade” vendida em forma de pacotes tecnológicos que muitas vezes não se adequam as nossas realidades quando de sua implantação.

E o que esse livro nos mostra é justamente algumas oportunidades de manejo de plantas que podem ser tratadas como verdadeiras “lavouras” e quem sabe com um pouco mais de atenção por parte dos órgãos de pesquisa, futuramente serem mais estudadas no tocante à sua fenologia e em meios de domesticação visando uma condução plenamente ajustada com as condições edafoclimáticas locais.

## **Revisores**

### **Claudio Augusto Uyeda**

*Professor do curso de Agroecologia do IFPB campus Picuí. Possui Graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande (2004), Mestrado em Engenharia Agrícola na área de Irrigação e Drenagem pela Universidade Federal de Campina Grande (2006) e Doutorado em Ciências (Área de concentração: Irrigação e Drenagem) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; -ESALQ/USP (2009). Tem experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Irrigação e Drenagem, atuando principalmente nos seguintes temas: irrigação, manejo de água na agricultura, estresse salino e uso de efluentes na agricultura.*

### **Luciano Pacelli Medeiros de Macedo**

*Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (1996), Mestrado em Agronomia/Entomologia pela Universidade Federal de Lavras (2001), Doutorado (2005) e Pós-Doutorado (2006) em Ciências/Entomologia pela Universidade de São Paulo. Tem experiência em Ciências Agrárias, com ênfase na Proteção de Plantas, atuando principalmente nas seguintes áreas: Bioecologia de Insetos, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Defesa Fitossanitária. Atualmente é professor de Manejo Ecológico de Pragas e Doenças do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba/Campus Picuí.*





## APRESENTAÇÃO

O presente trabalho reflete uma necessidade premente para os que entendem que o desenvolvimento do semiárido brasileiro passa pela adoção de tecnologias que usem os recursos disponíveis do bioma Caatinga como ferramentas do próprio modelo de desenvolvimento. Há muito tempo não se aborda de forma tão direta assuntos relacionados ao manuseio de elementos da flora característica do semiárido em um contexto que não seja de diminuí-la ou tratá-la como uma vegetação inferior integrante de um bioma sem importância.

Compreendo a intenção dos autores em abordar as espécies citadas ao longo da obra com a clareza e a propriedade de quem consegue enxergar de forma diferente a importância efetiva que espécies de nossa flora e que as mesmas podem ofertar inúmeras alternativas de utilização como forma de respostas práticas para necessidades imediatas a serem adotadas na região.

Em alguns capítulos é visível que essas espécies são citadas como essenciais na hora da maior precisão pelos habitantes do semiárido. Depoimentos de que nossos ancestrais, em algum momento da conquista desse espaço fizeram uso de espécies espinhentas e de difícil domesticação, mas que foram, e ainda podem ser usadas quando o alimento escasseia. Todos que, de alguma forma, se relacionam com os fatos, as coisas e as histórias do semiárido e dos sertões já ouviram falar do uso da Macambira, do Xique-xique, do Mandacaru, do Facheiro servindo de alimento e salvando rebanhos em todos os cantos do Nordeste. Este trabalho resgata esses valores com a abordagem técnica necessária para buscar saídas no entorno e não em pacotes exógenos ao sistema semiárido na qual a caatinga está inserida.

E o que dizer do Algodão, o ouro branco cultivado em larga escala, chegando a representar um dos mais importantes ciclos de crescimento e desenvolvimento de nossa região. Costumava-se dizer na boca miúda dos mais antigos que o algodão era a cultura que “dava a camisa” ao agricultor, essa expressão significava que as propriedades eram auto-suficientes em muitos

gêneros alimentícios, mas a renda maior e mais significativa que possibilitava um extra, um excedente, vinha na época da colheita desta planta, que devido a inúmeras mudanças na forma de cultivo, migrou para o Centro-Oeste, agora – nessa abordagem - recebe novo destaque como alternativa para pequenos proprietários que podem cultivar as variedades coloridas nos moldes da agricultura familiar e voltar a ser alternativa de renda novamente para o camponês do semiárido.

E assim os autores vão a cada capítulo se aprofundando em modos e maneiras de utilização de nossas espécies, tratando-as como verdadeiras Lavouras Xerófilas, enfocando assim uma maneira totalmente diferenciada de abordagem. Fica assim evidenciado quando é citado espaçamento, forma de condução, tipos de solos, bromatologia, produtividade por hectare, oferta forrageira, etc. nos mostrando que é possível tratar nossas espécies de forma que elas dêem um retorno econômico e sirvam na composição de projetos sustentáveis.

Portanto através deste livro também reconheço a importância do curso de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) tanto em nível de Mestrado, quanto de Doutorado na medida em que reconheço vários autores de capítulos como por exemplo: professores e ex-alunos que passaram pelos bancos desta Instituição e que abordaram essa temática em suas Dissertações, Teses e em inúmeras produções acadêmicas e literárias durante o período de formação, aproveitando o máximo que a interdisciplinaridade pode favorecer quando se aborda um tema tão amplo como é o semiárido e as alternativas de desenvolvê-lo.

Observa-se também o intercâmbio de profissionais e de Instituições envolvidas neste projeto, como UFCG, IFPB, EMBRAPA, INSA, UFRN, UFPB, EMATER-GO, EMATER-PB, entre outras, entendendo a importância dos profissionais que assinam a obra e que já convivem e militam nesta causa há bastante tempo, o que só engrandece e solidifica esta obra com a amálgama da experiência e do compromisso com o desenvolvimento de nossa região.

Espera-se que este se torne um trabalho de referência e de mudança paradigmática, e que sirva também para que muitos daqueles que apenas conseguem enxergar feiúra e aspereza em nossa vegetação, entendam que será explorando essa biodiversidade de forma sustentável, que se encontrará parte das saídas viáveis para nossas necessidades prementes e futuras.

Thompson Mariz  
Magnífico Reitor da UFCG

## INTRODUÇÃO

**José Geraldo de Vasconcelos Baracuh,  
Frederico Campos Pereira**

Este Livro esforça-se para abordar de forma diferenciada e inovadora o semiárido, sua vegetação representada por inúmeras espécies, que podem ser tratadas e manejadas como verdadeiras lavouras xerófilas.

Desde a época do saudoso Guimarães Duque que na década de sessenta do século passado, lançou grandes livros como: “O Nordeste e as Lavouras Xerófilas”, que a exemplo de “Solo e Água no Polígono das Secas”, constituem-se como sendo obras das mais importantes, não somente pelos problemas ecológicos levados em consideração, como também, pelos questionamentos agrônômicos relacionados com o aproveitamento das plantas xerófilas.

Das inúmeras palestras que o Prof. G. Duque proferiu, uma delas em 1972, foi marcante, onde atendendo a um convite da Confederação Nacional da Indústria, Guimarães Duque esteve naquela entidade, para pronunciar uma conferencia que foi assistida por diversas autoridades civis e militares, abordando os principais problemas regionais. A sua exposição intitulada “Nordeste Ecologia e Desenvolvimento” alcançou grande repercussão na época, e que hoje volta com uma força redobrada em virtude da ameaça de desertificação em grau elevado em algumas áreas específicas da região e na aceleração do processo degradatório em inúmeras áreas devido á exploração predatória dos recursos naturais acima do que o ambiente pode suportar, principalmente em se tratando de remoção da cobertura vegetal.

Portanto, tendo como referência este ícone da defesa dos recursos naturais e das espécies regionais, é que entende-se a importância deste estudo, porque desde o auge da militância de Guimarães Duque nos idos dos anos sessenta,

não se aborda esse tema com tanta intensidade, principalmente no tocante ao cuidado que os autores tiveram com o aspecto de manejo, ou seja, os mesmos tiveram a preocupação de focar técnicas, processos e informações sobre como plantar, reproduzir, colher, armazenar, projetar receitas, avaliar espécies recuperando áreas degradadas e ainda ofertando forragem e servindo para manter a biodiversidade em uma região de graves problemas de degradação antrópica e de lenta resiliência.

O desenvolvimento sustentável no campo, leva em conta a preocupação com a melhoria das condições de vida das populações e a preocupação de que a prática agropecuária seja realizada com prudência de forma a preservar os recursos naturais. No caso do semiárido, uma das formas apontadas para se alcançar um desenvolvimento sustentável consiste no plantio de culturas adaptadas às condições naturais, para que haja uma diminuição da vulnerabilidade da agricultura camponesa e a garantia de segurança alimentar.

Alguns pressupostos básicos de possíveis modelos são o aproveitamento da caatinga na alimentação animal, a compreensão de que a pecuária deve ser a base da atividade econômica naquela região, a implantação de lavouras xerófilas com o uso de plantas nativas e adaptadas à condição de xeromorfismo desse Bioma.

Por isso trata-se a Macambira, o Xique-xique, o Mandacaru, o Facheiro dentre outras espécies, como alternativas na recuperação de áreas degradadas e ao mesmo tempo como ferramentas forrageiras que podem também servir de estoque estratégico para o homem do campo que em épocas não muito remotas já fizeram uso dessas mesmas plantas para arraçoar o rebanho e os salvarem do flagelo da seca.

Outras lavouras se adaptam e podem servir como alternativa de renda em pequenas propriedades como é o caso do Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), que podem ser conduzidas para a obtenção de estacas e mourões, como apenas de lenha e mesmo assim auferir renda, preservar outras partes da propriedade que ainda possuem vegetação nativa e não raramente ainda serve de lenha para a necessidade energética da casa. O mesmo observa-se da Algaroba (*Prosopis juliflora*) que é vista como vilã por ter se disseminado em alguns baixios e leito de rios, porém não relata-se a verdadeira forma como se deu a sua implantação a partir da retirada da Caatinga e a falta de manejo que até hoje perdura na relação com esta espécie.

Do mesmo modo os autores abordam outra espécie exótica, que foi introduzida a partir do ano de 1885 em Caruaru, Pernambuco, onde o Aveloz (*Euphorbia tirucalli* L.), tornou-se planta preferida na confecção de cercas vivas

defensivas no âmbito do Semiárido devido a sua rusticidade, vigor e causticidade dificultando a passagem de bovinos, caprinos e ovinos.

A espécie se mostra, segundo os autores, excelente recuperadora de solos e quebra-ventos e fonte forrageira nos períodos de maior déficit hídrico com o adendo de ser excelente vermífugo natural. É comum ainda se ouvir citações a respeito das suas propriedades anticancerígenas e adesivas.

Seu declínio acontece e coincide com o advento das cercas de arame farpado, onde as cercas e corredores desta planta foram progressivamente sendo substituídas e a lenha obtida, utilizada em inúmeras cerâmicas e olarias no sentido de funcionar como o calorífico inicial e dar melhor coloração a telha, tijolos e utensílios de barro. Até o argumento que as mesmas eram “abrigo” para o inseto “barbeiro” serviu de motivo para sua erradicação e uso cada vez mais constante nas olarias e “caiciras” regionais.

Plantas como a Faveleira, a Jurema Preta, o Mororó também são abordadas com a mesma intenção de num futuro breve encontrá-las plantadas de forma a representar reservas estratégicas e manejadas de forma a auferir lucro ao proprietário, pelo fato de estar se provando que seu manejo e cultivo, desde que seja de forma responsável, agronomicamente correta, é ambientalmente sustentável e economicamente viável.

O grande desafio da pecuária no semiárido é utilizar os recursos da caatinga preservando sua sustentabilidade. Várias alternativas de exploração têm sido propostas, porém quase todas apresentam grandes limitações em decorrência da alta variabilidade temporal e espacial da acumulação da fitomassa que está diretamente dependente das condições da precipitação da região. Como há uma relação linear entre o acúmulo de fitomassa e a utilização de água pelas plantas, ou seja, a produção vegetal depende da disponibilidade de água do solo. A partir dessas considerações e realizando uma riquíssima revisão de literatura ao final do livro avalia-se todo esse potencial forrageiro das espécies citadas e como as mesmas podem ser utilizadas no arraçoamento de rebanhos no semiárido.

Algodão colorido, Pinhão manso, Mamona (carrapateira) também são muito bem abordadas e tratadas nos mínimos detalhes onde se leva em consideração todos os aspectos de campo na condução dessas culturas e das respostas das mesmas aos tratamentos culturais, inclusive relatando sobre mapeamento ou zoneamento agrícola, com ênfase nos melhores resultados agrônômicos e de produtividade que as referidas lavouras podem vir a atingir.

Como não poderia deixar de enfatizar, a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*), é enfocada com destaque neste livro, pois nas últimas décadas ela

solidificou seu papel como forrageira estratégica no Semiárido nordestino, por se tornar fundamental nos diversos sistemas de produção pecuário, no entanto, é uma planta de enorme potencial produtivo e de múltiplas utilidades. Trata-se nesse livro inclusive a sua utilização com destaque na alimentação humana, na produção de medicamentos, cosméticos e corantes, na conservação e recuperação de solos, cercas vivas, paisagismo, entre outros usos.

Os autores comentam sobre o seu uso na alimentação humana, onde, geralmente, são usados em preparações culinárias os brotos da palma ou raquetes jovens (cladódios), denominados de verdura e para essa caracterização citam Inglês, 2001, que relata a alimentação do homem, diversas espécies de animais domésticos e selvagens, também reforçada pela citação de Lopes et al., 2007.

A grande diversidade de usos e aplicações da palma forrageira revela a versatilidade dessa espécie vegetal, que apesar de ser cultivada para alimentação animal, não tem sua potencialidade explorada plenamente. Em consequência, vêm sendo desperdiçadas excelentes oportunidades para melhoria dos índices sociais e econômicos desse espaço geográfico, mediante a geração de trabalho, renda, oferta de alimentos e preservação ambiental. O reconhecimento do valor nutricional da palma tem motivado, nos últimos anos, o desenvolvimento de trabalhos, objetivando introduzir a verdura de palma na dieta alimentar do nordestino.

Conhecendo a vastidão do potencial das espécies que habitam o semiárido podem vir a oferecer como alternativas de produção vivenciamos a dualidade de enxergarmos a riqueza florística, forrageira e ecológica da caatinga e ao mesmo tempo notar que essa diversidade é pouco conhecida, dificultando a seleção de espécies com potencial para melhoramento de pastagens nativas da região.

Essa deficiência no conhecimento contribui para prevalência de um subaproveitamento da caatinga, e quando (no máximo) um manejo da sua vegetação de forma puramente extrativista, carecendo de práticas e tecnologias adequadas ao aporte de uma base de sustentabilidade e de preocupação com o equilíbrio do ecossistema em questão.

Na região semiárida nordestina, existe a necessidade de ser mostrado cientificamente o potencial de muitas espécies para que sejam exploradas de forma racional, proporcionando sua fixação de maneira ordenada, bem como, a fixação do homem no sertão nordestino, com qualidade de vida, diga-se de passagem. Não só basta o conhecimento científico, como também a demonstração prática da eficiência dessas espécies e no potencial que as mesmas podem proporcionar na geração de emprego e renda.

Outras pesquisas, com espécies nativas da caatinga, consideradas importantes em relação ao potencial ecológico, biológico, bromatológico, forrageiro e econômico, vêm sendo desenvolvidas, com o intuito de contribuir para o crescimento da atividade agrícola da região semiárida. Que este estudo cumpra a sua função de ser mais um contributo na busca de se atingir desenvolvimento com sustentabilidade nesta, que é uma das zonas semiáridas mais populosa e importante do mundo.





**CONSIDERAÇÕES ACERCA DA PRESENÇA E MANEJO DA  
ALGAROBA (*Prosopis juliflora*), NO SEMIÁRIDO  
BRASILEIRO, DESMISTIFICANDO SEU MITO DE VILÃO E  
UM ESTUDO DE CASO EM CAMALAUÁ – PB.**

**Rogério Clóvis Bezerra Chaves,  
Daniel Duarte Pereira,  
Itaragil Venâncio Marinho,  
Frederico Campos Pereira**

**INTRODUÇÃO**

Em 1960 o Ministério da Agricultura passou a difundir conhecimentos sobre a algarobeira *Prosopis juliflora* e sua utilização como também incentivou, a distribuição de aproximadamente oito milhões de mudas em todo Nordeste, principalmente nos estados do Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará, Paraíba e Pernambuco. Em pouco tempo, aproximadamente em 1965, foi deflagrada uma verdadeira campanha, tendo por objetivo plantar, desta vez, 95 milhões de algarobeiras, sendo definido pela primeira vez como deveriam ser as pesquisas e o fomento da algarobeira na região, visando utilizar a essência florestal tanto para fins forrageiros como para reflorestamento.

Esta política de introdução da algarobeira não foi acompanhada de estudos mais tecnicizados da biologia/economia da planta e das suas relações com as espécies nativas. Um agravante ainda pode ser evidenciado: centenas e centenas de hectares de caatinga nativa foram derrubadas com o uso de fogo e tratores de esteira, para serem substituídos únicos e exclusivamente por algarobais devidamente alinhados em compassos múltiplos e consórcios.

Reduzia-se assim drasticamente a diversidade florística, com impactos ainda hoje não quantificáveis em relação à diversidade florística e a faunística.

Adaptando-se rapidamente ao semiárido paraibano, a algarobeira escolheu estrategicamente os “baixios” e margens de rio de solo aluvionais e as meia-encostas de solos colúviais. Nos “tabuleiros” ou “cabeça de gato” (solos litólicos) a mesma não tem se desenvolvido a contento. Historicamente, as “ribeiras” dos rios e as áreas de “baixios” (várzeas) sempre foram cobiçadas pelos proprietários rurais inseridos nos semiáridos. A invasão destas áreas pela algaroba, devido a sua agressividade, tem se tornando um tormento para os produtores que muitas vezes se desesperam diante do quadro existente.

Neste cenário, existe um universo de desinformação em que a planta é citada muitas vezes como verdade vilã de alguns acontecimentos como o fenômeno da “língua de pau” e “cara torta” em bovinos e caprinos ou a secagem e ou redução lençol freático de poços artesianos, cacimbas, riachos, rios e etc. além de envelhecimento das raízes nos tubos. É certo que a algaroba deveria ser uma planta a mais na caatinga e não, a única planta como foi direcionada a sua introdução. Atualmente instituições como IBAMA e EMATER, têm concordado na erradicação da planta quando da invasão da bacia hidrográfica de reservatórios ou margens de cursos d’água.

A ausência de informações em termos de pesquisa e extensão, no que concerne a transformação destas áreas invadidas em áreas produtivas, representadas pelo manejo florestal e fornecimento de produtos e subprodutos florestais, induziu a este estudo para as condições do cariri paraibano.

## Origem e distribuição da algarobeira

A algarobeira *Prosopis juliflora* (sw) é uma leguminosa perene, de regiões secas, de crescimento rápido, alta potencialidade para o fornecimento de lenha e carvão, e produção de alimentos. É uma espécie típica da costa norte do Peru e foi introduzida no Nordeste brasileiro por volta de 1942 em Serra Talhada, no sertão do Pernambuco, e posteriormente para os demais estados (LIMA,

É plantada em toda região semiárida do Nordeste, em solos pobres e até mesmo em áreas salinizadas. As superfícies ocupadas com essa planta, no Sertão, no Seridó, no Agreste e na Caatinga, são muito extensas. As plantações já existentes, em diversos tipos de solo, demonstram a boa adaptação dessa planta ao nosso meio (DUQUE, 1973). A planta vegeta desde o nível do mar até a altura de 1.500 m, em regiões com precipitação anual de 150 a 700 mm, crescendo em solos rochosos e arenosos (HUECK, 1972).

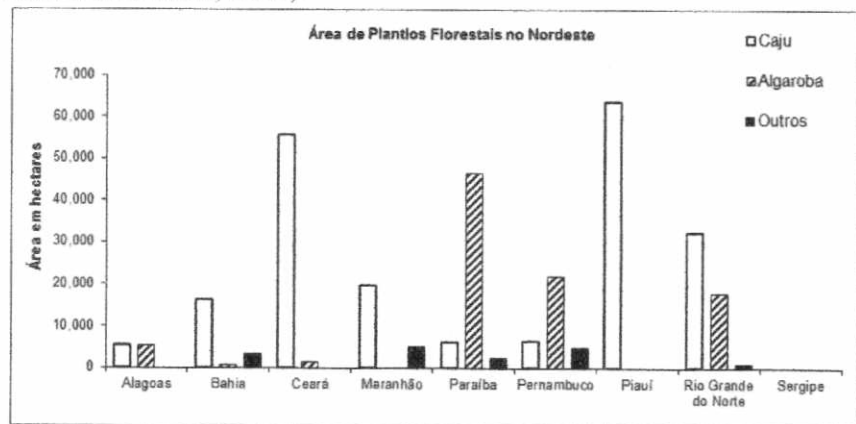
## Região de plantio (Zoneamento) ou adaptabilidade da Algaroba (*Prosopis juliflora*) as diversas regiões do semiárido brasileiro.

A algarobeira é uma árvore exótica ao bioma Caatinga, que foi introduzida no Semiárido Brasileiro na década de 1940, tendo sido plantada em maior quantidade nos Estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (FIGURA 1).

Sua introdução no Semiárido brasileiro logo foi aceita pelos produtores rurais graças a sua alta produtividade (em lenha e vagens), possibilidade de uso múltiplo da planta (arborização e paisagismo, sombreamento de ambientes, fornece lenha para usos energéticos e produção de carvão, produção de estacas e moirões para construções rurais, madeira para serraria e carpintaria, madeira para artesanato e fabricação de móveis rústicos, fornece frutos para produção de farinha e farelo para alimentação animal e humana, componente substituto para ração de peixes, matéria-prima para cachaça, fornecimento de pólen e néctar para a apicultura, substrato para fermentação biológica de leveduras, recuperação de solos salinizados), bem como sua resistência às secas, além do incentivo de programas estatais de fomento ao plantio da cultura em projetos de financiamento ao reflorestamento.

As algarobeiras ocorrem naturalmente em zonas tropicais áridas com índice pluviométrico médio anual de 100 mm, e na maioria das espécies de algaroba uma incidência média anual de chuvas entre 300 e 600 mm é suficiente para sua sobrevivência (PASIECZNIK et al., 2001).

**FIGURA 1.** Área de plantios florestais no Nordeste Brasileiro (Fonte: adaptado de SAMPAIO et al., 2005)



Quanto à faixa ótima de temperatura, Pasiecznik et al. (2001) citam que algarobeiras vegetam geralmente em regiões com temperaturas médias de 20° C, com temperaturas ótimas para o crescimento na faixa de 20° C a 30° C, podendo tolerar temperaturas à sombra de 50° C e temperaturas do solo em torno de 70° C.

O fato da existência de dois sistemas de raiz, com uma raiz profunda para chegar às águas subterrâneas atingindo até 53 metros de profundidade (RAVEN et al., 2005) e outro formando um tapete de raízes laterais próximo à superfície do solo para máximo aproveitamento das chuvas (MOONEY et al., 1977 in PASIECZNIK et al., 2001), permite às algarobeiras resistir por longos períodos secos, além de adaptações foliares (transpiração reversa) e celulares (células mucilaginosas que servem como reservas de água) (VILELA e PALACIOS, 1997).

Algarobeiras toleram desde solos rochosos até solos arenosos (MAYDELL, 1978), além de possuir um alto poder de disseminação e de colonização em áreas agrícolas abandonadas ou degradadas, ou mesmo salinizadas.

Segundo as estimativas (TABELA 1), foram plantados pouco mais de 93,2 mil hectares de algaroba no Nordeste Brasileiro. Destes, aproximadamente 46,3 mil hectares no Estado da Paraíba, 21,8 mil hectares em Pernambuco, e 17,8 mil hectares no Rio Grande do Norte.

Atualmente, áreas degradadas de planícies e terraços aluviais estão ocupadas com algaroba no Semiárido do Nordeste do Brasil (NASCIMENTO, 2008; FEITOSA et al. 2010), onde árvores da espécie geralmente estão dispersas em baixios que acompanham leitos de rios e riachos intermitentes, ocupando o lugar das matas ciliares (OLIVEIRA, 2006; PEGADO et al., 2006; VILAR, 2006; BATISTA, ALMEIDA e MELO, 2009), nas várzeas secas, ou formando bosques aglomerados, com destaque para áreas contínuas de até 0,5 hectares (FRANCO et al., 2010), sendo usada principalmente como ração (aproveitamento dos frutos) para animais caprinos e ovinos, bovinos e eqüinos, e madeira com fins energéticos (lenha e carvão), além de fornecer estacas e moirões para uso na propriedade rural (principalmente para construção de cercas com arame farpado para contenção animal), e até na arborização urbana e paisagismo.

Estado	Caju	Algaroba	Outros
Alagoas	5,36	5,30	0,00
Bahia	16,26	0,60	3,30
Ceará	55,66	1,29	0,00
Maranhão	19,61	0,00	5,00
Paraíba	6,20	46,38	2,40
Pernambuco	6,50	21,83	4,72
Piauí	63,62	0,00	0,00
Rio Grande do Norte	32,21	17,85	0,98
Sergipe	0,00	0,00	0,00
SOMA	205,42	93,25	16,40

Fonte: adaptado de SAMPAIO *et al.* (2005).

Pasiczcnik, Harris e Smith (2004), apresentam as algarobeiras como árvores ou arbustos caracterizados por sua folhagem na forma de penas (como os angicos), de flores minúsculas reunidas em espigas (ou bolas) amarelas (ou brancas). Na sua maioria, são árvores espinhosas e têm vagens espessas (de longas e amarelas a curtas e pretas).

A algarobeira, planta da família Fabaceae (APG II, 2003), é uma espécie leguminosa (família Leguminosae, subfamília Mimosoidae) e, portanto, fixadora de nitrogênio no solo, do gênero *Prosopis*, que apresenta 45 espécies distribuídas naturalmente nas regiões áridas e semiáridas do Sudeste da Ásia, África, e nas Américas, desde o Sudoeste dos Estados Unidos até a Patagônia (BURKART, 1976 e SCHININI, 1981 in LIMA, 1994) (TABELA 2), com dispersão natural no Brasil no Sudoeste do Rio Grande do Sul (com as espécies *P. affinis* e *P. nigra*), no Pantanal Matogrossense e no extremo Sul do Mato Grosso do Sul (*P. rubriflora*), e entre os Estados de Pernambuco e Piauí (*P. ruscifolia*) (SILVA, 1988 in LIMA, 1994).

**TABELA 2.** Áreas geográficas de distribuição natural de *Prosopis*

Região	Espécies
Sudoeste da Ásia e Norte da África	<i>P. cineraria</i> ; <i>P. farcta</i> ; <i>P. koelziana</i>
África Tropical	<i>P. africana</i>
Texana-Mexicana	<i>P. pubescens</i> ; <i>P. palmeri</i> ; <i>P. articulata</i> ; <i>P. tamaulipana</i> ; <i>P. juliflora</i> ; <i>P. laevigata</i> ; <i>P. glandulosa</i> ; <i>P. velutina</i>
Tropical Andina	<i>P. burkartii</i> ; <i>P. ferox</i> ; <i>P. tamarugo</i> ; <i>P. pallida</i> ; <i>P. chilensis</i> ; <i>P. juliflora</i>
Centro Argentino-Paraguaio e áreas vizinhas ao Grande Chaco	<i>P. strombulifera</i> ; <i>P. reptans</i> ; <i>P. abbreviata</i> ; <i>P. torquata</i> ; <i>P. sericantha</i> ; <i>P. kuntzei</i> ; <i>P. ruscifolia</i> ; <i>P. fiebrigii</i> ; <i>P. vinalillo</i> ; <i>P. hassieri</i> ; <i>P. humilis</i> ; <i>P. rojasiana</i> ; <i>P. campestris</i> ; <i>P. rubriflora</i> ; <i>P. affinis</i> ; <i>P. elata</i> ; <i>P. nuda</i> ; <i>P. chilensis</i> ; <i>P. flexuosa</i> ; <i>P. alpataco</i> ; <i>P. nigra</i> ; <i>P. alba</i> ; <i>P. pugionata</i> ; <i>P. caldenia</i>
Patagonia e Cuyo	<i>P. argentina</i> ; <i>P. denudans</i> ; <i>P. castellanosi</i> ; <i>P. ruizzeali</i> ; <i>P. calingastana</i>

Fonte: adaptado de BURKART (1976) e SCHININI (1981) in LIMA (1994).

No Semiárido do Nordeste brasileiro, a espécie mais difundida é a *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., encontrada em populações cultivadas e subespontâneas, perenifólia, de tronco tortuoso e casca pardo-avermelhada, escamosa e espessa; apresenta ramos abertos, ascendentes ou flexuosos, com espinhos axilares geminados ou inermes, formando copa alongada de folhas bipinadas e folíolos linear-alongados; as flores, pequenas, formadas em várias épocas do ano, principalmente de outubro a janeiro, são amarelo-esverdeadas agrupadas em inflorescências em racimos, em forma de espiga, bissexuais, actinomorfas, apresentando cinco sépalas, cinco pétalas e dez estames; os frutos, vagens achatadas, curvadas, são de coloração amarelo-palha ou branco-amareladas, em forma de lomento drupáceo, usualmente falcado, retos, raramente espiralados, indeiscentes, marcadas por depressões entre as sementes, com 10 a 40 cm de comprimento, 15 a 20 mm de largura e 4 a 5 mm de espessura, contendo, em média, 17 sementes (LIMA, 1994; LORENZI et al., 2003).

Em outros países, a algaroba é conhecida pelos nomes populares de: mesquite, mexican thorn (espinho mexicano), cashaw (vernáculo da algaroba em Inglês); algarrobo, mezquite, trupillo, espino real (espinho real), cuji yaque

e bayahonda blanca (em Espanhol, vagem branca); bayahonde (Francês), vilayati babul (bambu angorá, Índia) (PASIECZNIK, HARRIS e SMITH, 2004).

## Botânica e fisiologia da Algarobeira

Pertence à família Leguminosae, subfamília Mimosoidae. O gênero *Prosopis* divide-se em seis secções: *Adenopsis* D. C., *Anonychium* BENTH, *Lomentaria* spg, *Strombocarpa* BENTH, *Caveniparca burkart*, e *Algaroba* D.C.(AZEVEDO, 1961). Dentre as quarenta e quatro espécies capazes de produzir forragem e madeira em condições mais diversas, destacam-se: *Prosopis affinis*, *Prosopis nigra*, *Prosopis glandulosa*, *Prosopis ruscifolia*, *Prosopis chilensis*, *Prosopis pallida*, *Prosopis tamarugo*, *Prosopis cineraria*, *Prosopis atacamensis*, *Prosopis burkartii*, *Prosopis limensis* e *Prosopis juliflora*. AZEVEDO, 1961., NATIONAL CADEMY OF SCIENCES, 1979; HUECK, 1972., FAO, 1980).

O gênero *Prosopis* está distribuído nas regiões áridas e semiáridas da America do norte e do sul, norte da África e leste da Ásia. Somente três são naturais da Ásia; uma da África; nove da America do norte e 31 da America do sul (KARLIM E AYERZA, 1982). Caracteriza-se por possuir caule tortuoso, casca rugosa, presença de espinho, folhas bipinadas, folíolos numerosos, subcoriáceos, com estômatos em ambas as faces; inflorescências auxiliares, pedunculadas em espigas; flores amarelo-verdes; floração protógina, primaveril a estival (BRAGA, 1976)

É considerada uma planta mágica, devido a sua incrível capacidade de resistência a seca. Esta leguminosa consegue sobreviver e produzir normalmente, por exemplo, no pampa do Tamarugal, um deserto chileno praticamente sem chuva. A “magia” está no seu excepcional mecanismo fisiológico, que lhe permite absorver bastante umidade do ar através dos estômatos. Tornam-se assim uma alternativa viável para o semiárido, não só pelas suas excentricidades fisiológicas, mas também pelas suas múltiplas utilidades. (JORNAL DO SEMIÁRIDO, 1983).

## Modo de propagação

A algaroba se propaga exclusivamente por sementes (LORENZI et al., 2003), que devem ser coletadas maduras, ou seja, quando as vagens estão amareladas e apresentam baixo teor de umidade (geralmente caem ao chão pela ação dos ventos ou se desprendem fácil da planta quando se balançam os



galhos). As vagens da algaroba aparecem continuamente a partir de novembro até maio, e a cobertura vegetal é totalmente carregada com vagens maduras entre novembro e dezembro, e de março a maio (LIMA, 1994).

Bastos, Nunes e Cruz (1992) reavaliaram métodos de quebra de dormência de sementes de algaroba e concluíram que a imersão por sete minutos em ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$  a 98%) demonstrou ser uma técnica eficiente para a germinação de sementes com altos índices de plântulas normais, e que a escarificação física desenvolvida mecanicamente (com uso de cilindro rotatório de moinho elétrico) apresentou resultados finais mais promissores que aquela executada manualmente (com lixa 0,5), e que as sementes não escarificadas destacaram-se pelas menores médias de germinação, menores médias também em relação aos índices de velocidade de germinação, além dos maiores percentuais de sementes duras.

Passos e Ferreira (1991), ao determinar a cobertura de semeio ideal para a produção de mudas de *Prosopis juliflora* em sacos plásticos (de 8,0 cm x 22,0 cm, com duas sementes por saco), utilizando como substrato terra de mata peneirada não adubada, trataram sementes armazenadas por sete meses em sacolas plásticas (sob condições de ambiente a temperatura média de 26 °C e umidade do ar de 75%) com água quente (100 °C) por três segundos para superar a dormência, verificando que coberturas de semeio com serragem e areia lavada prejudicaram o crescimento inicial das mudas, indicando capim seco picado como melhor cobertura de semeio, ou na falta deste, palha de

No que diz respeito aos meios naturais de dispersão, bovinos, muares, caprinos e ovinos, não são capazes de digerir totalmente as vagens da algarobeira (SOUZA et al., 1999 in NASCIMENTO, 2008; PASIECZNIK et al., 2001), promovendo a disseminação das sementes no estrume por até 10 dias, com pico máximo três dias após a ingestão. A porcentagem média de germinação de sementes viáveis de *Prosopis juliflora* é de 37,3% para muares, 14,8% para bovinos e 9,3% para caprinos, e, como esses animais consomem as vagens de algaroba “in natura”, tornam-se os principais agentes de dispersão dessa planta no semiárido brasileiro (SOUZA et al., 1999 in NASCIMENTO, 2008).

## Formas de plantio e Espaçamento

Como pastos arbóreos para produção de vagens para alimentação animal, as algarobeiras são plantadas em espaçamentos a partir de 10 m x 10 m (LIMA, 1988), sendo que em hortos caseiros não existe um padrão de espaçamento,

sendo as mudas plantadas ao redor das casas, ou em fileiras paralelas às cercas, caminhos ou estradas nas propriedades rurais (LIMA, 1994).

Em sistemas de plantio consorciado com palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill.), a cactácea é beneficiada pelo sombreamento da algaroba, onde Alves (1972) recomenda espaçamento de 10 m x 5 m para a algaroba.

Em associação com capim búfel (*Cenchrus ciliaris* L.), o capim deve ser introduzido posteriormente ao estabelecimento da algaroba que deve ser plantada com espaçamento de 10 m x 10 m (LIMA, 1994).

## Produtos e sub-produtos extraídos da algarobeira

Segundo Lima (1984), as vagens de algaroba se constituem em importante fonte de carboidratos e proteínas para a população de regiões semidesérticas. Tem valor alimentício comparável a cevada ou milho. A polpa doce e as sementes ricas em proteínas (34 a 39% de proteína e 7 a 8 % de óleo) são nutritivas e benéficas ao gado (ALVES, 1972; AZEVEDO, 1959 e 1961; GOMES, 1961 e 1977).

Embora caracterizada como sendo uma espécie pouco exigente em água, sua produtividade, tanto para madeira como para vagem, é variável de local para local. Nas áreas do sertão, onde os solos são rasos e com baixo teor de umidade, a produção de vagem e madeira chega a alcançar 3t/ha/ano e 5 m<sup>3</sup>/ha/ano respectivamente. Proporciona variados produtos florestais, desde a matéria bruta utilizada como lenha, ou seja, industrializada, proporcionando um abundante carvão de primeira qualidade, vigas, esquadrias, que se empregam em construções rústicas e urbanas. É considerada como excelente material de construção eterna, na confecção de dormentes, mourões de cercas e para delimitar fazendas e sítios. Os frutos ou vagens que copiosamente produz, constituem um rico alimento nutritivo e apreciado pelos animais; e o que é mais, destacam-se as valiosas funções que desempenha como gigantesca leguminosa a fertilizar o solo, fixando o nitrogênio do ar (GOMES, 1961), (GOLFARI & CASER, 1977), no zoneamento ecológico para experimentação florestal no semiárido, recomendam-na como espécie apta ao reflorestamento.

Nas áreas de baixios e várzeas a produção de vagens atinge 8 t/há/ano e a produção madeireiras até 11 m<sup>3</sup>/há/ano. A madeira é muito durável e utilizada para mourões, tábuas, dormentes, postes, estacas, lenha e carvão, e de excelente qualidade, possui uma densidade média de 0,85 g/cm<sup>3</sup> com índice de carbono fixo em torno de 74% e com um rendimento médio de carvão na ordem de 43%. O lenho e a casca contem tanino (GOMES, 1961; HUECK, 1972; BRAGA, 1976).

As flores são altamente melíferas (GOMES, 1961; BRAGA, 1976; HUECK, 1972; NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1979 e 1980). A algaroba é utilizada ainda para produção de álcool e outros produtos químicos.

## Manejo e produção de madeira de algaroba

A área plantada com Algaroba, no mundo, equivale ao território da França (500.000 km<sup>2</sup>). Em países como Sudão e Índia, já há vários estudos demonstrando como a espécie é invasora e prejudica a vegetação e paisagem local. No Nordeste, embora se considere que a situação está fora de controle, ainda é possível, com manejo adequado, impedir a propagação desordenada. Há sugestões para que sejam criados mecanismos para aproveitar, por exemplo, a madeira da planta. (GOMES, 1961).

No espaçamento 3 m x 3 m, a Algaroba tem expressado alto potencial madeireiro, superando outras espécies como a leucena (*Leucaena leucocephala*) e o próprio *Eucalyptus camaldulensis*, mundialmente recomendado para reflorestamento de regiões áridas de países como a Nigéria, Congo, Sudão, Rodésia, Espanha, Paquistão, México entre outros. Enquanto a algaroba, aos três anos, produz 7,8 m<sup>3</sup> sólidos de lenha, a leucena produz 7,4 m<sup>3</sup> e o eucalipto 7,4 m<sup>3</sup>. (GOMES, 1961)

No Brasil, o reflorestamento com Algaroba tem se concentrado na região semiárida dos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Para a produção de madeira, Azevedo (1959) sugeriu o espaçamento de 2 m x 2 m, e Alvez (1972), 3 m x 3 m ou 3 m x 2 m. Lima (1982) encontrou 7,8 m<sup>3</sup>/ha para povoamento de *P. juliflora* espaçadas de 3 m x 2 m, com idade de 3 anos. O incremento para o volume de madeira é relativamente baixo, porém esta bem próximo ao citado por Webb (1980), que foi de 3 a 5 m<sup>3</sup> /ha/ano para Algaroba em região com pluviosidade entre 400 a 650 mm.

## Manejo florestal

O manejo florestal representa, hoje, uma alternativa viável e legalizada para obtenção de produtos florestais, de forma sustentada. O uso racional ou sustentado que tem como objetivo, não a simples preservação, mas, também, a utilização constante sem provocar um maior desequilíbrio ambiental, chama-se Manejo Florestal Sustentado. (IBAMA, 1999)

A escolha do espaçamento é em função dos objetivos da floresta. Dessa forma, se quisermos madeira mais fina e de menor porte, e em um ciclo mais curto, podemos

adotar espaçamentos menores. Quando o objetivo for madeira de maior porte, o espaçamento deverá ser mais amplo. De maneira geral, a maioria das empresas florestais procuram cortar as árvores bem próximas do solo, procurando minimizar o volume de madeira remanescente na área explorada (PEREIRA & BRANDI, 1981).

Espécies com boa capacidade de brotação são cortadas a uma altura média de 5 cm acima do solo, ao passo que outras com baixa capacidade de brotação, como, por exemplo, o *E. grandis*, tem sido cortado com 10 a 15 cm. Tal prática tem aumentado a porcentagem de brotação das cepas (SIMÕES *et al.*, 1981). Isto se deve, provavelmente, à existência de maior número de gemas basais, numa cepa de maior altura.

A altura do corte é, portanto um fator importante a ser considerado, pois, quanto maior a altura da cepa, maior é o volume de madeira produzida e menor as porcentagens de falha (BALLONI & SILVA, 1978). É fundamental definir claramente o objetivo do manejo: produção de lenha; produção de estacas; produção de madeira para serraria; produção mista; produção de forragem, etc. (IBAMA, 1999)

De acordo com o IBAMA (1999), somente podemos manejar (utilizar) bem a Caatinga se soubermos do que ela é constituída. É necessário que conheçamos quais as árvores existentes na propriedade, qual a quantidade, o tamanho, o volume disponível, etc. Esta escolha é que estabelecerá, junto com a capacidade da vegetação, a forma de manejo a ser aplicada. Para se obter essas informações, é necessário fazer um inventário, que consiste na medição de todas as árvores em parcelas localizadas dentro da área da mata, cujos valores médios oferecem uma boa representação dos valores da área total. A partir daí é possível caracterizar a Caatinga tendo em vista as diferentes espécies e o tamanho das árvores. Estas informações possibilitarão definir o tipo de manejo ou exploração mais adequada para cada caso.

A oficialização do manejo junto ao IBAMA é feita através do "Plano de Manejo Florestal" da área. Consiste de um documento técnico que apresenta todas as informações do inventário, os aspectos técnicos do manejo florestal aplicado, (taxa de crescimento, ciclo de corte, tratos silviculturais, produção estimada, talhonamento, etc.) e também toda a documentação exigida por lei. O Instituto faz uma análise e avaliação criteriosa do Plano de Manejo, incluindo vistoria de campo e, se for o caso, exige as modificações que considere tecnicamente necessárias. Com o plano aprovado, o proprietário poderá iniciar o manejo e a exploração.

As técnicas preconizadas para o Manejo Florestal segundo o IBAMA (1999) são:

- **Corte Raso:** Nesta prática cortam-se todas as árvores e arbustos. A produção é retirada e os restos da exploração (galhos, folhas, raízes) ficam espalhados na área.

- **Corte Seletivo:** o corte seletivo é feito por diâmetro mínimo onde se cortam todas as árvores a partir de um diâmetro pré-determinado e conservam-se as outras; e por espécies, que é uma modalidade que tem como objetivo a produção de determinadas espécies florestais. Neste caso, as técnicas de manejo, por um lado, favorecem estas espécies, e, por outro lado, buscam o controle de espécies não desejadas.

A relação entre o valor médio do financiamento da área reflorestada e o preço médio da terra na região foi, aproximadamente, de 10 para 1. (CASTRO, 1985)

## Política e cobertura florestal do Nordeste

O desenvolvimento da política florestal no mundo nestes últimos anos tem merecido atenção prioritária por muitos países onde a administração conscienciosa e equilibrada, o coloca em lugar de destaque, pois além da influência física, química e biológica da floresta, esta é hoje conhecida como de alta importância social na sobrevivência do homem, não só quanto aos recursos madeireiros, como também quanto aos recursos da água, oxigênio e das condições que oferece à salubridade e ao bem-estar do espírito. No Nordeste ele está esquecido totalmente. A voragem do machado destrói sem a menor repressão este valioso patrimônio da qual não só depende as populações que nela abita, como da própria estabilidade das condições naturais que pouco a pouco se desequilibra face a contínua desnudamento da região. (TIGRE, 1964)

Historicamente, a região Nordeste guarda relação de dependência sócio-econômica do recurso florestal, especialmente da caatinga, formação vegetal típica do semiárido. Grande parte da área territorial do Nordeste situa-se no semiárido, cuja vegetação característica é a Caatinga. Entretanto, existem também três outras grandes regiões climáticas: a primeira que se estende ao longo do litoral, com uma vegetação constituída do que restou da Mata Atlântica; a segunda é uma região de transição entre o litoral e o sertão, conhecida como agreste; e, finalmente, a terceira região climática é o Meio Norte, onde as florestas são do tipo Tropical Úmida, prevalecendo o extrativismo, principalmente do babaçu *Orbignia martiniana* Rode. Neste contexto, torna-se fácil avaliar a importância da biodiversidade que estes ecossistemas abrigam. (TIGRE, 1964)

De acordo com Campello *et al* (1999), ao longo dos anos os ecossistemas nordestinos vem sofrendo intenso processo de degradação. A cobertura vegetal

está reduzida a menos de 50% da área dos estados – em alguns casos em até 33% - a taxa anual de desmatamento é de aproximadamente meio milhão de hectares. Em toda Região, o percentual de áreas protegidas legalmente e /ou sob a forma de Unidades de Conservação é insignificante, somando menos de 1,5%, quando o mínimo deveria ser de 10%.

Há uma grande dependência da população e dos demais setores da economia com relação ao produto florestal como fonte de energia, que representa entre 30% e 50% da energia primária da região Nordeste. A Caatinga é o único ecossistema em condições de atender a esta demanda. A lenha e o carvão vegetal continuam sendo a forma mais importante de utilização dos recursos florestais. (TIGRE, 1964)

Além da demanda energética, existe uma ação constante do homem sobre o recurso florestal, em toda a Região, para a obtenção de produtos madeireiros e não-madeireiros, objetivando atender as necessidades do cotidiano das propriedades rurais, bem como do mercado em geral. Dessa ação, os principais produtos são: estacas, varas, madeiras para serrarias locais, etc. (CAMPELLO et al., 1999).

### **Cobertura florestal do estado da Paraíba.**

A diversificação de atividades econômicas no Estado vem contribuindo largamente para uma redução substancial da sua cobertura vegetal. As áreas antropizadas no Estado, com percentual de 66,75%, demonstram a intensa pressão exercida diretamente sobre as florestas nativas. (SOUSA, 1993).

A região semiárida, que representa 72,5% da área total do Estado, vem ao longo dos anos abastecendo, através de sua vegetação (a caatinga), o mercado econômico com matéria prima energética nos setores domiciliar, comercial e industrial, atingindo hoje o percentual de 32,2% dos quais, 58,6% corresponde a uma Caatinga Arbustiva Arbórea Aberta. (SOUSA, 1993).

O mapeamento da cobertura florestal, realizado pelo projeto PNUD/FAO/IBAMA/UEPB/GOV. PARAIBA (1993), do período de 1990/1991, revela que a Paraíba possui 1.874.571 ha de cobertura florestal, representando, em termos percentuais, 33,25 % da sua área total. Subtraindo-se as Áreas de Preservação Permanente, que somam 133.276 ha, restam apenas 1.741.295 ha (30,8%) passível de exploração. A Mesorregião da Borborema é a única que possui mais de 50% de sua cobertura, provavelmente, devido a fatores naturais que limitam a utilização dos solos. Apresenta os mais baixos índices pluviométricos no Estado. Possui limitação edáfica, solos salinos, pouco espesso, pedregoso, impróprio para a agricultura. Aliada a estes fatores, deve

ser levada em consideração a baixa densidade populacional. (MEIRA et al, 1994)

#### Quadro 1. Distribuição da Vegetação Nativa por Mesorregião

MESORREGIÃO	ÁREA TOTAL	COBERTURA FLORESTAL (ha)	(*) % DA ÁREA COBERTA
MATA PARAIBANA	532.900	38.8067,18	7,18
AGRESTE PARAIBANO	1.270.800	313.400	24,66
BORBOREMA	1.587.000	867.585	54,67
SERTÃO	2.246.500	654.780	29,17
TOTAL	5.637.200	1.874.571	

FONTE: Pontes Lins (1994)

\* Percentual em relação a área da Mesorregião

A situação das florestas plantadas na Paraíba, se comparada ao número de estabelecimentos que consomem diretamente madeira, é inexpressivo. De acordo com estudos feitos por Sousa (1993), um total de 293 projetos de reflorestamento foram iniciados no ano de 1979 no Estado (especificamente no semiárido paraibano). Deste, apenas 83 tiveram continuidade, encontrando-se os 72% restantes em situação de total abandono ou sem condições de recuperação. Ressalta-se, também, que todos esses projetos foram redigidos pela Lei 1.134/70 (Incentivos Fiscais, utilizando espécies exóticas, frutíferas e nativas).

#### Quadro 2. Espécies Utilizadas nos Reflorestamentos Aprovados com Incentivos e suas Áreas no estado da Paraíba.

ESPÉCIES	ÁREA (ha)
Algaroba - <i>Propolis juliflora</i>	43.470
Bambu - <i>Bambusa vulgaris</i>	2.377
Coco-da Bahia - <i>Cocus nucifera</i>	1.600
Cajueiro - <i>Anacardium occidentale</i>	3.377
Total	50.824

Fonte: Sousa (1993)

Os estudos têm demonstrado que apenas 50.824 ha do Estado constituíram-se em área reflorestada, correspondendo a 0,9% do território paraibano. Hoje, a Paraíba em termos de produtos florestais, tem estoque disponível da ordem de 163.388.271 metros estéreos de lenha e uma demanda corrente de cerca de 6.877.677 estéreos de lenha/ano. Significa que a disponibilidade previsível de recursos considerando-se o que é exclusivamente cortado da vegetação nativa (5.819.926 st/ha) fica em torno dos 28 anos. A análise destes números significa que a situação atual do Estado é uma situação limite. (MEIRA *et al.*, 1994).

## **Avaliação de algárobais invasores no município de Camalaú – PB. Descrição do município de Camalaú – PB.**

“Camalaú” é um nome de origem indígena, que significa abundância de *Câmara Lantina camara*. O município possui 674 quilômetros quadrados, representando 9,41% da Microrregião dos Cariris Velhos (com cerca de 7.162,5 Km<sup>2</sup>), 1,20% do Estado da Paraíba (com cerca de 53.958,2 Km<sup>2</sup>) e 0,0007% do Brasil (com cerca de 8.547.403,5 Km<sup>2</sup>). Com 5.541 habitantes, conforme o Censo do IBGE – em 1991 – o que significa uma densidade demográfica de 8,22 habitantes por quilometro quadrado (para 59,32 hab./Km<sup>2</sup>, na Paraíba; e 17,26 hab./Km<sup>2</sup>, no Brasil), havendo um constante processo de despovoamento motivado pelo êxodo rural.

Localiza-se na Microrregião do Cariri Ocidental Paraibano (denominada de Cariris Velhos) e Mesorregião Geográfica da Borborema, com as seguintes coordenadas geográficas: 7° 48'00" \_ Lat. Sul; e 36° 49'21"- Long. W.Gr., situando-se a 335 quilômetros de João Pessoa e 2, 411 quilômetros de Brasília. A altitude é de 565 metros. Limita-se ao Norte com os municípios de Sumé e Congo, ao Sul com São João do Tigre e São Sebastião do Umbuzeiro, ao Leste com Jataúba ( PE) e Oeste Monteiro.

O clima é semiárido, quente e seco ( BSh de Köppen), com chuvas de verão escassas e irregulares.

A vegetação é do tipo caatinga – vegetal pobre e rasteira com um bom número de cactos (alastrado, faveleiro, coroa-de-frade, mandacaru, palmatória, rabo-de-raposa, etc.), bromeliáceas (macambira, caroá, etc.) e arvores xerófilas (umbuzeiro, juazeiro, etc.). As praticas extrativistas vegetais estão destruindo a caatinga. As atividades econômicas básicas são o extrativismo, artesanato e agropecuária rudimentar e de subsistência (SOBRINHO, 1996).



## **Avaliação de algarobais invasores**

Estudou-se no período de agosto de 2000 a março de 2002, um algarobal invasor, no Município de Camalaú, na Fazenda Ipueiras de propriedade Sr. Claudio Roberto Chaves Ventura, o referido estudo foi dividido em 04 ( Quatro ) etapas:

→ Etapa 1- Inventario de Área de Mata Nativa.

Obedeceu a Instrução Normativa N° 1 IBAMA (1994), com adaptações. Área da Parcela de Mata Nativa 20x40 m.

→ Etapa 2- Inventários de Parcelas de Amostragem em Algarobal Invasor.

Baseado na Instrução Normativa N° 1 IBAMA (1994), foram colocadas 04 (quatro) parcela de 20x40 m, em área de várzea/baixio.

Das 04 (quatro) parcelas, 02 (duas) foram utilizadas para medição do diâmetro a 30 cm da base e 02 (dois ) para medição do diâmetro a 50 cm da base.

→ Etapa 3 – Manejo das Rebrotas

Após o corte raso, as parcelas foram divididas em 03 sub-parcelas e monitoradas em termos de mortalidades de tocos e brotações de cepas.

Ao atingirem um padrão visível de vigorosidade, foi feito o raleamento das cepas em cada sub-parcelas. Aplicou-se um desbaste no sentido de permanecer 01(uma) e 03 (três) vergôntees e a testemunha (sem desbaste).

A cada 06 (seis) meses foram realizadas desramas nas vergôntees selecionadas em cada sub-parcela. Por ocasião da amostragem (aos 20 meses após o corte) verificou-se que para evitar o efeito bordadura só poderiam ser selecionadas 03 (três) plantas em cada sub-parcela.

→ Etapa 4 - produção de carvão através de fornos “rabo-quente e c trincheira (caeira).

### **Análise dos dados**

#### **Inventário**

De acordo com o quadro 3, o numero de plantas por parcela variou de 38 a 50 indivíduos o que equivalente afirmar que pode ocorrer uma média de 47 indivíduos, por cada parcela de 20 x 40m, (800 m<sup>2</sup>) para 1,0 há seria 569 indivíduos.

**Quadro 3: Dados relativos ao numero de plantas, diâmetros e numero de plantas ramificadas por parcelas de amostragem em algarobais invasores.**

	Corte a 30 cm		Corte a 50 cm	
	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1	Parcela 2
Nº de plantas	50	38	50	44
DAP m	0, 1351	0, 1099	0, 1234	0, 1299
Porcentual de plantas ramificadas (%)	42%	29,99%	44%	63,64%

A variação diametral tomada a 0,30 m da base foi 0,1099 a 0,1351 m quando comparada a variação diametral tomada a 0,50 m que foi de 0,1234 a 0,1299 m verifica-se que os valores não apresentaram diferença acentuada.

Diferenças significativas a estes valores podem orientar um manejo mais eficiente, pois diâmetro maior até certo ponto, demonstram uma vigorosidade das plantas e conseqüentemente maior quantidade de gemas proventícias (viáveis), e, portanto, maior brotação, conforme Simões et al. (1981) e Balloni e Silva 1978.

Esta afirmação não é válida quando se tem a interação diâmetro maior x idade maior o fator juvenilidade é muito importante para que ocorram rebrotas vigorosas.

Para o "stand" populacional em estudo foi possível observar que as plantas estão há cerca de 15 a 20 anos ocupando a área e que o adensamento natural tem provocado redução diamétrica.

Ainda de acordo com o quadro 3 é possível verificar que a quantidade de plantas ramificadas é expressiva podendo variar de 29,99 a 63,64 %.

Estes dados são relevantes visto que, o excesso ou ausência de ramificação vem a orientar o técnico e o produtor quando a definição do destino do material extraído.

Pelas características da área em estudo, o condicionamento da exploração de área será tanto de produtos como mourões e estacas quando sub-produtos tipo: lenha, varas, carvão, etc.

A atividade madeireira propriamente dita não é apropriada, em função dos baixos valores diamétricos, dos excessos de ramificações secundárias a baixa altura e a pequena formação de cerne, que é comum nas plantas de algaroba localizadas em solos aluvionais.

Quando comparamos as informações do quadro 3 com o quadro 4, podemos verificar que as parcelas de algarobais possuem um número menor de

indivíduos, do que a amostragem realizada na mata nativa ou seja em média 47 indivíduos de algarobal para 88 indivíduos na mata nativa.

**Quadro 4: dados obtido juntos a parcela de mata nativa (caatinga)**

Nome comum	Nome científico	Família	Nº de ind.	Vol. m3)	Nº varas (*)	Nº estacas (*)	Nº mourão (*)	Vol. de lenha/carvão (mt <sup>3</sup> )
Catingueira	Caesalpinia pyramidalis	Caesalpinaceae	41	0,553	----	01	----	0,533
Jurema de embira	Pithecolobium sp	Mimosaceae	06	0,162	----	----	----	0,162
Marmeleiro	Cróton sanderianus	Euphorbiaceae	01	0,002	----	----	----	0,002
	Aspidosperma pyrifolium	Apocynaceae	18	0,936	----	----	01	0,833
	Jatropha sp	Euphorbiaceae	20	0,105	----	----	----	----
Umburana	Bursera leptophloeos	Burseraceae	02	0,426	----	----	01	0,015
<b>Total geral</b>		05	88	2,184	----	01	02	1,545

(\*) método adaptado de **TIGRE, 1976**) e **RODAL et al 1992**) e **introdução normativa nº 1/94 – IBAMA.**

Entretanto, é preciso comparar que o algarobal invasor conta de 15 – 20 de idade e que a área inventariada de caatinga apresenta uma idade média de 30 – 40 anos sendo resultante de antiga roça de algodão.

**Quadro 5 : dados relativos ao numero de varas,estacas,estacotes,"repuxe",mourões e estéreo de lenha nas parcelas de amostragem de algarobais invasores.**

	Corte a 30 cm				Corte A 50 cm						
	Parcela I		Parcela II		Parcela I		Parcela II				
	Nº	Óm	Nº	Óm	Nº	Óm	Ext. grosso	Ext. Fina	Ext. grosso	Ext. fina	
VARAS	2467	-----	532	-----	1693	-----	-----	-----	2145	-----	-----
ESTACAS	109	0,0919	69	0,1109	121	0,1002	0,0723	85	0,1061	0,0707	
ESTACOTE	131	-----	34	-----	145	-----	-----	128	-----	-----	
"REPUXE"	09	0,1836	05	0,1394	03	0,1964	0,1072	08	0,1763	0,1055	
ESTÉREO	12,5	-----	09,0	-----	13,0	-----	-----	13,00	-----	-----	

Tomando como base o número de varas, verifica-se que a parcela de mata nativa não forneceu nenhum destes produtos florestais. Enquanto os de algarobal forneceram de 532 a 2.467 unidades.

Com relação ao número de estacas a parcela de mata nativa forneceu apenas 01 estaca viável enquanto as de algarobal forneceram entre 69 a 121 unidades.

Quando comparamos o número de mourões ou “repuxe” verificamos que a parcela de mata nativa forneceu apenas 02 unidades enquanto as de algarobal forneceram entre 03 a 09 unidades.

Mesmo que as áreas tivessem idade igual em termos de ocupação denota-se claramente a superioridade do algarobal em relação à caatinga nativa. Entretanto, é importante ressaltar que a área de mata nativa situa-se em solos litólicos e o algarobal em solos aluvional.

Em termos de volume de  $m^3$  podemos observar que uma parcela de mata nativa pode produzir até 2,184  $m^3$  em 800  $m^2$  ou 27,3  $m^3$  em 1,0 ha.

Para o caso de algarobeira a produção em  $m^3$  resultante apenas do somatório de volumes de estacas e repuxes ou mourões é de cerca de 1,63  $m^3$  a 27,3  $m^3$  em 800  $m^2$  ou 20,25  $m^3$  a 28,50  $m^3$  em 1,0 ha. Lima (1982) cita que o incremento anual é de cerca de 3 – 5  $m^3$  há ano, para regiões com pluviosidade entre 400-600 mm.

Uma comparação rápida para estes parâmetros permite dizer que 1,0 há de algarobal invasor aos 15 – 20 anos de idade preserva no mínimo 1,0 há de caatinga nativa aos 30 - 40 anos de idade. Só com relação ao volume de estacas e mourões.

Ainda comparando Quadros 04 e 05 podemos observar que o volume de material destinado a lenha e carvão de parcela de Mata Nativa são da ordem de 1,545  $m^3$ . Considerado que para as condições da Caatinga 01 estéreis. Ou seja, a produção média em 800  $m^2$  é de 0,20 estéreos ou 27,5 estéreos por hectare.

Quando avaliamos a produção de material lenhoso das parcelas de algarobal invasor, vamos verificar que a produção varia de 9,00 a 13,00 estéreos por 800  $m^2$  ou 112,5 estéreos a 162,5 estéreos por hectare.

Conforme os dados pode-se, numa comparação rápida, afirmar que 1,0 hectare de algarobal invasor preserva de 4,09 a 5,90 há de caatinga. Só em termos de produção de material lenhoso (lenha e carvão).

## Manejo dos cortes a 0,50 e 0,30 m de altura.

Após o corte raso, se fez um manejo nas parcelas no intuito de se manejar um algarobal invasor. Comparando os dados relativos ao quadro 6, podemos verificar que os diâmetros da base das brotações e altura média aquelas oriundas dos cortes a 0,30 m. refletindo inclusive em termos de volume cilíndrico.

**Quadro 6: Valores médios relativos ao manejo de algarobal invasor após corte raso e manutenção de 10 vergôntea.**

	MANEJO 01 VERGÔNTEA			
	CORTE A 0,3 M		CORTE A 0,50 M	
	PARCELA I	PARCELA II	PARCELA I	PARCELA II
Φ NO CORTE	0,123	0,0986	0,1910	0,1238
Φ BROTO NA BASE	0,0400	0,0292	0,0475	0,0525
Hc (m)	2,84	2,44	3,11	3,18
Vc (m3)	0,0035	0,0016	0,0055	0,0068

Apesar dos diâmetros da parcela I (0,30 m) e parcela II (0,50 m) se equivalerem observa-se que alturas comerciais e volume cilindro. Estes resultados permitem deduzir que a relação altura de corte a 0,50 m no sistema de condução de uma vergôntea foi a que apresentou melhores resultados.

Para o sistema de manejo com 03 vergôntea e de acordo com os quadros 4b1 e 4b2, a relação de superioridade não se manteve tão distante como o manejo com apenas 01 vergôntea.

Para o manejo com 03 vergôntea e de acordo com o quadro 7 pode-se verificar que em termos absolutos houve uma pequena superioridade do corte a 0,560 m para uma das parcelas amostradas em relação ao corte a 0,3 m.

**Quadro 7: valores médios relativos ao manejo de algarobal invasor após corte raso e manutenção de 03 vergôntea.**

	MANEJO 03 VERGÔNTEA			
	CORTE A 0,30 M		CORTE A 0,50 M	
	PARCELA I	PARCELA II	PARCELA I	PARCELA II
Φ NO CORTE (M)	0,1082	0,0774	0,0944	0,1071
Φ BROTO NA BASE (M)	0,0394	0,0336	0,0397	0,0446
Hc (m)	2,82	2,41	2,80	2,98
Vc (m)	0,0034	0,0021	0,0034	0,0046

Quando comparamos os diâmetros médios no ponto de corte da parcela I (0,30) com a parcela II (0,50) verificamos que apesar da semelhança entre os mesmo a altura diferenciada de corte fez com que os valores médios de diâmetros na base dos brotos, altura comercial e volume cilíndrico se mostrassem superior para o corte a 0,50 m. Comparando os quadros 6 e 7 podemos verificar que o corte a 0,50 m, tanto com o manejo de 1 e 03 vergôntea, se mostrou superior ao tratamento com corte a 0,30 m.

De acordo com o quadro 8 podemos verificar que o corte a 0,50 m induziu valores mais expressivos, diâmetros na base da brotação, altura comercial e volume cilíndrico em termos absolutos.

**Quadro 8: Valores Médios Relativos ao Manejo de Algarobal Invasor após o corte Raso e Manutenção de Brotações sem Raleamento.**

	MANEJO SEM RALEAMENTO (TESTEMUNHA)			
	CORTE A 0,30 M		CORTE A 0,50 M	
	PARCELA I	PARCELA II	PARCELA I	PARCELA II
Φ NO CORTE (M)	0,0679	0,0658	0,0891	0,0806
Φ BROTO NA BASE (M)	0,0386	0,0300	0,0422	0,0473
Hc (m)	2,61	1,97	2,87	3,15
Vc (m)	0,0030	0,0013	0,0042	0,0052

Nº BROTOS	8,00	4,67	8,33	8,67
-----------	------	------	------	------

Podemos verificar que o número de brotações revelou-se superior quando aplicado o corte a 0,5 m. Comparados os quadros 6, 7 e 8 podemos observar que em termos absolutos o corte a 0,50 m com o manejo de 01 vergôntea mostrou-se superior a todos os demais padrões de manejo.

A produção em termos de volume cilíndrico dos tratamentos cortes 0,30 m (01 vergôntea) e corte 0,30 m (testemunha) equivalem entre si. O corte a 0,50 m (testemunha) mostrou-se superior ao corte 0,50 m (03 vergôntea) mesmo considerando o diâmetro no ponto de corte, com valores similares.

### Produção de carvão

Em relação aos sub-produtos, verifica-se que o carvão é a atividade mais viável tanto pelo fator econômico quanto pelo cultura da população, tendo

visto que o cariri ocidental exporta carvão para todo o estado. O que na maioria das vezes, é produzido desordenadamente, e sem uma técnica e/ou uma orientação adequada.

De acordo com o quadro 10 podemos verificar que 1,0 estéreo de lenha, pode produzir entre 1,8 a 2,1 sacos de carvão quando utiliza nos sistema tradicional de caeira também conhecido como forno trincheira ou bacurau.

Quando passamos a utilizar o sistema de fornos de alvenaria conhecido como “rabo-quente” estes valores crescem para 2,2 a 2,4 sacos por estéreos.

**Quadro10: Produção de carvão em algarobal invasor. Comparação da produção de sacos de carvão/estéreos/tipo de forno.**

CORTE A 0,30m	ESTÉREIS	QDADE SACOS	PROD. SC/ST	FORNO
Parcela I	12,50	22,50	1,8	Cadeira
Parcela II	09,00	19,90	2,1	Cadeira
CORTE A 0,50 m	ESTÉREIS	QDADE SACOS	PROD. SC/ST	
Parcela I	13,00	31,20	2,4	Rabo-Quente
Parcela II	13,00	28,60	2,2	Rabo-Quente

É importante ressaltar que a qualidade do carvão produzido no sistema “Rabo-Quente” é melhor em termo de brilho, bom metálico e pouca fragmentação além de boa carbonificação.

## Conclusões

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que:

A densidade em algarobais invasor pode chegar até 569 indivíduos por ha com até 63,64% de plantas ramificadas com diâmetros de até 0,1300 m.

A produção em termos de varas pode chegar a até 30.837varas, 1.522 estacas e 112 mourões e até 28,50 m<sup>3</sup> de madeira e 162,5 estéreis de lenha por hectare.

O corte a 0,50m de altura mostrou-se superior para os parâmetros de diâmetros na base das brotações, altura comercial e volume cilíndrico. Principalmente para o manejo de 01 vergôntea por toco. O corte a 0,30 m de altura mostrou-se maior mortalidade de tocos. Os fornos tipo “Rabo-Quente” induzem a uma maior produtividade na relação: estéreos de lenha/saco de carvão.

A atividade para as condições estudada gerou até 16 empregos diretos e 207 empregos indiretos.

## Considerações finais

As opiniões sobre a presença da algaroba no ambiente semiárido são bastante divergentes. A espécie produz madeira de qualidade para estacas, carvão e uso em fornos domésticos e industriais, bem como vagens para a produção de forragem, e farinha para alimentação humana. A espécie também possui uma estrutura biológica que ajuda na fixação do nitrogênio ao solo e na recuperação de áreas degradadas. Por outro lado, se mal manejada, a algaroba, por ser "extremamente agressiva", é capaz de "invadir" habitats naturais e inibir a regeneração das espécies de caatinga, reduzindo a biodiversidade vegetal do bioma. Porém se colocarmos na balança os prós e contra, veremos que se adotarmos métodos de manejo e de exploração racional teremos uma grande aliada do homem que habita o semiárido por tudo o que foi exposto nesse capítulo.

## REFERÊNCIAS

- ALGAROBAL: **Verde magia vegetal**. Jornal do semiárido, Petrolina, ano III, Nº 10, dez. 1983.
- ALGAROBEIRA: **Árvore espinhenta que dá mel, lenha e café**. Jornal do semiárido, Petrolina, ano v, Nº16, Nov. 1986.
- ALVES, A. Q. **Algarobal: uma experiência válida**. João Pessoa, secretaria da agricultura, indústria e comércio 1972. 20 p.
- AZEVEDO, C. F. de; **Algarobeira na alimentação animal e humana**. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal, RN. Algarobal. 1982. P.283-99.
- AZEVEDO, G. **Algarobal**. Rio de Janeiro, Serviço de informação agrícola, 1959. 31 p.
- AZEVEDO, G. de. **Pastos arbóreos**. Rio de Janeiro, Serviço de informação agrícola, 1959. 32 p.
- BALLONI, E. A. & SILVA, P. A. **Condução de touças de eucalipto: resultados preliminares**. IPEF, Piracicaba, 16: 35 - 42 1978.
- BASTOS, G. Q.; NUNES, R. S.; CRUZ, G. M. F. **Reavaliação de quebra de dormência em sementes de algaroba (Propolis juliflora (SW) DC.)**. Revista Brasileira de Sementes, v. 14, p. 17-20, 1992.



- BRAGA, R.; **Plantas do Nordeste: especialmente do Ceará**. 3º Ed. Fortaleza, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, 1976. 540 p.
- BURKART, A. **A monograph of the genus Prosopis (Leguminosae subfam. Mimosoideae)**. Journal of the Arnold Arboretum, Cambridge, v.57, n.3, p.219-249, July 1976.
- CASTRO, R. P. **A política de reflorestamento no semiárido paraibano**. Revista Raízes, Campina Grande, V. 4, n. 4 – 5 p. 204 -211, jan. 1984/dês. 1985.
- CHAVES, R. C. B.; **Subsídios para manejo de algarobais invasores, nas condições do cariri paraibano**. Monografia de conclusão de Curso. Agronomia CCA/UFPB, Arcaia, 2002.
- COSTA, N. G. da; **O Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth)**. Areia PB: CCA/UFPB, 1989. P. 16 (BOLETIM TÉCNICO).
- DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. Banco do Nordeste do Brasil, 2º Ed. 1973. P.217 – 220.
- FELKER, P. CLARK, P. R. OSBORNE, J. F. & CANNELL, G. H. **Produção de vagens de Prosopis juliflora - uma comparação de germoplasma norte – americano sul – americano, havaiano e africano, em plantação de três a cinco anos de idade**. In: empresa de pesquisa agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal, RN. Algarobal. 1982. P. 112 – 143. (EMPARN. Documentos, 7 ).
- FRANCO, E. S.; **Os discursos e contra-discursos sobre a Algarobeira (*Prosopis sp*) no cariri paraibano**. Tese de Doutorado. UFCG. Eng. Agrícola, Campina Grande - PB. 2008.
- GALFARI, L. & CASER R. L. **Zoneamento ecológico da região nordeste para experimentação florestal**. Belo Horizonte, PRODEPEF – centro de pesquisa florestal do cerrado, 1977. 116 p.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba, 1985, 466 p.
- GOMES, P.A.; **Algarobal**. Rio de Janeiro, Serviço de informação agrícola, 1961. 49 p.
- GOMES, R. P. **Forragens fartas na seca**. São Paulo, Nobel, 1977. 99 p.
- HARGREAVES, G. **Climatic Zoning for Agricultural Production in Northeast Brazil**. S. I. Utah State University, 1974. 6 P.
- HUECK, K. **As florestas da America do Sul: ecologia, composição e importância economia**. São Paulo, polígono/Ed. Universidade de Brasília, 1972. 458 P.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Diretório dos recursos naturais renováveis. Manejo florestal sustentável da caatinga**. 2 cd. Brasília: 1999. 26. P. II.

- LIMA, P. C. F.; **Comportamento silvicultural de espécies de Prosopis, em Petrolina-pe, região semiárida brasileira.** Tese de Doutorado em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. CURITIBA – PR. 1994.
- LIMA, P. C. F. **Algarobal: uma alternativa para o semiárido.** In: Brasil Florestal, n. 58. 1984. P. 47 – 54.
- LIMA, P. C. F. **Comportamento de *Leucaena leucocephala* (LAM) de wit comparado com *Prosopis juliflora* (sw) DC e eucaliptos *Alba reinw ex blume* em Petrolina (PE), região semiárido do Brasil.** Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1982.98 p. Dissertação de Mestrado – Silvicultura.
- LORENZI, H. et al. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas.** Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2003. p.44.
- MEIRA, P. R. et al (coord.) **Recursos Florestais do Estado in:—————; Diagnóstico do setor florestal do estado da Paraíba.** João Pessoa: APAN/ EMATER/IBAMA, 1994. Cap. 2, P. 14 – 31.
- MARIANO SOBRINHO, “**Rio do Câmara**”: **A epopéia de (mais) um século.** 1 ed. Camalaú – PB: academia de cultura princesa do Cariri, 1996. 441p. II.
- MOONEY, H. A., B. B. SIMPSON AND O. T. SOLBRIG (1977) **Phenology, morphology, physiology.** pp. 26-43. In: **Mesquite, Its Biology in Two Desert Ecosystems.** (Ed.)B. B. Simpson. Dowden, Hutchinson and Ross, Inc., Stroudsburg, Pennsylvania, USA.
- MAYDELL, H. F. von. **Tree and shrub species for agroforestry systems in Sahelian zone of Africa.** Hamburg : [s. n] 1978. 19p. (Trabalho apresentado no Eighth World Forestry Congress, Jakarta 1978).
- NASCIMENTO, C. E. S. 2008. **Comportamento invasor da algarobeira *Prosopis juliflora* (Sw) DC. Nas planícies aluviais da Caatinga.** Tese de Doutorado. 116p.
- NOBRE, F. V. **A algarobeira no nordeste brasileiro, especialmente no Rio Grande do Norte.** In: **empresa de pesquisa agropecuária do rio grande do norte, natal, RN. Algarobal 1982. P. 257 – 82.** (EMPARN. Documento 7).
- PASIECZNIK, N. M., FELKER, P., HARRIS, P. J. C., HARSH, L. N., CRUZ, G., TEWARI, J.C., CADORET, K. and MALDONADO, L. J.; 2001. **The *Prosopis juliflora* – *Prosopis pallida* Complex: A Monograph.** HDRA, Coventry, UK. 162pp. [http://hdra.org.uk/international\\_programme/ip\\_publications.htm](http://hdra.org.uk/international_programme/ip_publications.htm).

- PASIECZNIK, N. M.; HARRIS, P. J. C.; SMITH, S. J., 2004. **Identifying tropical *Prosopis* species - A field guide**. HDRA, Coventry, UK
- PASSOS, M. A.; FERREIRA, R. L. C.; **Influência da cobertura de semeio na emergência e desenvolvimento inicial de Algaroba**. Revista Brasileira de Sementes. 1991.
- PEGADO, C.M.A. **Efeito da invasão da algaroba *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição florística e a estrutura da caatinga no município de Monteiro Paraíba**. Centro de Ciências Agrárias, UFPB. João Pessoa-PB. 2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia).
- PEREIRA, A. R. & BRANDI, R. M. **Condução da brotação em povoamento de eucalipto**. SIF, Viçosa, 6: 1 – 14. 1981.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHON, S. E., ed. (2005). “Chapter 24”. **Biology of Plants** (7th Edition ed.). New York, USA: Freeman. pp. 528–546.
- SIMÕES, J. W. BRANDI, R. M. LEITE, N. B. & BALLONI, E. A. **Formação, manejo e exploração de florestas com espécies de rápido crescimento**. Brasília, IBDF, 1981. 131 P.
- TIGRE, C. B.; **A árvore: sua morfologia e fisiologia**. In: — Guia para o reflorestamento do polígono das secas. 1964 cap.1, p. 15 – 60. [HTTP://www2.uol.com.br/jc/1999/2208/cm2208.htm](http://www2.uol.com.br/jc/1999/2208/cm2208.htm)
- SAMPAIO, D.; SOUZA, O.; SOUZA-PAULA, R. (2005). **Árvores da Restinga – Guia de Identificação**. Editora Neotrópica. São Paulo-SP.
- SCHININI, A. **Contribución a la flora dei Paraguai**. Bomplandia, Corrientes, v.5, p.101- 108. 1981
- VILELA, A. E. & R. A. PALACIOS. (1997) **Adaptive features in leaves of South American species of the genus *Prosopis* (Leguminosae: Mimosoideae)**. Bulletin of the International Group for the Study of Mimosoideae 20:62-70.
- WEBB, D. B.; **Guia y clave para seleccionar espécies em ensayo florestales de regiones tropicales e subtropicales**. London. Overseas Development Administration, 1980. 275 p.

## O AVELOZ (*Euphorbia tirrucali* L.) E OS SEUS ARREDORES: UM ESTUDO DE CASO NO CARIRI PARAIBANO

Ananias Coimbra Maia,  
Daniel Duarte Pereira

### INTRODUÇÃO

Introduzido com maior ênfase a partir do ano de 1885 em Caruaru, Pernambuco, o Aveloz (*Euphorbia tirrucalli* L.), tornou-se planta preferida na confecção de cercas vivas defensivas no âmbito do Semiárido devido a sua rusticidade, vigor e causticidade dificultando a passagem de bovinos, caprinos e ovinos.

Com o tempo a espécie se mostrou excelente recuperadora de solos e quebra-ventos e fonte forrageira nos períodos de maior déficit hídrico com o adendo de ser excelente vermífugo natural. É comum ainda se ouvir citações a respeito das suas propriedades anticancerígenas e adesivas.

Com o advento das cercas de arame farpado, as cercas e corredores de aveloz foram progressivamente sendo substituídas e a lenha obtida, utilizada em inúmeras cerâmicas e olarias no sentido de funcionar como o calorífico inicial e dar melhor coloração a telha, tijolos e utensílios de barro. Em face disto, atualmente é difícil encontrar grandes extensões de cercas com estas plantas.

Muito relatada, e condenada, pela causticidade do seu látex, a espécie tem sido pouco estudada no que se refere ao seu poder quebra-vento, suas interferências na recuperação de áreas degradadas e nas fitoterapias humana e animal.

Em razão disto, uma pesquisa-ação foi desenvolvida com o objetivo de resgatar o uso desta plantas nas propriedades rurais no âmbito do Cariri Paraibano principalmente no com relação ao seu poder de recuperação de áreas degradadas e em processo de desertificação, incluindo ainda alguns nuances relativos a características etnobotânicas e biodinâmicas e buscando a reversão da característica planta cáustica para planta útil ou manejável obtida pelo demonstrativo do aspecto econômico-ecológico que a planta desempenha dentro da propriedade até agora não explicitado por um estudo mais apurado.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Origem do aveloz

Natural da Ásia. A esta espécie chamam no sul do Ceará de Avelós, nome extensivo aos demais estados até São Paulo. Tirucalli é o nome nativo indiano. (BRAGA, 1960). Também é conhecido como Coroa-de-Cristo.

Originária da África e de lá levada para todos os países tropicais, a longos anos foi introduzida no Brasil, sendo muito comum e subespontânea em varias regiões (Pará, Ceará, Bahia, litoral de São Paulo, principalmente na ilha de Santo Amaro). (CORRÊA, 1984)

### Botânica do aveloz

Arbusto ou arvoreta com numerosos ramos verticilados, cilíndricos, estriados, verdes, lactescentes e afilos. Flores pequenas, cinábrias, raras. (BRAGA, 1960)

Arbusto xerófilo, sublenhoso e lactescente, até 7 metros de altura, com numerosos ramos verticilados, flexuosos, cilíndricos, filiformes, intrincados, verdes e quase afilos; flores esverdeadas ou amareladas, insignificantes, raras, as monóicas terminais e axilares reunidas na parte superior, e as flores masculinas nuas, rodeando a flor feminina central, solitária. O fruto é uma cápsula vilosa, trilocular, profundamente sulcada, abrindo-se com elasticidade; sementes ovóides, lisas. (CORRÊA, 1984).

### Usos do aveloz

Excelente para cercas vivas, intransponíveis tanto pelo emaranhado dos galhos como pela causticidade de seu látex. Este é tido como capaz de cegar e aplicam na limpeza de úlceras fagedênicas (BRAGA, 1960)

Fornece em grande quantidade látex branco, acre, caustico e purgativo, porém de uso perigoso e que se supõe até causar cegueira quando cai nos olhos; diz-se que o látex é venenoso e realmente todos os animais respeitam esta planta, porém em alguns lugares da Índia os camelos comem depois de cozida (CORRÊA, 1984)

Apesar de inerte, é especial para cercas, pois fecha perfeito e rapidamente; o lenho dos indivíduos velhos serve para mourões e esteios, assim como para fazer brinquedos. Devido a elegância do porte, é cultivada como ornamental, pois enquanto jovem tem o aspecto de certas cactáceas (CORRÊA, 1984)

## **O Cariri Paraibano**

A região do Cariri Paraibano é a mais seca do Brasil. O clima regional é caracterizado por elevadas temperaturas (médias anuais em torno de 25° C), fracas amplitudes térmicas anuais, chuvas escassas muito concentradas no tempo e irregulares, o que provoca fortes déficits hídricos. Essas condições hostis se atenuam progressivamente para o oeste. A criação de bovinos sempre dominou a agricultura com reflexos na ocupação dos melhores solos dos vales úmidos e terras de vazantes dos açudes, com plantas forrageiras. Com o crescimento dos rebanhos caprino e ovino, considerados como os maiores do estado, o quadro atual da pecuária do Cariri Paraibano é outro, pois estes rebanhos estão grandemente ligados à pequena produção (pequenos proprietários ou moradores das fazendas) (DUQUE, 1985). O Cariri Ocidental divide-se em 17 municípios.

## **O Município de Coxixola**

Coxixola, é um município no estado da Paraíba (Brasil), localizado na microrregião do Cariri Ocidental. O nome *Coxixola*, provavelmente deriva da palavra *Cochicholo*, que significa casa pequena. A cidade foi inicialmente um distrito de São João do Cariri e depois de Serra Branca, a partir de 1960. Foi emancipada para cidade em 29 de Abril de 1994. Ocupa uma área de 119 km<sup>2</sup> para uma população de uma população de 1.705 hab. no ano de 2007.

No ano de 2001 freqüentavam creches e escolas 421 hab. e o número de pessoas sem instrução e com menos de um ano de estudo era de 153 hab. Em termos de renda 501 hab. recebiam até 1 salário mínimo, 131 hab. de 1-2 salários mínimos; 45 hab. de 2-3 salários mínimos; 22 hab. de 3-5 salários mínimos; 13 hab. de 5-10 salários mínimos e 7 hab. de 10-20 salários mínimos. Apresentaram rendimento 713 hab. (407 homens, 306 mulheres) e não apresentaram rendimento 496 hab.

Ainda no ano de 2001 para uma população estimada de 1.422 pessoas, existiam 407 domicílios particulares permanentes, dos quais 397 com registro de renda. O número de famílias residentes nestes domicílio era de 421 famílias.

Para o censo agropecuário de 2006 o número de propriedades estimado foi de 199 estabelecimentos, ocupando uma área total de 8.493 ha, onde 125 propriedades apresentavam lavouras temporárias ocupando uma área de 763 ha. O número de propriedades com pastagens naturais era de cerca de 90 estabelecimentos, com uma área de pastagem de 4.620 ha. Quanto ao registro de matas e florestas foram identificadas 17 propriedades com um total de 506 ha.

Aproximadamente 125 propriedades apresentam rebanho bovino, totalizando 1.193 cabeças e 100 propriedades criam caprinos totalizando 4.337 cabeças. O rebanho de ovinos que totaliza 5.513 cabeças está distribuído em 119 propriedades.

Como lavouras temporárias foram registradas 2,0 ha de algodão, 10,0 ha de batata – doce, 300 ha de feijão com rendimento médio de 400 kg/h , 300 ha de milho com rendimento médio de 500kg/ha. Advindos da extração vegetal e atividades silviculturais foram registrados a produção de 6,0 t de carvão vegetal e 2.800 m<sup>3</sup> de lenha (IBGE, s.d.)



**Mapa 1** – Localização do município de Coixola no estado da Paraíba Fonte: Wikipedia (s.d.)

## METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de caso na Propriedade Sítio Mata-Pasto, município de Coxixola no período de novembro-dezembro de 2010, onde foi aplicada uma entrevista, registro fotográfico e medições de plantas de aveloz com idade variando de 05 meses a 06 anos.

Na entrevista se procurou verificar a totalidade da propriedade e a sua forma de utilização em termos de agricultura e pecuária obtendo-se dados das espécies forrageiras, número de animais, etc.

Com relação ao aveloz se procurou quantificar o número total de plantas e idade com a distribuição nas fileiras amostradas. De algumas fileiras, foram tomadas aleatoriamente algumas plantas para a medição de diâmetro na base (0,30 m) e altura total de plantas.

Do total de animais foi realizada a conversão de exemplares para Unidade Animal (UA) no sentido de se verificar a oferta e suporte forrageiro da propriedade (BNB, 2003). Logo após tomando-se o aveloz como referência foi verificado o seu potencial bromatológico (BARBOSA, 1998) com extrapolações para o seu potencial

Dos dados obtidos, quando necessário, foram extraídas médias, desvios padrões e coeficientes de variação que permitiram a produção de quadros para utilização na correspondente discussão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Sobre a propriedade e o proprietário

O proprietário do Sítio Mata-Pasto, em que pese o nome da propriedade estar associado ao Mata-Pasto (*Cassia tora*), espécie nativa arbustiva herbácea pioneira, alegou desconhecer as propriedades forrageiras desta espécie quando da fenação, já que na forma natural a espécie não é palatável. Ensaio de pesquisa demonstram que, manejado, o Mata-Pasto pode oferecer até dois cortes sendo o material guardado como feno para os períodos de falta de pasto nativo (PEREIRA, Comunicação Pessoal. 2010).

O seu nome se deve ao fato de ocupar rapidamente áreas de pastagem natural ou artificial e através do excessivo sombreamento ou propriedades alelopáticas fazer com que não ocorra o desenvolvimento das outras plantas principalmente dos capins. É espécie potencial na convivência com a semiaridez devido a sua rusticidade, produção de biomassa por unidade de área e qualidades forrageiras.



Com a idade de 40 anos o entrevistado pareceu se diferenciar de outros proprietários da região não só pelo tamanho da área, que regula em torno de 2,0 hectares, o que considerado um “espojeiro de jumento ou de preá<sup>1</sup>” pela população do Cariri, como pela sua capacidade de observar e entender a sinalização do ambiente no que concerne à utilização de inovações tecnológicas simples, baratas e de fácil execução.



**Imagem 1** - “Espojeiro” de Preá em plantio de palma no município de Camalaú - PB  
Fonte: Imagem. Daniel Duarte. 2008

---

1 -São áreas tão pequenas para os padrões do Cariri que pejorativamente são associadas a locais diminutos onde o preá e jumento utilizam para se “coçar” ou se “espojar” junto ao solo originando ao longo do tempo uma área limpa e compactada de pequenas dimensões. Daí a comparação.

Ele comprou o sítio há 18 anos, com 22 anos, mostrando desde cedo a sua capacidade empreendedora. Na sua propriedade chegou a possuir até o ano de 2010, de 6 -7 milheiros de palma (0,6 ha a 0,7 ha), incluindo atualmente uma casa + terreiro que ocupam 20 m x 50 m (0,10 ha), cerca de 200 exemplares de algodão mocó utilizados como forragem, 03 exemplares de coqueiros, 05 exemplares de graviola, 01 exemplar de limão e 01 exemplar de seriguela, além de 20 exemplares de algaroba. Do exposto pode-se verificar além do empreendedorismo a positiva iniciativa de diversificação em termos de produção agrícola e forrageira.

### Sobre o aveloz na propriedade

Há cerca de 10 anos (ano 2000) começou a plantar o aveloz para a “comida da criação<sup>1</sup> e sombra”, pois “já sabia que era bom pra bode”, decidiu plantar “quando tinha 30 anos”. De acordo com o entrevistado 4.500 exemplares já foram plantados e distribuídos “mais ou menos” na seguinte situação:

**Quadro 1 – Número e idade dos exemplares de aveloz plantados**

Idade meses	Exemplares n°
05	2.000
10	1.000
18	1.000
120	40
Outros	460
<b>Total</b>	<b>4.500</b>

Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola - PB

Pelos dados observados no quadro 1 a ênfase ao cultivo do aveloz se deu mais nos últimos 10 meses devido ao déficit hídrico ter se agravado nas condições do município como pode ser observado no quadro 2.

**Quadro 2 - Precipitação climática do município de Coxixola**

Ano	Precipitação mm	Média Anual mm
<b>2007</b>	251,4	486,8
<b>2008</b>	204,8	486,8
<b>2009</b>	774,2	486,8
<b>2010</b>	94,8	486,8

Fonte: AESA (s.d)

2 - Termo regional para designar caprinos e ovinos.



**Imagem 2** - Aveloz com cinco meses de plantio. Detalhe de tutoramento  
Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB



**Imagem 3** - Aveloz com cinco meses de plantio em fileira dupla  
Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola - PB

Para atingir as metas de plantio, o entrevistado informou que “*planta de 100 a 150 pés por vez*” e que geralmente utiliza de 3-4 estacas<sup>3</sup> por cova sendo uma mais grossa e as outras mais finas. Isto significa que tomando como base o plantio de 05 meses totalizando 2.000 exemplares e fazendo a devida correlação de 04 estacas por cova isto significa uma quantidade de 500 covas plantadas neste período.

As primeiras estacas plantadas no ano de 2010 ele conseguiu com vizinhos e aprendeu o plantio observando um no estado de Pernambuco numa localidade conhecida como Pará, município de Santa Cruz do Capibaribe. Nesta localidade verificou ainda que se usa o aveloz para cerca e para alimentar as criações.

Informações colhidas por Romualdo Quirino<sup>4</sup>, um ardente defensor do plantio de aveloz, corroboram estas informações e acrescentam que se chegou a “*oito quilômetros de cerca*” feitos por um único proprietário nesta localidade. Lá devido a magnitude do plantio o mesmo é feito em valas onde se depositam as estacas.

No que tange ao tipo de estaca utilizada o entrevistado afirmou que planta “*galhos*” de aproximadamente 1,0 m<sup>5</sup> e de “*ponteiro*” o que significa o uso de estacas apicais com consistência entre lenhoso e herbáceo. Não obteve sucesso com “*ponteiros grossos*”, pois não “*pega fácil*”. Recomendou inclusive a época de chuvas como a melhor época para se plantar e se “*colocar estrume é mais ligeiro*”. Por ocasião do plantio “*nas chuvas*” não viu nenhuma queimadura na porção da estaca em contato com a superfície do solo. Afirmou ainda que planta pouco na época seca.

Conjugadas estas informações com as obtidas de Romualdo Quirino pode-se depreender que:

1- As estacas de aveloz tem que ser de ponteiro, de diâmetro não muito grande e com mais de 1,0 m;

2- Devem se plantadas no período chuvoso e se possível acompanhadas de esterco, pois respondem bem tanto ao solo úmido quanto a adubação orgânica;

3- Tanto o entrevistado como Romualdo Quirino discordam do plantio na época seca, tendo este último inclusive ter “*apanhado muito*” no plantio de aveloz neste período conforme dita a sabedoria popular.

## O Aveloz e os meses de “*BRO*”

Desta forma, com a necessidade de se validar os saberes populares em iniciativas de cunho agroecológico a informação ancestral de se plantar nos

3 -Existem covas com apenas duas estacas e algumas com até cinco estacas

4 -Produtor Rural e Prefeito do Município de Congo –PB.

5 -Medições realizadas posteriormente demonstraram que estes valores chegam a mais de 2,0 m de comprimento.

meses de “BRO”, ou seja: SetemBRO, OutuBRO, NovemBRO e DezemBRO, não é validada para o aveloz. Acredita Romualdo Quirino que o plantio nestes períodos se dava em função da sazonalidade dos plantios onde já havia ocorrido a colheita do milho, do feijão, da fava e do algodão (setembro) e a mão de obra era empregada nos rejantes de cerca, brocas, formação de cercas vivas de umburana de cambão, aveloz, mulungu, burra leiteira etc.

Um aspecto interessante que acompanha a recomendação de plantio nos meses “BRO” é o não enterrio da estaca, onde se deposita a mesma na cova deixando-a aberta e só se fazendo o enterrio nas primeiras chuvas. Neste caso, a validação para esta informação mais uma vez merece ser revista pelas seguintes situações:

1- Acreditava-se que o plantio por estacas se dava nos meses “BRO” em função da planta matriz encontrar-se “dormente” ou em “repouso” o que garantiria a estaca retirada a energia suficiente para brotar e enraizar;

2- Acreditava-se que deixar a estaca dentro da cova sem enterrá-la se devia ao fato da mesma ter tempo para se “curar” ou “cicatrizar” o corte;

3- Acreditava-se que o enterrio da estaca nas primeiras chuvas deveria acontecer pelo fato da mesma já estar “curada<sup>6</sup>” evitando-se o seu apodrecimento.

Considerando o cruzamento das informações oriundas do povo, do entrevistado e de Romualdo Quirino pode-se evidenciar que:

1- Nem todas as matrizes produtoras de estacas se encontram dormentes nos meses “BRO” a exemplo do Imbuzeiro e do Mulungu que floram nesta época, o que significa que os fotoassimilados estão sendo direcionados para as flores, frutos e sementes. Portanto, estacas oriundas destas plantas não têm as reservas suficientes para garantirem brotação e enraizamento;

2- Realmente deixar a estaca sem enterrar assegura a sua cura ou cicatrização. No entanto, o que está implícito nesta recomendação é o fato de que nestes meses de “BRO” o solo na sua superfície está muito aquecido, principalmente nos horários de 10 h às 14 h. O que acontece na realidade, e nunca foi repassado para a atualidade, é que as estacas enterradas neste período sofrem uma “queimadura” a altura da superfície do solo o que faz com se tenha uma estaca, no caso do aveloz, verde em cima, verde embaixo e amarelada no meio. Esta “amarelidão” por sua vez se transforma numa espécie de necrose que ocasiona por sua vez um anelamento que “rola” a estaca conduzindo a sua

---

6 -O entrevistado alegou que uma estaca pode passar até 20 dias curando na sombra. Depois disso ela perde o vigor.

Um fato interessante é que no caso do entrevistado o mesmo utiliza estacas de “aproximadamente 1 m” e contendo ramos e folhas. Isto significa dizer que estes ramos e folhas seriam no caso, responsáveis pela produção de seiva elaborada em estacas apicais. A seiva elaborada é que alimenta as raízes. Isto significa que a “*amarelidão*” seguida da necrose e do “*rola*” bloquearia a condução da seiva elaborada pelo caule, inibindo assim o desenvolvimento das raízes. Daí a uma das causas da mortalidade das estacas.

3- O enterrio das estacas nas primeiras chuvas é esclarecido pelo fato de que nesta época o solo está mais frio, não ocasionando a queima das mesmas.



**Imagem 4** – Aspecto de estaca em tentativa de plantio no período seco no Distrito de Galante. Campina Grande - PB  
Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda São Benedito do Amorim. Galante. Campina Grande. PB



**Imagem 4a** – Estaca com queimadura em tentativa de plantio no período seco no Distrito de Galante. Campina Grande - PB

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda São Benedito do Amorim. Galante. Campina Grande.



**Imagem 4b** – Detalhe de estaca com queimadura em tentativa de plantio no período seco no Distrito de Galante. Campina Grande - PB

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda São Benedito do Amorim. Galante. Campina Grande.

## Uma lição de conservação de solo e água

O proprietário revelou que planta o aveloz em covas de “*um palmo de fundura e palmo e meio de largura*” e adiciona em cada uma “*mais ou menos 3 litros de estrume*”. Isto quer dizer que nas 500 covas plantadas há cinco meses (agosto de 2010) foram gastos 1.500 litros de esterco o que equivale a 75 latas de 20 litros.

Outra informação obtida é que no início o espaçamento de uma “*carreira*”<sup>7</sup> de aveloz para outra era de 14,0 m e espaçamento entre plantas dentro da fileira era de 0,60 m o que permitia **1.190 pl/ha**. Depois “*estreitou*” para carreiras de 7,0 m em 7,0 m “*porque é mais razão*”. Neste caso a densidade de plantas por hectare aumentou para **2.380 pl/ha**.

Ao logo de cada fileira o mesmo resolveu adotar o “*aterro*”. Na verdade o mesmo, sem nenhuma noção de conservação de solo, tentou plantar o aveloz em nível fazendo com que a força da água fosse reduzida em termos de erosão laminar com posterior avanço para erosão em sulco e voçorocas. Enquanto as plantas não “*fechavam*”<sup>8</sup> ele começou a colocar pedras e solo dentro das fileiras e antes ou depois delas quando necessário.

Estes “*aterros*” na verdade poderiam se um primitivo **camalhão** que é justamente uma técnica utilizada em sistemas de conservação do solo onde nos terraços de base estreita ou de base larga o estéril (subsolo) resultante da escavação é utilizado na formação do camalhão para conter a água.



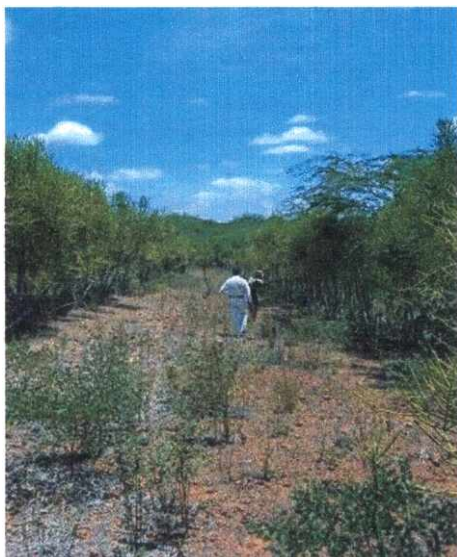
**Imagem 5** - Detalhe de um murundu/camalhão em sistema de terraceamento.

Fonte: INFORAGRO (s.d.)

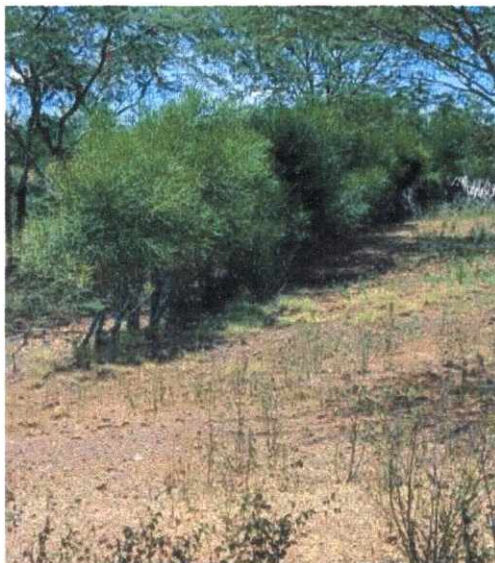
7 - Termo regional para fileira

8 - Termo regional para engrossamento de caules que muito próximo garantem a formação de obstáculos para animais, pessoas, água, etc

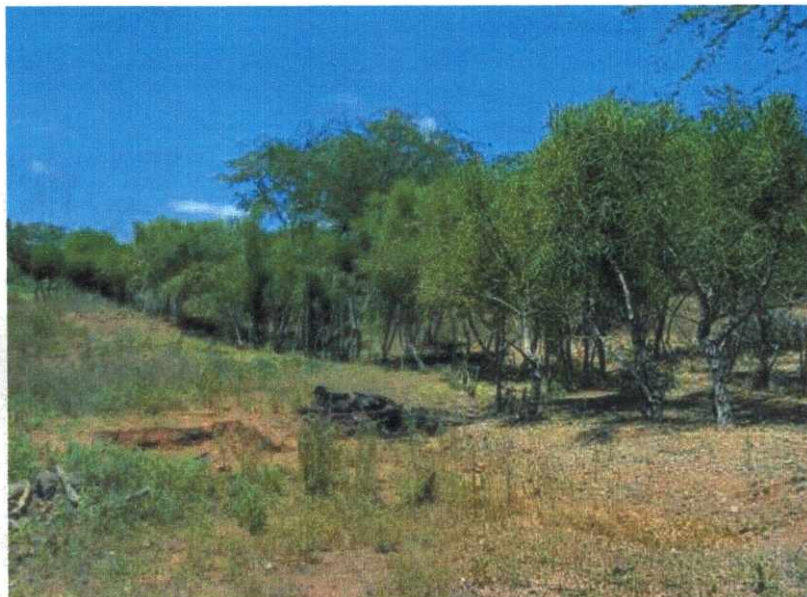




**Imagem 6** – Detalhe da declividade de parte do terreno  
Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola - PB



**Imagem 7** – Outro aspecto da declividade do terreno  
Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola - PB



Os resultados destes “aterros” aparentam ser expressivos, pois o entrevistado alegou que a terra com aveloz e com os aterros “*amarra*” mais a água. O que, agronomicamente falando, significa que o solo permanece mais tempo em capacidade de campo se refletindo no aumento da oferta forrageira de grão, de biomassa, etc, visto que os processos de evapotranspiração nas condições do semiárido sempre deixam o solo ressequido antes do tempo em função dos ventos rápidos e secos, intensa insolação, pouca cobertura vegetal e pouca absorção de água pelo solo.

Em seguida para melhor sustentar os “aterros” passou a adotar o sistema de **fileira dupla** na proporção 7,0 m x 0,60 m x 0,60 m. Ou seja, 7,0 m entre as fileiras, de uma fileira para outra cerca de 0,60m e as plantas dentro das fileiras espaçadas em 0,60 m totalizando **3.968 plantas/ha**.

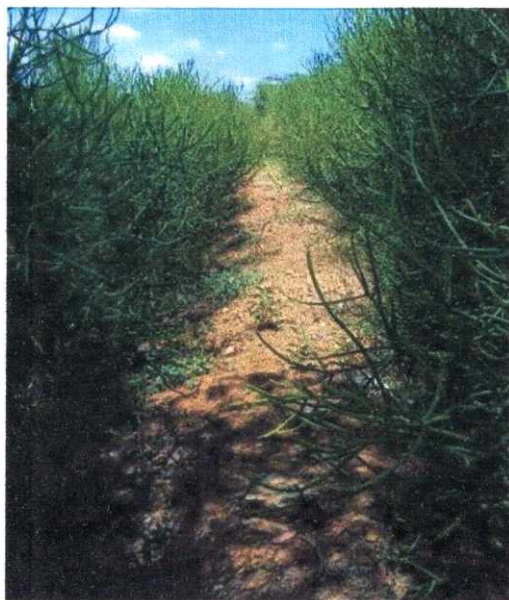
A avidez dos animais pela “*rama*” de aveloz é grande. O produtor informou que “*uma carreira de 6 anos atrasou mais, pois o animal comeu o olho e faltou aterro lá*”. Isto significa que uma área plantada de aveloz a exemplo dos roçados de milho e feijão e áreas de palma forrageira deve ser isolada por um certo tempo, até que a planta se “*situe*”<sup>9</sup>. Informação esta corroborada por Romualdo Quirino.

---

9 - Termo regional que significa o tempo necessário para a planta ser colhida, cortada, etc

Uma observação importante é que o plantio do aveloz em áreas degradadas ou mesmo sem problema de degradação deve ser antecedido de uma estrutura de retenção de água no solo.

**Imagem 9** – Espécie de “aterro” lembrando um camalhão idealizado pelo proprietário  
Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB



**Imagem 10** – Espécie de “aterro” lembrando um camalhão idealizado pelo proprietário  
Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola - PB

O método de plantio em valas realizado na localidade Pará em Santa Cruz do Capibaribe – PE, pareceu atender esta exigência, mesmo não se sabendo o motivo da vala. Explica-se esta, pelo fato de ao “rasgar” o solo promover a descompactação do mesmo voltando para a mesma “frouxo”, permitindo um acúmulo de água maior que no sistema de covas.

Já o sistema de covas parece só dar certo acompanhado dos aterros ou outras forma de impedimento da “lavagem” da superfície do solo e da não infiltração de água, o que parece ser essencial para a boa condução de plantas de aveloz. Conforme ficou demonstrado pelo produtor quando comentou que a “falta de aterro” contribuiu para o não desenvolvimento de uma carreira de aveloz.

## Biometria de plantas e estacas

Foram mensuradas algumas plantas de forma aleatória em algumas fileiras originando os seguintes dados:

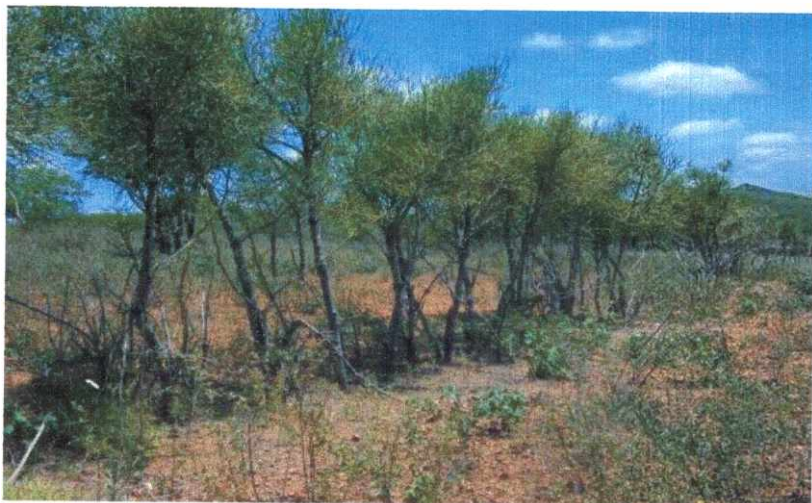
**Quadro 3 – Dimensões de plantas de aveloz em diferentes idades**

Plantas Amostradas nº	Idade meses	Fileira	DNB m	HT m
1	72	Simplex	0,16	3,43
2			0,25	3,23
3			0,28	3,47
<b>Média</b>			<b>0,23</b>	<b>3,37</b>
1	12	Dupla	0,17	2,75
2			0,17	2,75
<b>Média</b>			<b>0,17</b>	<b>2,75</b>
1	08	Dupla	0,07	1,70
2			0,10	2,25
3			0,10	1,89
<b>Média</b>			<b>0,09</b>	<b>1,94</b>
1	05	Dupla	0,10	2,65
2			0,13	2,95
3			0,11	2,88
<b>Média</b>			<b>0,11</b>	<b>2,82</b>

Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto, Coxixola - PB

Pelos dados obtidos pode-se verificar que as plantas com 72 meses apresentaram diâmetro médio de 0,23 m e altura média total de 3,37 m. Já para as de 12 meses a variação de diâmetro médio foi de 0,17 m e altura média total

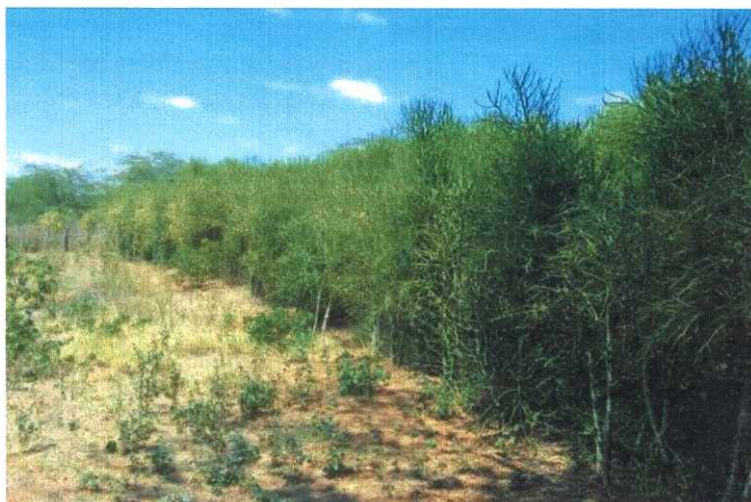
de 2,75 m. Com relação as plantas com 08 meses, estas apresentaram valores de diâmetro médio de 0,09 m e altura média total de 1,70 m a 2,25 m. Para as de 05 meses o valor de diâmetro médio foi de 0,11 m e de altura média total de 2,82 m.



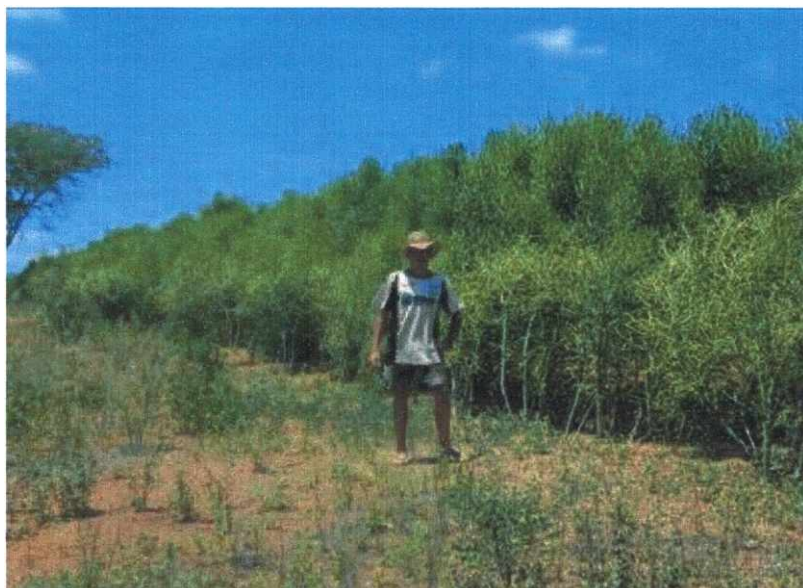
**Imagem 11** – Aveloz com 10 anos plantados em fileira simples  
Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB



**Imagem 12** – Aveloz com 05 meses plantados em fileira dupla  
Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB



**Imagem 13** – “Fechamento” do Aveloz em fileira dupla  
Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB



**Imagem 14** – Outro aspecto do “fechamento” do aveloz em fileira dupla  
Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB

Um dado torna-se sintomático. Enquanto para 08, 12 e 72 meses houve uma escala crescente para diâmetros e alturas estes valores para 05 meses já se mostraram superiores aos referentes ao de 08 meses. Duas interpretações podem ser feitas:

Uma primeira explicaria o fato de que o proprietário passou a trabalhar com ramos/estacas de diâmetro mais grossos em função da disponibilidade das suas matrizes por mero acaso. Já a segunda interpretação leva a entender que, de forma conduzida, o mesmo passou a utilizar ramos/estacas de maiores proporções no sentido de se obter maior vigor de brotações e crescimento mais rápido em diâmetro e altura.

No sentido de dirimir estas dúvidas foram feitas medições em termo de diâmetros e comprimentos conforme o quadro 4.

**Quadro 4** – Dimensões de ramos/estacas de aveloz por ocasião do plantio

Ramo/Estaca	DNB cm	DPC Cm	Comprimento m
1	13,5	11,0	2,60
2	7,5	8,0	2,45
3	10,0	10,5	2,25
4	9,5	8,5	2,35
5	13,0	11,0	2,20
6	13,0	12,0	2,88
7	11,0	11,5	2,50
8	6,5	6,5	2,07
9	8,5	7,5	2,17
10	9,5	8,0	2,13
<b>Média</b>	<b>10,2</b>	<b>9,45</b>	<b>2,36</b>
DP	2,40	1,95	0,25
CV	23,52	20,63	10,59

Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB. DNB = Diâmetro na Base; DPC = Diâmetro na Porção Central;

Os valores obtidos em termos de **diâmetro na base** das estacas variaram de 7,5 cm a 13,5 cm com **valor médio de 10,2 cm**, já os valores de **diâmetro na porção central** variaram de 6,5 cm a 12,0 cm com **valor médio de 9,45 cm** por sua vez os valores de **comprimento** variaram de 2,07 m a 2,88 m com valor médio de **2,36 m**.

Isto quer dizer que **ramo/estaca apto para o plantio** apresenta em **média 10,2 cm na base, 9,45 cm na porção central e 2,36 m de comprimento**. Considerando o enterrio do ramo em cerca de 0,20 m a 0,30 m é de se tomar como base o diâmetro na porção central que é de 9,45 cm. Valor mais condizente com o utilizado aos 08 meses de plantio que foi de 9,00 cm (v. quadro 3).

Isto significa que o proprietário realmente não está utilizando material de maior diâmetro em busca de maior vigor e sim utiliza o que as suas matrizes podem fornecer. Quanto ao comprimento médio dos ramos, cerca de 2,36 m, este parece ser decisivo em quaisquer condições.



**Imagem 15** – Estacas/ramos de aveloz utilizadas para plantio

Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB

No sentido de verificar o que o proprietário entende como ramos grossos, médios e finos a amostragem resultou nos dados explicitados no quadro 5.

**Quadro 5** – Dimensões de ramos grossos, médios e finos de aveloz

Ramo/Estaca	DNB cm	DPC Cm	Comprimento m
Grosso	19,5	17,5	2,26
Médio	11,5	10,5	1,60
Fino	7,0	7,0	2,08

Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB. DNB = Diâmetro na Base; DPC = Diâmetro na Porção Central;

Esta amostragem permitiu inferir que na realidade o proprietário utiliza mais ramos tendendo a fino, pois os valores de diâmetro na base de 7,0 cm, diâmetro na porção central de 7,0 cm e comprimento de 2,08 m formam os que mais se aproximaram dos valores médios encontrados no quadro 4, que inclusive demonstra valores aceitáveis de coeficiente de variação.





**Imagem 16** – Estacas/ramos considerados “grossos”, “médios” e “finos”

Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB

### Sobre o aveloz como forragem

Os cerca de 4.500 exemplares de aveloz plantados parecem garantir senão todo, mas boa parte do suporte forrageiro dos animais existentes na propriedade conforme se pode depreender no quadro 6.

**Quadro 6** – Número de animais e exigência de forrageamento

Animal	Quantidade n°	Valor UA	Quantidade UA	Suporte Caatinga UA/ha	Exigência Caatinga ha	Suporte Palma UA/ha	Exigência Palma ha
Bode	03	0,14	0,42	0,2	2,10	1,2	0,35
Cabra	09	0,14	1,26	0,2	6,30	1,2	1,05
Cabrito	04	0,07	0,28	0,2	1,40	1,2	0,23
<b>Total</b>	<b>16</b>	-	<b>1,96</b>	-	<b>9,8</b>	-	<b>1,63</b>

Fonte: Adaptado Agenda do Produtor Rural BNB (2003)

Para suportar o rebanho de 16 animais o proprietário teria que ter no mínimo 9,8 ha de caatinga do tipo capoeira ou 1,63 ha de palma, tomando-se por base estas duas fontes forrageiras mais encontradas nas condições do Cariri Paraibano.

O entrevistado afirmou não dispor de capoeira e a palma forrageira, quando existente, totalizava no máximo 0,7 ha. Isto significa que mesmo na existência da palma havia um déficit de 0,93 ha. Por este princípio, mesmo na presença de palma a oferta forrageira necessitava de complementação. Pelo informado, esta complementação se deu e se dá com o aveloz. Uma informação interessante é que se o proprietário tivesse bovinos e ovinos este “não comem aveloz de jeito nenhum!”

O forrageamento dos animais se dá “*por conta deles*”, ou seja, comem ramos e folhas verdes diretamente nas plantas, ou os ramos e folhas caídos naturalmente que tomam uma coloração amarelada sendo considerados “*maduros*”. É necessário observar que o teor nutritivo dos ramos e folhas verdes é diferente do encontrado nos ramos e folhas “*maduras*” pelo fato de que nesses já houve redistribuição de nutrientes, senescência e abscisão e desrama natural.

Sobre o consumo de aveloz pelos caprinos foi alertado que o fornecimento dos ramos e folhas ainda quente originam “*caganeira*”<sup>10</sup> nos mesmos o que deve ser evitado.

Para que se possa entender o potencial forrageiro do Aveloz Barbosa (1998) encontrou os seguintes valores:

**Quadro 7 – Bromatologia do Aveloz em matéria verde**

Aveloz	MS g/kg	MD g/kg	PB g/kg	FB g/kg	EE g/kg	ENN g/kg	CINZAS g/kg	Ca g/kg	P g/kg	N g/kg	Solubilidade de Proteína %	Dirigibilidade <i>In Vitro</i> MS %	MS Digestível g
Verde	145,3	1275	7,5	34,8	12,2	73,1	17,7	4,53	0,49	0,49	19,90	64,56	93,8
Maduro	126,8	1106	4,8	22,2	5,3	78,4	16,1	2,09	0,17	0,17	18,30	59,83	75,9

**Fonte: Barbosa (1998). MS = Matéria Seca; MO = Matéria Orgânica; PB = Proteína Bruta; FB = Fibra Bruta; EE = Extrato Etéreo; ENN = Extrato Não Nitrogenado; Ca = Cálcio; P = Fósforo; N = Nitrogênio**

10 - Termo regional para distúrbio gastrointestinal resultando em diarreia.

Os dados de Barbosa (1998) confirmam a diferença nutricional do aveloz verde e do aveloz “maduro” por sua vez, permitem calcular o quanto de aveloz seriam necessários para suprir um animal em situação de ganho de 100 g/dia.



**Imagem 17** – Material de aveloz caído naturalmente e considerado “maduro”  
 Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB

Caso se queira um direcionamento para o **ganho mínimo de 100,0 g/peso vivo/dia**, alguns requisitos mínimos são apresentados a seguir tais como necessidade de matéria seca, proteína bruta, cálcio e fósforo.

Considerando **um caprino fêmea de 30,0 kg de PV**, em situação de **ganho de 100 g/dia** (RIBEIRO, 1997), a sua necessidade de ingestão de MS total é de **300,0 g/dia** (v. quadro 8).

PV (kg)	IMS (kg)	ED (Mcal)	EM (Mcal)	EL (Mcal)	UFL	NDT (g)	PB (g)	PD (g)	PM ou PDI (g)	Ca (g)	P (g)
10	0,10	0,51	0,42	0,24	0,14	116	29	21	25	1,32	0,73
20	0,20	0,70	0,57	0,32	0,19	159	29	21	25	1,43	0,71
<b>30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,88</b>	<b>0,72</b>	<b>0,41</b>	<b>0,24</b>	<b>199</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>1,49</b>	<b>0,70</b>
40	0,40	1,08	0,88	0,50	0,29	245	27	19	23	1,54	0,69

Fonte: Adaptado de Ribeiro (1997)

O aveloz apresenta 145,3 g de MS em cada 1.000,0 g de matéria natural (MN) (v. quadro 9), considerando o aveloz como uma forragem (BARBOSA, 1998) para uma situação de ganho de 100 g/dia de 2.060,0 g/dia de MN, suprem a necessidade de 300,0 g de MS total.

**Quadro 9** - Necessidade de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cálcio (Ca) e fósforo (P) em um caprino fêmea com 30 kg de peso vivo (PV) em situação de ganho de 100g de peso vivo (PV) ao dia.

Componente Alimentar	Quantidade em 1000g de MN de aveloz verde g	Necessidade diária do animal g	Suprimento Necessário em MN de sveloz verde kg	Indicação Consumo Kg/dia MN <sup>11</sup>
MS	145,3	300,00	2,06	4,2
PB	7,5	28,00	3,73	4,2
Ca	453	1,49	0,32	4,2
P	0,49	0,70	1,42	4,2

Em situação de ganho de 100 g/dia a necessidade de PB é de 28,0 g/dia. Esta demanda é suprida com o consumo de 3.730,0 g de MN, pois o aveloz apresenta 7,5 g de PB em cada 1.000,0 g de MN.

A necessidade diária de um animal em situação de ganho de 100 g/dia é de 1,49 g/dia de Ca. A quantidade de Ca presente em 1.000,0 g de MN de aveloz é de 4,53 g. O consumo de 320,0 g de MN é suficiente para suprir a necessidade de Ca.

Já a necessidade de P em situação de ganho de 100 g/dia é de 0,70 g/dia. Em 1.000,0 g de MN de aveloz, podem ser obtidos 1,40 g de P. O consumo de 1.420,0 g de MN supre esta necessidade.

Com esta análise pode-se depreender que o aveloz verde para animais em situação de ganho de 100 g/dia pode suprir as necessidades de Matéria Seca (2.060 g/MN/dia), Proteína Bruta (3.730 g/MN/dia), Cálcio (320,0 g/MN/dia) e Fósforo (1420,0 g/MN/dia) com uma quantidade até menor do que a recomendada pela literatura (4200,0 g/MN/dia). Os elementos Cálcio e Fósforo são muito importantes no que tange a produção leiteira que tem se constituído numa política pública extremamente viável para as condições do Cariri Paraibano.

Resta apenas saber se o uso contínuo do aveloz pode apresentar problemas de ordem fisiológica e metabólica para os animais e se ocorre alguma alteração no sabor da carne ou do leite visto que, por exemplo, é comum se dizer que

11 -Conforme Sousa & Santos (1999)

“*bode que come muito imbu fica com a carne sem gosto e fofa!*” ou que “*vaca que come muita algaroba apresenta leite de gosto ruim e cheiro muito forte!*” ou “*vaca que come muita folha de barriguda aumenta o leite!*”.

Perguntado sobre alguma alteração na carne ou no leite dos animais submetidos ao arraçamento com aveloz o entrevistado alegou não notar diferenças.

## Comparação com outras fontes forrageiras

Comparado com outras fontes forrageiras utilizadas no âmbito do Cariri Paraibano a aveloz verde é superior em matéria seca com relação a palma forrageira, mandacaru, agave e macambira. Em termos de Proteína Bruta é superior a palma e agave. Com relação a Fibra Bruta é superior a palma, mandacaru e agave. Quanto ao cálcio é superior a palma, mandacaru, buffel, algaroba, agave e macambira. Já para o fósforo é superior a palma, mandacaru, agave e macambira (v. quadro 10)

**Quadro 10** – Composição química do aveloz em comparação com outras plantas forrageiras em diversos princípios nutritivos

Teores em Matéria natural	MSg/kg	PB g/kg	FBg/ kg	Cag/kg	Pg/kg
Aveloz <i>Euphorbia tirucalli</i> (Verde)	145,3	7,5	34,8	4,53	0,49
Aveloz <i>Euphorbia tirucalli</i> (Maduro)	126,8	4,8	22,2	2,09	0,17
Palma <i>Opuntia</i> spp	96,3	5,7	12,1	1,82	0,15
Algodão <i>Gossypium</i> sp (Torta)	851,1	239,2	204,8	4,68	8,25
Mandacaru <i>Cereus jamacaru</i>	129,1	9,9	16,2	3,00	0,18
Buffel <i>Cenchrus ciliaris</i>	315,9	18,0	109,4	2,11	0,59
Algaroba <i>Prosopis</i> sp (Vagem)	866,0	8,6	145,3	4,04	1,69
Jurema Preta <i>Mimosa cf. hostilis</i>	543,3	50,4	100,7	6,49	0,75
Catingueira <i>Caesalpinia pyramidalis</i>	540,1	48,7	58,4	11,81	0,96
Agave <i>Agave sisalana</i>	132,6	4,1	34,2	0,81	0,44
Macambira <i>Bromelia lacintosa</i>	144,4	8,3	47,8	1,51	0,27

Fonte : Adaptado de Barbosa (1998) Ca=Cálcio; P= Fósforo; MS= Matéria Seca; PB= Proteína Bruta; FB=Fibra Bruta;

## Sobre os aspectos de sanidade animal

Nas condições do Cariri Paraibano é dito com muita veemência que o aveloz teria participação no combate aos endoparasitas de caprinos e no combate ao **mal do caroço (Linfadenite caseosa)**. É tido como certo que os animais além de se manterem bem alimentados “*chegando a engordar*” apresentam-se sem sinais de verminose ou de caroços.

O entrevistado informou que os seus animais apresentam-se de “*cabelo fino*”<sup>12</sup> com menor quantidade de vermes em relação aos dos vizinhos e com menor incidência do mal do caroço. Do exposto pode-se constatar que o aveloz, se não elimina totalmente as verminoses e o mal do caroço, contribui para a redução dos mesmos. Algo a ser validado pela pesquisa agroecológica.

## Sobre a replicabilidade e riscos da iniciativa de plantar aveloz

O entrevistado afirmou que “*já vieram três pessoas pedir aveloz para plantar, cada uma levou de 30 a 40 galhos*” o que demonstra a aceitabilidade da idéia a principio tomada como **iniciativa de doido ou louco**, pelo fato do aveloz não fazer mais parte da realidade da maioria dos produtores rurais do Cariri. Neste caso, tudo que destoar do tradicional milho/feijão/fava/capim é considerado **iniciativa de doido**.

No que se refere a acidentes com o látex que é caustico sendo responsável, segundo relatos, por cegueira em animais e até mesmo em pessoas o proprietário revelou que nunca teve acidente sendo ele quem promove o plantio.

No entanto, não são poucos os relatos sobre cegueira em animais. O que justifica o corte do aveloz para forrageamento e não ação direta do animal sobre a planta, que inclusive pode ocasionar um sobrepastoreio e redução da produção de biomassa da mesma, o que não é interessante nesta proposta do aveloz como forragem.

Sobre o aveloz como dendroenergético<sup>13</sup>, já que o mesmo é utilizado ancestralmente nas olarias, cerâmicas e caieiras para acelerar a combustão inicial funcionando como uma espécie de “**gasolina**” devido ao seu alto potencial energético ou na fase final de queima de tijolos e telha para torná-las de uma cor mais intensa, o proprietário informou que em 10 anos já produziu

---

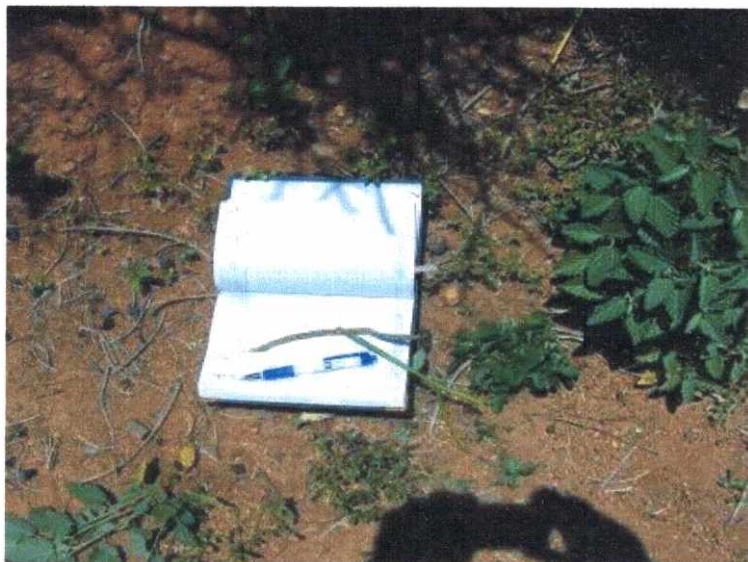
12 - Termo regional que significa desprovido de endo e ectoparasitas.

13 - Fornecedor de lenha e ou carvão

cerca de 5 metros estéreos de lenha e que poderia ter produzido mais se não plantasse tão adensado e não podasse tanto para dar aos animais e fornecer novos ramos para novos plantios.

## Outras informações

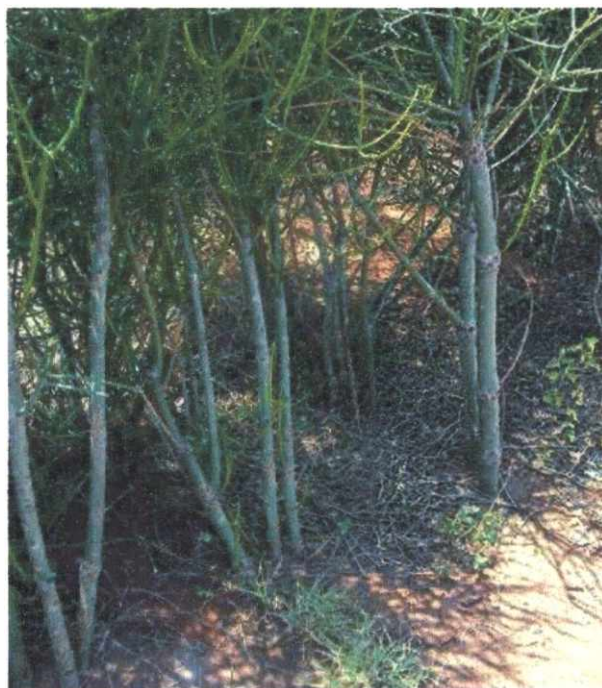
Apesar de não **haver registros de expansão natural das antigas cercas de avelozes** e dos temíveis **corredores mal-assombrados de avelozes** foi registrado na propriedade, o enraizamento natural de um ramo fino aveloz caído naturalmente ou resultado de uma injúria a planta matriz conforme se pode depreender na imagem 18. Isto leva a condução de pesquisas mais detalhadas sobre a utilização de fragmentos menores de ramos/estacas para a produção de mudas de aveloz em condições de viveiro com o posterior plantio em condições de campo.



**Imagem 18** – Ramo de aveloz caído naturalmente e originando raízes

Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB

Não há o que se desprezar também do potencial de proteção do solo pelos ramos finos de aveloz caídos naturalmente e que ao não serem consumidos pelos animais funcionam como cobertura morta fazendo com que o solo permaneça úmido por mais tempo.



**Imagem 19** – Aspecto da cobertura do solo por ramos caídos de aveloz.  
Fonte: Pesquisa de Campo. Sítio Mata-Pasto. Coxixola – PB

Da decomposição deste material pode haver também o enriquecimento do solo em matéria orgânica o que deve ser levado em conta já que no âmbito do Semiárido os solos são naturalmente pobres em matéria orgânica visto que os restos vegetais caídos mais se oxidam do que se mineralizam.

## **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Dos dados obtidos pode-se concluir que:

- O aveloz apresenta-se como altamente potencial para a alimentação de caprinos nas condições do Cariri Paraibano;
- O manejo da planta não é tão complexo podendo de constituir numa inovação de baixo custo e alta absorção pelos proprietários, em especial os que criam caprinos;



- O sistema em covas só deve ser indicado quando do uso de fileiras duplas e formação de obstáculos denominados regionalmente de “aterros”;

- Ficou comprovado que o plantio do aveloz associado à água (chuvas) ou regas é mais eficiente colocando por terra o seu plantio nos meses secos ou regionalmente conhecidos como meses de “BRO”;

- Para as condições da pesquisa as estacas/ramos mais indicadas são as de ponteiro com as dimensões médias de 10,2 cm de diâmetro na base, 9,45 cm de diâmetro na porção mediana e 2,36 m de comprimento;

- O uso do aveloz como forragem verde atende plenamente as necessidades de Matéria Seca (2,06 kg/dia), Proteína Bruta (3,73 kg/dia), Cálcio (0,320 kg/dia) e Fósforo (1,42 kg/dia). Isto significa que a maior porção de matéria verde (3,73 kg/dia) supre totalmente todas estas necessidades.

- O aveloz verde substitui plenamente palma forrageira, mandacaru, agave e macambira em fonte de matéria seca; palma e agave em proteína bruta; palma, mandacaru e agave em fibra bruta; palma, mandacaru, buffel, algaroba, agave e macambira em cálcio e palma, mandacaru, agave e macambira em fósforo consolidando a sua posição como excelente forrageira.

E como recomendações:

- No caso da impossibilidade de plantio em covas com fileiras duplas e aterros sugere-se a utilização de valas;

- Testar o aveloz na alimentação de ovinos e bovinos;

- Obter dados de fertilidades físicas, químicas e biológicas dos solos em áreas de aveloz;

- Verificar métodos de propagação em viveiro que possam originar maior número de mudas por matriz;

- Reproduzir a iniciativa do produtor rural de Coxixola com um nível mínimo de tecnificação;

- Introduzir o aveloz nas discussões e projetos sobre forrageamento no âmbito do Cariri Paraibano

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, H. P. **Quadro de Composição de Alimentos do Estado da Paraíba**: Setor Agropecuário. João Pessoa: Fundação de Apoio a Pesquisa no Estado da Paraíba/Universidade Federal da Paraíba, 1998, 221p. il.
- BNB. Agenda do Produtor Rural. 2003. Fortaleza:BNB, 2003, 304 p.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste. Especialmente do Ceará**. 4ª ed. Natal: Editora Universitária/UFRN, Coleção Mossoroense CCCXV, 1960, 540 p.
- CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984. v. 2.
- DUQUÊ, G. **Estrutura Fundiária e pequena Produção**. Um estudo de caso no Cariri Paraibano. *Raízes*, Campina Grande, ano IV. nº 4-5. p 168-196.1985.
- RIBEIRO, S. D. de A. **Caprinocultura: Criação Racional de Caprinos**. São Paulo: Editora Nobel, 1997, 318 p.
- SOUSA, W. H. de; SILVA, E. S. dos. **Criação de Caprinos Leiteiros: uma alternativa para o semi-árido**. João Pessoa: EMEPA-PB, 1999, 207 p. il.
- AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: < [www.aesa.pb.gov.br](http://www.aesa.pb.gov.br)>. Acesso em 07 dez. 2010.
- IBGE. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em 07 dez. 2010.
- INFORAGRO. Disponível em: <[inforagro.wordpress.com/2010/09/27/terraceamento](http://inforagro.wordpress.com/2010/09/27/terraceamento)>. Acesso em 07 dez. 2010.
- WIKIPEDIA. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Brasil>>. Acesso em 07 dez. 2010.



## **HISTORICIZANDO O CAROÁ (*Neoglaziovia variegata* Mez) NO CARIRI PARAIBANO**

**Daniel Duarte Pereira,  
Frederico Campos Pereira,**

### **HISTORICIZANDO O CAROÁ**

**“Na emenda  
Eu vou fazer um engenho  
Na emenda  
De corda de Caroá  
Na emenda  
É um trabalho bonito  
Mulher torcendo o cambito  
Fazendo a corda acochar...”  
*Trio Nordestino***

Embora o caroá ocorra em outras meso e microrregiões do estado da Paraíba, escolheu-se como objeto de estudo a Mesorregião da Borborema e nela, a Microrregião do Cariri Ocidental, em virtude de se observar nesta, além da presença expressiva da planta, a ocorrência da mesma, em uma área de assentamento, o que veio a condizer com a finalidade sócio-ambiental da pesquisa.

Nesta Microrregião, optou-se pelo município de São Sebastião do Umbuzeiro, onde fica localizado o P.A. (Projeto de Assentamento) Estrela D'Alva, não só caracterizado como um dos ex-maiores latifúndios do estado como também, historicamente, sede de uma atividade extrativa baseada no caroa.

De acordo com Moreira (1988: p.43-4), "*a Mesorregião da Borborema compreende a porção central, referente ao estado da Paraíba, da mais unidade geomorfológica do Nordeste: o Planalto da Borborema.*"

É notável a individualização desta Mesorregião com relação às condições naturais e a estrutura produtiva na qual, a base, é a produção mineral (ao norte) e a agropecuária de fraco rendimento. Nesta região já se destacaram cultivos industriais como o sisal (*Agave sisalana* Perr.) e o algodão arbóreo *Gossypium spp.* O crescimento da pecuária extensiva, resultante principalmente da extinção destas e de outras culturas, propiciou a expansão de culturas de suporte (sudeste), tipo palma forrageira *Opuntia spp* e capim buffel *Cenchrus ciliaris* (MOREIRA, 1988: p. 43-4).

O Diagnóstico do Setor Florestal do Estado da Paraíba PNUD/FAO/IBAMA/GOV DO ESTADO (1994: p. 52-63), ressaltou ser "*a Mesorregião da Borborema a única com mais de 50% (54,67% ou 867.585 ha de um total de 1.587.000 ha) de cobertura florestal, provavelmente, devido a fatores naturais que limitavam a utilização dos solos e por apresentar os mais baixos índices pluviométricos do estado, possuindo ainda limitação edáfica, solos salinos pouco espessos, pedregosos, impróprios para a agricultura.*"

Brito (s.d.: p.29-0), em um levantamento realizado em São João do Tigre (município do Cariri Ocidental), registrou 05 famílias botânicas sendo elas: Anarcadiaceae, Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Mimosaceae e Apocynaceae, distribuídas respectivamente, nos Gêneros *Astronium* (02 ind.) e *Schinopsis* (02 ind); *Caesalpinia* (166 ind); *Cnidoscylus* (02) e *Jathropha* (22); *Pithecellobium* (11); e *Aspidosperma* (18), num total de 223 espécimes, para uma área de 800 m<sup>2</sup>.

Divide-se a Mesorregião da Borborema em 04 Microrregiões: Seridó Oriental, Seridó Ocidental, Cariri Oriental e Cariri Ocidental.

Segundo Duque (1985: p.170-2), "*a região do Cariri Paraibano é a mais seca do Brasil. O clima regional é caracterizado por elevadas temperaturas (médias anuais entorno de 25°), fracas amplitudes térmicas anuais, chuvas escassas, muito concentradas no tempo e irregulares, o que provoca fortes déficits hídricos.*"

De acordo com Cabral et al (1997: p. 69), "*a composição florística dos Cariris é heterogênea, é uma das características da área e a grande densidade*

de cactáceas e bromeliáceas que se intercalam a árvores típicas, algumas das quais se repetem com frequência, como as juremas *Mimosa spp.* O pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) e a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.).”

Gomes (1981: p. 71-2), catalogou as seguintes espécies vegetais em um trecho de caatinga nos Cariris da Paraíba: Alastrado (*Pilosocereus gounellei* (Weber) Bul. Et Row); Angico brabo (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan); Angico monjolo (*Piptadenia zehntneri* Harms); Arocira (*Astronium urundeuva* Engl.); Barriguda (sem classificação); Bom nome (*Maytenus rigida* Mart); Braúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.); Burra leiteira (*Sapium sp*); Caraibera (*Tabebuia caraiba* Bur.); **Caroá** (*Neoglaziovia variegata* Mez.) etc.

Duque (1985: p. 170-2), afirmou ser a estrutura fundiária da região “bastante concentrada com predominância do latifúndio, onde se praticava principalmente a pecuária hiperextensiva”. No entanto, o quadro vem mudando muito lentamente, em função dos Projetos de Assentamento e Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN’s em São João do Cariri e São José dos Cordeiros. Alguns proprietários usam a RPPN como defesa contra a desapropriação para fins de reforma agrária. As mesmas, por serem destinadas à preservação ambiental, podem ser caracterizadas como improdutivas, sem que, no entanto, venham a resultar em processo de desapropriação.

A criação de bovinos sempre dominou a agricultura com reflexos na ocupação dos melhores solos dos vales úmidos e terras de vazantes dos açudes, com plantas forrageiras. Esta crescente pecuarização “teria promovido sistematicamente a expulsão disfarçada desses moradores, na medida em que a cultura do algodão - sua principal razão de ser na fazenda tradicional- e a agricultura de subsistência tiveram que ceder espaço as plantas forrageiras (DUQUÉ, 1985: P. 170-2).”

Com o crescimento dos rebanhos caprino e ovino, considerados na ocasião da pesquisa de Duqué (1985: p. 170-2) como os maiores do estado, o quadro atual de pecuarização do Cariri Paraibano é outro, pois “estes rebanhos estão grandemente ligados à pequena produção (pequenos proprietários ou moradores das fazendas)”.

Cabral et al (1997: p. 11), ressaltaram que “em virtude da ação do homem sobre a vegetação natural, com a exploração da pecuária e agricultura de modo extensivo, sem reposição das áreas de cultivo e de pastagens, além do corte de árvores para lenha e carvão, aliada aos fatores naturais como ausência de chuvas por longos períodos, o Cariri Paraibano constituiu-se assim uma área que se encontra seriamente ameaçada de desertificação”.

Os autores alertaram que “se necessita urgentemente encontrar o melhor caminho para o desenvolvimento e a preservação dos recursos naturais dessa área, daí a necessidade de ampliação de estudos que venham contribuir para a recuperação do solo, da biodiversidade e da capacidade produtiva da região.”

A área geográfica escolhida como objeto mais específico de preocupação deste trabalho é a Microrregião do Cariri ocidental, situada na tradicional região dos Cariris Velhos da Paraíba, em plena Mesorregião da Borborema, onde podem ser encontradas ainda hoje importantes populações do caroá (*Neoglaziovia variegata* Mez.).

A Microrregião do Cariri Ocidental compreende dezessete municípios: Amparo, Assunção, Camalaú, Congo, Coxixola, Livramento, Monteiro, Ouro Velho, Parari, Prata, São João do Tigre, São José dos Cordeiros, São Sebastião do Umbuzeiro, Serra Branca, Sumé, Taperoá e Zabelê, e abrange 7.0755 km<sup>2</sup> (12,5% do território estadual) onde residiam, segundo os resultados preliminares do censo demográfico 2000, 98.159 pessoas, sendo 57% na zona urbana e 43% na zona rural.

O interesse por esta área deveu-se pela constatação da presença de importantes populações de caroá, como também pelo fato de nela encontrarem-se alguns Projetos de Assentamento (PA'S), onde se pretenderá, mediante os resultados da pesquisa, testar a implantação posterior de projetos de produção, quiçá transformação, do caroá, contribuindo na geração de alternativas de trabalho e renda.

Nesta Microrregião situa-se o município de São Sebastião do Umbuzeiro, onde se localiza o Assentamento Estrela D'Alva, escolhido como área da pesquisa.

Segundo o SEBRAE/PRODER (1998: p. 15-46), “o município de São Sebastião do Umbuzeiro é um dos doze municípios que estão localizados na Microrregião do Cariri Ocidental. Integra a Mesorregião da Borborema e faz parte das áreas de caatinga nas quais vem sendo observado um crítico processo de desertificação. Limita-se ao norte com Monteiro-PB; ao sul com Arcoverde-PE; ao leste com São João do Tigre-PB e ao oeste com Sertão-PE. Tem como pólo o município de Monteiro distanciando-se 34 km deste. Ocupa 2,6% da área do Cariri Ocidental com superfície de 427,4 km<sup>2</sup>.”

A precipitação no município é inferior a 500 mm/ano. Registra-se o uso inadequado da terra que tem contribuído para o fenômeno da desertificação, acompanhado do desmatamento e outras formas de agressão aos frágeis ecossistemas locais. As espécies florestais predominantes no município são representadas por algaroba *Prosopis* spp (essência florestal exótica), as juremas

*Mimosa* spp e *Pithecollobium* spp e marmeleiro *Croton* spp. A cobertura florestal predominantemente é de caatinga arbustiva (SEBRAE/PRODER, 1998: p. 15-46).

A bibliografia consultada mostrou-se de fundamental importância não só no resgate histórico do ciclo do caroá, como na regionalização do mesmo, mas principalmente no que concerne à tomada de decisão de quais parâmetros técnicos deveriam ser investigados com maior profundidade, tomando-se como base os trabalhos de Henriques (1938: p. 1-35) e Xavier (1942: p. 1-270). Outros trabalhos consultados permitiram a contextualização da pesquisa do ponto de vista ambiental com incursões em aspectos sociológicos e antropológicos.

Diante da existência expressiva de bancos de caroá e em consonância com as preconizações do desenvolvimento sustentável, se faz necessário subsidiar uma proposta que objetive o resgate da atividade caroazeira, no que concerne a utilização da fibra em atividades agregadoras de valor como o artesanato, ou a inclusão da planta de forma intensiva no arraçamento animal, de acordo com a potencialidade de cada comunidade estabelecida nas áreas de ocorrência da planta.

Xavier informou, que “*graças ao historiador pernambucano, Sr. Mário Melo, se podia transcrever o que dizia Teodoro Sampaio, no seu livro “O Tupi na Geografia Nacional”, acerca do verdadeiro nome vulgar do caroá*”: Este autor ainda abordou o significado da palavra caroá fazendo as seguintes considerações:

*Carauá – corruptela de carau-uã, talo armado de espinhos, nervura farpada; bromélia cujas folhas dão excelentes fibras para vários misteres industriais: cordas, tecidos, papel (1942: p. 49).*

Mello na publicação denominada “Obras Reunidas sobre Arruda Câmara (botânico e médico paraibano, o grifo é nosso) 1752-1811”, afirmou que este cientista frisou como classificação primeira do caroá o termo *Bromélia variegata*. Em determinado trecho da “Dissertação sobre Plantas do Brasil - que podem dar linhos para muitos usos da sociedade, e suprir a falta de cânhamo” contida nas “Obras Reunidas”, Arruda Câmara, especificamente no que aborda os usos do caroá, o mesmo citou que:

*As folhas desta planta são compostas de duas lacínias, uma exterior e convexa, e outra inferior e côncava: aquela é mais compacta e dura, esta mais delgada: entre uma e outra se contém uma porção de fibras longitudinais,*



*linosas, do comprimento das folhas, aninhadas em polpa sucosa. Esta fibra ou linho é forte, e capaz de se fazer dela cordoalhas e até pano grosseiro, sendo tratado com arte, suprimindo a falta do cânhamo, ao qual se avanta pela barateza e pela enorme quantidade que a natureza oferece, sem necessitar de cultura. Os habitantes do Rio de S. Francisco tecem suas redes de pescar com fio deste linho (MELLO, 1982: p.168).*

Ainda quanto ao uso Braga (s.d.: p. 167-8), descreveu que *“as folhas do caroá produzem fibras longas, sedosas, finas, resistentes, de grande impermeabilidade, com variados usos, desde a corda ao tecido para roupa. Segundo o autor, o surto de industrialização da fibra do caroá, processado no decênio de 1930 e princípio de 1940, com profundo reflexo econômico nos trechos mais ingratos dos sertões pernambucanos e paraibanos, amaiou, quase que desapareceu, em face da concorrência de outros têxteis preferidos para tecidos. Planta xerófila, as suas formações, seja densas ou ralas, cobrem no mínimo 60.000 km<sup>2</sup>, das terras mais sáfaras do Nordeste, desde a Bahia ao Piauí.”*

Lima em artigo intitulado “Caroá, a Juta dos Tabuleiros”, descreveu com ênfase o ciclo econômico do caroá no semiárido:

*O aproveitamento industrial da fibra do caroá é o grande assunto sertanejo do momento. O grande acontecimento, e a grande esperança da caatinga. Nas inúmeras fibras nordestinas, reside um dos elementos de vanguarda de nosso soerguimento econômico. Dentre estas, por sua abundância, por suas múltiplas e já vitoriosas aplicações figuram a do caroá em primeiro plano. Encontrado em vastas extensões de vários estados do Nordeste, o caroá destina-se a modificar a fisionomia dos descampados sertanejos, onde, apenas, um agrarismo primário e uma pecuária em franco declínio avultam como base de uma economia mais que precária. É a ascendência do caroá sobre a fibra indiana, sobre a juta, que importamos em larga escala é hoje um fato que ninguém discute. Mas o caroá - e aqui que está o seu grande mérito de futuro modificador do panorama econômico sertanejo - em nada depende para seu desenvolvimento, das chuvas regulares. Dos bons invernos, por conseguinte. O caroá não é uma decorrência dos anos bons do sertão. O caroá tem mais vida e mais independência do que o algodão. A seca não o*

*extingue, não o vence. Ora, à indústria do caroá está reservado o destino de dar ao homem do sertão trabalho certo e permanente. Os retirantes, na época das secas, em parte desaparecerão. Esta entre outras será a grande façanha do caroá, mercê do aproveitamento industrial intensivo e extensivo de sua fibra (LIMA, 1942: p. 136-9).*

De acordo com Andrade-Lima (1989: p. 218), “a folha do caroá produzia fibra já usada pelos indígenas e bastante empregada tradicionalmente pelo branco na confecção artesanal de cordas e barbantes. Dada a dificuldade de importação de fibras estrangeiras, cogitou-se e foi levado a efeito seu emprego na indústria têxtil (confecção de brins, entre outros). Superadas essas dificuldades e com o advento das fibras artificiais, a par de impropriedades de ordem tecnológica das próprias fibras, decaiu a sua industrialização, resultando no desaparecimento do grande número de pequenas “usinas de caroá” que haviam proliferado pelos sertões de vários estados nordestinos. Contribuiu ainda, para o quase abandono da indústria extrativista do caroá, o incremento na região, da cultura da agave (*Agave sisalana* Perr.), com largo emprego, entre outros, na indústria de cordoaria”.

Diversas classificações botânicas são citadas por Braga (s.d.: p. 167), para a planta da família Bromeliaceae, destacando *Bromelia variegata* Arr. Cam., *Bilbergia variegata* Schult., *Agallostachys variegata* Arr. Cam., *Bromelia linifera* Hort. Ex Beer., *Dyckia glasiowi* Bak.. Braga ainda descreveu a mencionada planta como “planta perene, acaule, de rizoma fibroso, até 1m de altura, folhas 3-5-7, invaginantes, estreitas, lineares, ovado-lanceoladas, acuminadas, com as margens convolutadas e ligeiramente espinhosas, de 1-2 metros de comprimento por 2 cm de largura, cobertas por cutícula impermeável e cerosa. Quanto a coloração, as folhas se apresentam verdes, roxas, amarelas, brancas ou listradas, aliás em consonância com o específico *variegata*. Flores 40-60, purpúreo violáceas com pedicelos vermelhos, protegidas por brácteas linear lanceolada e dispostas em inflorescências simples, racemosa, com escapo verde-avermelhado, ereto, glabro, coberto por uma camada de cera lanosa. Baga ovóide, um tanto angulosa, 3-locular, de 2-3 cm de comprimento, castanha quando madura, tendo de 27-30 sementes envoltas por mucilagem rala adocicada (BRAGA, s.d.: p.167)”.

Medina (1959: p. 234-38)00, citou o caroá como “planta acaule, perene e estolonífera; folhas em pequeno número (3 a 7), estreito lineares de 2 a 3 metros de comprimento, com margens providas de inúmeros espinhos, sendo espécie polimorfa, com várias formas ainda não descritas, algumas bem

definidas pelo seus caracteres botânicos e hábitos vegetativos, e que são comumente conhecidas por caroá-rajado, caroá-amarelo, caroá-branco, caroá-roxo, entre outros.”

Segundo Andrade-Lima (1989: p. 218), “o caroá difere, em seu aspecto geral, da maioria das bromeliáceas. Não constitui uma roseta densa, volumosa, pois suas folhas muito estreitas e grossas não chegam a formar depósitos típicos de outras espécies. Os quais acumulam água da chuva. No caroá as folhas como que são livres entre si, já próximo do solo, e realizam reserva de água em seus próprios tecidos, como bem pode ser visto em corte transversal da folha na época das chuvas. Durante a estiagem o vegetal utiliza essa água acumulada, e a folha, por falta mesmo de turgescência, vai se encurvando sobre a face ventral.”

Quanto a ocorrência no estado da Paraíba, Nascimento (1936, apud XAVIER 1942), chamou a atenção para o fato dessa bromeliácea fazer parte do agrupamento florístico de alguns municípios do Seridó, do Cariri, do Curimataú e do Agreste da Paraíba como Picuí, Soledade, São João do Cariri, Cabacciras, Alagoa do Monteiro, Araruna, Caiçara, Campina Grande, e parte dos municípios de Teixeira, Taperoá, Bananeiras, Arcia, e Esperança. Esclareceu ainda que o caroá não ocupava uma extensão contínua nos lugares indicados; ao contrário, se distribuía em núcleos frequentemente interrompidos. Admitindo-se a possibilidade de serem reunidos os ditos núcleos numa mesma área, esta poderia ser estimada em cerca de 222.513 ha (p. 98-9).

Loefgren informou (se referindo a Santo André, antigo Distrito de São João do Cariri - Paraíba, o grifo é nosso) que:

*Foi aqui que encontramos, pela primeira vez, o curioso e útil caroá, também Bromeliácea, Neoglaziovia variegata, cujas excelentes fibras se empregam com tanta vantagem para cordas e que certamente serão objeto de uma boa indústria futura, tanto mais que essa planta ocupa exclusivamente terrenos que nunca poderão ser convertidos em terras de cultura e **que com um pouco de método na colheita** (o grifo é nosso) jamais se poderá extinguir, porque no decurso da viagem verificamos haver desta planta quantidades consideráveis, capazes de alimentar permanentemente uma boa indústria caseira na região.*

Henriques (1938, apud XAVIER 1942: p. 125), quanto ao surto industrial no Cariri Paraibano reportou que:

*a Paraíba, seguindo exemplo de Pernambuco, iniciou a exploração da fibra de caroá em outubro de 1938, sendo que o pioneiro no Estado o Sr. Severino Lima de Araújo, que construiu e instalou, no município de Cabaceiras, uma pequena usina composta de quatro máquinas e um batedor-estirador. São idênticas as existentes em Pernambuco. Observamos o seu funcionamento e experimentamo-la, mesmo, no desfibramento de outras bromeliáceas, como macambira, gravatá de rede, de lajedo, de raposa, cincho e abacaxi, obtendo resultados perfeitamente satisfatórios, e consoantes a nossa expectativa (XAVIER 1942: p.125).*

Nóbrega (1950: p.35), relacionou para o Cariri Paraibano a ocorrência de 13 indústrias de beneficiamento de caroá, 34 de beneficiamento de algodão, 12 curtumes e 4 indústrias de exploração de minério. Para o ano de 1950, registrou a produção de 691 t de fibra de caroá.

Sobre o deslocamento constante das usinas e alguns problemas existentes na época do auge das mesmas e servindo de subsídio para os dias atuais Strauch (1975: 90-1), esclarecia que *“a grande maioria dos catadores fazia da coleta apenas uma forma subsidiária de meio de subsistência. Assim a extração do caroá era irregular e descuidada, com a conseqüente parada da usina no inverno e a mudança da mesma para outro local. O rápido esgotamento da lenha que era usada como combustível acarretava obstáculos quase intransponíveis ao funcionamento. Apesar da fácil renovação das folhas de caroá, uma vez esgotada a zona, cuja área ia além dos trinta quilômetros de raio, tornava-se imperioso transferir as máquinas para outro lugar, onde elas funcionariam por três ou quatro meses. E a presença da água era fator importante na localização e permanência das usinas em determinada zona. O caráter nômade das mesmas não era regra geral.”*

Rietveld & Silva (1996: p.76-7), se reportando ao histórico da indústria do caroá afirmaram que:

*Entre os anos de 1946 e 1970, foi o banco que estimulou muito a exploração da fibra nativa do caroá. Para a exploração desta fibra precisava-se de dinheiro para*

*pagar aos trabalhadores que “cortavam” (o grifo é nosso) a folha no mato, para o funcionamento da pequena indústria. O ciclo do caroá só terminou com a chegada das fibras industriais, que eram mais fortes e mais baratas (RIETVELD & SILVA 1996, p. 76-7).*

Todavia, essa fase áurea desapareceu a ponto do SEBRAE-PB (1996: p.39), através de um diagnóstico sócio-econômico, realizado através do PRODER, na identificação de pontos negativos para o desenvolvimento do município de S. J. do Tigre, ter citado a ausência de alternativa para a utilização econômica do caroá e do algodão.

O ciclo do caroá foi tão forte no Cariri Ocidental que o atual município de São Sebastião do Umbuzcuro, segundo sendo Câmara (1997: p. 111), no quinquênio 1944-48 através do Decreto-lei 520 de 31 de Dezembro de 1943 teve seu nome mudado para Vila do Caroá.

Barros (s.d., apud MEDINA 1959: p.234-38), informou que pesando 100 folhas bem desenvolvidas obteve um peso médio de 230 g para cada uma, enquanto que, no caso de 100 folhas de desenvolvimento comum o peso foi de 160 gramas.

Xavier numa resposta a uma consulta feita a Seção de Fomento Agrícola da Paraíba, sobre o rendimento de máquinas e operários, forneceu as seguintes informações:

*O rendimento de cada desfibradeira foi de 50 quilos de fibra seca em 10 horas de atividade. (...) Um operário podia colher de 600 a 1000 quilos de folhas por dia. (...) O caroá devia ser beneficiado no máximo em 10 dias. (...) Só em folhas acima de dois metros é que se cortava ao meio para se enviar para a máquina (Xavier, 1994: p. 171-4).*

Segundo Medina (1959: p. 234-38), “a planta propaga-se naturalmente por sementes e rizomas, sobretudo por este último meio. Embora tenham sido realizadas algumas tentativas esporádicas para introduzir esta planta em cultura racional, toda a indústria de caroá do Nordeste brasileiro baseou-se no aproveitamento das imensas reservas de caroazais nativos.”

Leite (1940, apud Xavier 1942: p. 170), acrescentou que não se havia “uma forma de cultura sistemática do caroá. Apesar de se haver processado os necessários estudos, nada se concluiu em definitivo. A vegetação pela

semente era problemática. A maioria apodrecia sem brotar. As espécies que conseguiam medrar não tinham a vitalidade da planta nativa. (...) A propagação não se processava facilmente quando se realizava o cultivo. Somente nos terrenos de muito fácil penetração era que o rizoma se desenvolvia normalmente. Também o clima e a umidade influíam diretamente no período do irrompimento”. Recomendou que “não se deviam preocupar, porém os produtores, com o cultivo da bromeliácea. Limitassem-se escolher com cuidado as zonas de exploração e nunca faltaria o caroá.”

Já Xavier (1942: p.221), repetiu que não se devia confiar somente na brotação espontânea “a cultura do caroá era o único meio de garantia o suprimento regular das usinas desfibradoras. E as culturas, tanto por sementes ou como rizomas, eram perfeitamente viáveis, dependendo apenas de um melhor conhecimento da biologia da planta.”

Henriques (1938: p.20), informou que “o caroá se propaga, porém com mais facilidade, por via vegetativa. A planta emite rizomas em todos os sentidos, os quais permanecem ligados mesmo depois da floração, estabelecendo-se desta maneira um sistema de vida em sociedade que assegura perfeitamente a propagação da espécie. A emissão de rizomas se dá em qualquer época, a filiação se verificava em qualquer época do ano. A filiação mais abundante porém, ocorre logo após as primeiras chuvas que aparecem no fim do verão ao começo do inverno, seria comum também a floração nesta época.”

Xavier (1942: p.210-13), comentando sobre o cultivo do caroá relatou que “a primeira tentativa de cultura fora de 1933, nos municípios de Surubim e Custódia, no Estado de Pernambuco, pelo agrônomo Manoel Carneiro de Albuquerque Filho, em seguida a de Pendência (fazenda experimental situada no município de Soledade que pertencia aos antigos Cariris Velhos, o grifo é nosso), realizada pelo agrônomo João Henriques, em 1934.”

Os resultados obtidos em Pendência teriam indicado que:

*as mudas para plantio deveriam ser escolhidas entre as mais fortes e não tenham florado, de preferência plantas novas e de desenvolvimento de uns 40 cm. Deveriam ser plantadas em covas de 10-15 cm de profundidade, colocando-se a muda na vertical e comprimindo-se bem a terra. O melhor plantio deveria ocorrer antes das chuvas; e se aconselhava os espaçamentos: entre plantas 30 cm e entre fileiras 40 cm. Quanto aos tratamentos culturais as capinas deveriam ser superficiais, para não se cortar os rizomas (XAVIER, 1942: p.210-13).*

Ainda se baseando nos dados obtidos em Pendência quanto à coleta Xavier relatou que:

*foram encontrados caroás com folhas com 4 metros de comprimento, por 4 cm de largura. A planta excedia quase sempre de 1 metro de altura, porém às vezes, ocorriam folhas completamente atrofiadas; colheu-se geralmente de 3 a 4 folhas, as maiores; a colheita podia ser feita em qualquer época do ano, mas o verão era a melhor quadra, por se dar nesta ocasião o definhamento da planta coma perda d'água de reserva. A folha tornava-se menos pesada, e, por esse motivo, mais econômica para o transporte; a colheita deveria ser feita logo que as folhas apresentassem bom desenvolvimento, antes da floração, porque, se colhidas mais velhas, as fibras se tornam mais grossas e ásperas, se muito novas mais finas, porém, pouco resistentes (XAVIER, 1942: p.210-13).*

Henriques (1938: p.8), sobre a coleta de apenas 02 a 04 folhas mais desenvolvidas, alertou para o fato de ficado as outras no campo onde secavam e apodreciam, resultava num desperdício de 5% a 10% que “*poderia ser evitado se outro fosse o processo de extração das folhas e maior o interesse no aproveitamento da matéria bruta no campo.*”

Medina citou que na coleta das folhas de caroá:

*Costumava-se arrancar as plantas a mão, protegendo-se esta com luvas de couro contra os aguçados espinhos que guarnecem os bordos das folhas. De cada planta o coletor aproveitava, geralmente, apenas duas ou quatro folhas, as mais desenvolvidas, descartando as menores e estragadas. Alguns coletores cortavam, de cada planta, sem arrancá-la apenas as folhas industrializáveis, por meio de um facão comum. Evitavam assim o sacrifício inútil da planta, do processo anterior. A coleta era feita em qualquer época do ano, o verão, porém, era a mais propícia, visto as folhas se tornarem então menos suculentas, com apreciável redução do peso a ser transportado. Na operação da coleta evitava-se colher tanto as plantas que já haviam atingindo a fase de florescimento, como as ainda novas, como folhas*

*excessivamente curtas. Calculava-se que um operário podia colher de 500 a 800 quilos de folhas por dia (MEDINA, 1959: p.234-38).*

Parisio (1940, apud XAVIER 1942: p. 175), informou que *“ante a iminência de torna-se precária como indústria extrativa, a cultura do caroá, já se estudava a instalação de campos experimentais para desenvolvimento e cultivo da fibra. Informou ainda que “o Serviço de Inspeção Florestal em 1938, previa a defesa do caroá quanto a coleta, para que não arrancassem toda a planta (...).”*

Vasconcelos Sobrinho em entrevista à Folha da Manhã, de janeiro de 1940 (XAVIER, 1942: p. 214-16), condenou a coleta por arrancamento em vez de corte de entre outros.

Xavier (1942: p.222), afirmou que o rendimento das fibras têxteis se subordinava muitas vezes ao sistema de coleta. Por isso a coleta do caroá devia ser objeto de estudo especial.

De acordo com o autor, *“na coleta devia se considerar, o tamanho das plantas e a melhor época, de acordo com o tempo, porque era sabido ser essa em período seco, em que o caroá perde água das folhas, para apresentar um rendimento máximo de fibra. Além disso, havia que se considerar a economia de transporte, pois não se conduzia tanta matéria inútil (XAVIER, 1942: p. 222).”*

Enfatizava ser de suma importância, *“a conciliação da descorticação da fibra com a produção de matéria-prima evitando a coleta no inverno. Além da perda da fibra, ressaltava que nessa época se dava a brotação intensa dos rizomas e qualquer trabalho de coleta viria a prejudicar seriamente as plantinhas em crescimento devido às pisadelas dos operários (XAVIER, 1942: p.222).*

Nesta época também não era possível retirar somente as folhas a serem beneficiadas, porque a terra úmida não podia fixar a planta como se dava na época da seca, e qualquer movimento para a retirada das folhas provocava o arrancamento do indivíduo todo. Esclareceu que o sistema usual de coleta, mesmo no verão, estragava a planta, porque eles extraíam com as folhas maiores as menores do centro. De qualquer maneira, a extração do pé todo era pior, porque impedia naturalmente que a planta emitisse novos rizomas (XAVIER, 1942: p.222).

Sobre a época mais propícia e mesmo capaz para a coleta do caroá Strauch (1975: p.262), alegou ser a do estio da seca. Não só *“porque os homens estão*



afastados de suas ocupações mais importantes, como também por ser o período em que as usinas pagam melhor. No “inverno”, ou período das chuvas, diminui sensivelmente a atividade do tirador de caroá, quando não cessa de todo. Isto devido ao fato de que o solo úmido não oferece a devida resistência a qualquer movimento para retirar a folha, provocando o arrancamento do indivíduo todo. Além disso, as usinas pagam menos nesta época porque a planta se acha demasiadamente hidratada e, portanto com peso bem superior (STRAUCH, 1975: p.262).”

Guilherme (1940, apud XAVIER 1942: p.224), alegou que “o caroá estava sendo arrancado pelos milhares de homens empregados na colheita.” Na interpretação de Xavier (1942: p. 224), isto queria dizer que “se extraia primeiro o pé, para depois se aproveitarem as folhas, causando assim sérios prejuízos às novas brotações”.

Segundo Henriques (1938: p.8), “os processos de coleta eram ainda muito primitivos e até mesmo prejudiciais pelo abalo que causavam às plantas ao serem extraídas as folhas, ocasião em que algumas mais superficiais e de raízes menos desenvolvidas eram arrancadas, reduzindo-se assim a filiação e a coleta do ano seguinte.”

Henriques (1938, apud XAVIER 1942: p.222), chegou a apresentar sugestões sobre o emprego de um facão amolado ou outro meio qualquer, contanto que se verificasse ao certo qual o **melhor meio de colher a folha, sem abalar a planta** (o grifo é nosso).

Vasconcelos Sobrinho (1940, apud XAVIER 1942: p.223), fez menção a duas formas de colheita sendo uma a usual de extração a mão, que além das folhas principais arrancava o broto central permanecia numa modalidade de colheita pelo corte.

Comentando os procedimentos Xavier (1942: p.223), enfatizou o aproveitamento da sugestão do corte, “**não pela possibilidade da nova colheita, mas, sim, por favorecer maior brotação de rizomas**” (o grifo é nosso). Esclareceu que “*somente a experiência mostraria quais as vantagens ou desvantagens desta prática*”. Sobre a colheita de inverno indagou se “*não haveria um meio de conciliar as exigências da indústria e a defesa das novas brotações do caroá? Considerando o lado social se veria mesmo assim lucros, pois no inverno teria trabalho em diversas locais e no verão haveria a ocupação com o caroá* (XAVIER, 1942: p.223).”

Citou como desvantagem no inverno, o fechamento da caatinga pela vegetação, impedindo o caroá de ser encontrado para a colheita e obrigando os trabalhadores a pisarem com mais forte razão sobre os estolhos. Por fim, a

operação de desfibramento tornava-se mais difícil nessa época, porque o líquido expelido pelo caroá, além de prejudicar a própria máquina, ainda era corrosivo, atacando as mãos dos operários (XAVIER, 1942: p.223).

Vasconcelos Sobrinho (1940, apud XAVIER, 1942: p.215), calculou que a vida aproximada de cada planta era de seis anos, podendo dar três cortes, de dois em dois e até em menos tempo, e a descendência nesse período se elevaria a 122 indivíduos, afora os originados por sementes. Alegou ainda ser a germinação da semente na caatinga corriqueira.

Xavier (1942: p.215-6), rebateu algumas destas colocações, afirmando que *“até a confecção da sua monografia não tinha encontrado um único pé de caroá por semente, nem em Pernambuco nem na Paraíba.”* Achou exagerado o número de cortes de folhas. Foi de opinião que cada pé não daria mais de que um corte. E concluiu que *“a vantagem era que o caroá começava a emitir brotos aos 20 cm ou menos, e continuava até o período definitivo. Por isso, havia uma substituição de uns pelos outros, permitindo cortes anuais.”*

Citando dados obtidos em São Gonçalo-PE Xavier (1942: p.215-6) acrescentou que *“a brotação do rizoma variou com o processo de colheita do caroá: se pelo processo de corte, 25 dias; se por arrancamento 17, 18 e 19 dias. No caroá: se pelo processo de corte, 25 dias; se por arrancamento, o rizoma brotou até dentro de 10 dias. Considerou que a descendência de 122 indivíduos por pé, e vivendo seis anos era extraordinária. A brotação do rizoma era terminal, raramente lateral, daí não se produzir tantos indivíduos.”*

Quanto a antropização do caroá, Arruda Câmara (1810, apud MELLO 1982: p.170), externou preocupação ao relator que:

*“apesar de ser esta planta vivaz, todavia os fogos, que anualmente soltam os vadios, caçadores, e até mesmo os donos de fazendas, têm destruído, e acabado muitas léguas de caroazais: é provável que acabem com o resto, se o Ministério não providenciar desde já, fulminando penas contra os incendiários de uma planta tão útil”.* (MELLO, 1982: p.170).

Loefgren insistiu também sobre a necessidade de preservação do caroá afirmando que:

*“muito valiosa e positivamente destinada a um grande futuro industrial é a conhecida caroá, Bromeliácea, Neoglaziovia variegata Mez, cujas fibras se tornam ainda mais preciosa pelo fato da extraordinária abundância*

*daquela planta, principalmente nos terrenos mais sáfaros e que nunca poderão servir para a lavoura nem para a indústria pastoril. Acreditamos ser essa planta uma das grandes riquezas da região, constituindo uma espécie de compensação pela natureza estéril e hostil do solo em que cresce. Ponderamos aqui que, por causa disso mesmo, absolutamente não convém que fiquem devastadas repentinamente as extensões ocupadas pelo "caroá", porque seria um desastre incalculável e insanável, visto que somente o deserto poderia substituir aquela curiosa associação vegetativa. Julgamos até indispensável proteger essa planta, quanto antes, por disposições legislativas e enquanto algum industrial ganancioso, sem escrúpulo e contra seu próprio interesse, não venha de repente explorá-la, destruindo-a ao mesmo tempo, acabando assim com uma excelente fonte de renda que, com um pouco de cuidado e, principalmente, método na extração, pode torna-se perfeitamente perene. É este método que estamos querendo estudar para apresentar uma monografia já começada". (LOEFGREN, 1982: p. 100-1).*

O gado *vacum* que Vasconcelos Sobrinho (1940, apud XAVIER 1942: p.215), alegou "disseminar a espécie", segundo Xavier (1942: p.215) "era quem mais concorria para exterminar-la, ao se alimentar desde a inflorescência sendo difícil, alimentar-se de um cachorro maduro, além do fato do local de deposição de fezes não ser próprio para a germinação. A falta do caroá por semente, era devida principalmente ao estrago provocado pelos animais da inflorescência à frutificação. Nesta, existia uma lagarta, que muito concorria para estragar os frutos, alimentando-se deles quando verdoengos."

Henriques ponderou ainda que:

*(...) apesar dos estragos de toda ordem, praticados pelo homem imprevidente e pelos animais, há nas caatingas nordestinas uma extraordinária reserva dessa valiosa matéria-prima, suficiente à alimentação de uma grande indústria de produtos que ainda confeccionados com matéria-prima estrangeira. (...) O esgotamento dessas reservas nativas, a atual geração não assistirá por certo e nem podemos prever em que época isso ocorrerá. É*

*incontestável porém que, o desenvolvimento da indústria, que atualmente se inicia com perspectivas tão promissoras, não encontrará indefinidamente nas caatingas, matéria-prima abundante e bastante para manter ou elevar progressivamente o nível de sua produção.” (...) é, por conseguinte, necessário que sejam postas em prática, desde já, medidas de proteção que resguardem essa preciosa planta fibrosa da ação destruidora, quando não de todos os agentes depredadores, pelo menos das constantes e injustificáveis queimadas (HENRIQUES, 1938: p.5-6).*

Em 1931, foi apresentado ao governo revolucionário da Paraíba um documento intitulado “Problemas e Necessidades da Paraíba”, formulado por uma comissão com fins de nortear políticas públicas de desenvolvimento estadual. No mesmo documento, um dos autores chama atenção para a situação do caroá, afirmando que:

*existe em menor porção e já decepado pelos industriais regionais que, o arrancando, não vêem o mal que fazem! Andando eu pelo Agreste, fico conspirado com a decepação das touceiras de crauá sem necessidade, só com preguiça de cortá-lo e deixar o tronco para brotar de novo, por isto ele tem desaparecido de muitos pontos. Quê de seu plantio? Assim o agresteiro vai perdendo fonte perene de meio de vida. (POTY, 1931: p.177-9).”*

Henriques, quanto aos resíduos do desfibramento assegurou que:

*Podem ser também utilizados como forragem. Na época das secas, os gados mastigam as folhas verdes, talvez mais como um desalterante, que como alimento. Os bovinos e caprinos devoram, porém, com avidez as paniculas, sendo essa uma das causas porque se torna difícil a colheita de sementes nos campos abertos. Nunca, porém, os criadores queimam ou colhem o caroá para o arraçoamento dos gados, nos períodos de seca. “Utilizam, sim, esporadicamente os resíduos do descortiçamento, que os gados comem com certa voracidade (HENRIQUES, 1938: p.17).”*

Segundo Andrade-Lima (1989: p.228), “O caroá é planta bem freqüente em quase toda área das caatingas, mas não em todas as áreas das caatingas. Tem limitações de natureza climática, fugindo das caatingas hipoxerófilas (Agrestes úmidos), e também limitações edáficas, pois necessita de solos não compactos, onde seus rizomas possam crescer e emitir novos brotos aéreos”.

Henriques informou que:

*vegetando em campos abertos, sem nenhuma proteção e perseguidos pelos gados e pelo fogo, ateados de maneira casual ou perversa, mesmo assim os caroazais apresentam aspectos surpreendentes, sobretudo na época das chuvas quando suas folhas desnitradas pelos longos verões se levantam pujantes de seiva e as paniculas vermelhas se abrem em flores vermelho-violáceo. (...) Das caatingas mais cerradas e menos visitadas pelo homem e pelos gados, onde há também mais sombra e maior riqueza em matéria orgânica, o caroá aparece mais desenvolvido e abundante, formando as vezes reboleiras impenetráveis (HENRIQUES, 1938: p.4).*

Segundo Henriques (1938, apud Xavier 1942: p.211), “nas caatingas fechadas e menos visitadas pelos animais, de mais sombreamento e de solo mais rico em húmus é que o caroá se apresenta mais desenvolvido e abundante; entretanto também se desenvolve regularmente em lugares não sombreados, (...) o sombreamento naturalmente deve influir na qualidade da fibra, tornando-a mais fina e macia”.

Quanto aos solos o autor admitiu que “o caroá preferia os silicosos, silico-argilosos, e os calcários, soltos e permeáveis. Não se descobriu nenhuma praga. Sobre moléstia, era possível que o caroá fosse atacado por algum fungo ou bactéria, porém que em nada lhe prejudicasse. Quanto a temperatura média da região os índices encontrados de 26° a sombra; máxima no verão 35° e a mínima 16°. Quanto a chuva média de 11 anos foi de 539 mm (HENRIQUES 1938, apud XAVIER 1942: p.211).”

Xavier informou que: grande parte dos ensaios a serem feitos com o caroá devem ser realizados aproveitando-se a vegetação nativa, devido a questão do sombreamento. Ele considerou que:

*que o caroá melhor, de maior comprimento e de melhor fibra, era o das caatingas mais densas. Citando*

*Vasconcelos (s.d.), acrescentou que o caroá nascido em lugares descampados não devia ser colhido. Principalmente quando em terrenos de queimadas. Ressaltou que qualquer estudo, feito exclusivamente com o caroá cultivado em campo, estando de adaptação a outro meio, não poderia refletir o conhecimento exato da sua biologia. Nem tão pouco era possível tentar-se um reflorestamento que servisse ao caroá dentro de um ano. Concluiu que era uma equação a resolver e que dependeria de tempo e melhor conhecimento do ambiente (XAVIER, 1942: p.218).*

Citou como vegetação que servia de sombreamento ao caroá: “a baráúna, a aroeira, o angico, o pereiro, a catingueira, a faveleira, o mororó, a jurema, a umburana, a barriguda, o cardeiro e o facheiro. Ressaltou que “está vegetação não aparecia necessariamente associada desta forma, e que outras espécies de menor porte ou de outra constituição também se faziam presentes tais como: marmeleiro, pinhão, urtiga branca, cansanção, palmatória de espinho ou quipá, xique-xique, coroa-de-frade e macambira. Concluiu que, enquanto não se tivessem elementos para indicar uma associação vegetativa de crescimento mais rápido, aconselha-se o plantio e o replantio de caroá na própria caatinga (XAVIER, 1942: p.218)

Barros (1939, apud XAVIER 1942: p.129), quanto a preferência da planta, acentuou que:

*podemos assegurar que o caroá gosta da sombra dos mororós e das juremas. Talvez porque a sombra dessas leguminosas é pouco protetora. Em síntese, o caroá quer sombra porém, sombra fraca, desejando também a ação de presença dos poucos raios do sol que se coam através dos ramos das arvores que coabitam nesta associação sui-generis. Do ponto de vista da água, interessa aos poderes públicos toda proteção oferecer aos proprietários destas Arizonas, se quisermos achar o verdadeiro sistema protetor das indústrias agrícolas. O progresso do homem nestas paragens gravita de conjunção com esses fenômenos de ordem climática e telúrica (XAVIER 1942: p.129).*

Barros (1939, apud XAVIER 1942: p.130), quanto ao cultivo, acentuou que “o caroá, realmente não dá bem em solos de aluvião, como verificou em

*Pendência* (fazenda experimental do governo do estado da Paraíba, localizada no atual município de Soledade que fazia parte da antiga região dos Cariris Velhos, o grifo é nosso), onde uma parte do caroá cultivado morreu quase inteiramente, porque o excesso d'água concorreu para apodrecer os rizomas.”

Arruda Câmara (1810, apud MELLO 1982: p.168-9), na sua “Dissertação sobre Plantas do Brasil % que podem dar linhos para muitos usos da sociedade, e suprir a falta de cânhamo”, Capítulo “Usos”, apresentou dois modos de extração da fibra do caroá daquela época: maceração e ensuar.

A maceração segundo Xavier (1942: p.25), “*não era usada em nossas caatingas (Paraíba e Pernambuco), devendo ser comum na Bahia, próximo as margens do Rio São Francisco. Aqui, empregou-se o segundo método, com ligeira modificação. Em lugar de tirarem só a mão, empregavam também a própria fibra amarrada pelas extremidades e o caroá, depois de cortado e virado como falou Arruda, era apoiado na fita e com esforço igual ao que se faz na mão ela era descortiçada.*”

Segundo Patriota (1999: p.3), a ascensão do caroá deveu-se á conjugação de vários fatores como:

*a enorme ocorrência de matérias-primas fibrosas no território nacional, sendo usadas dispersivamente pelo artesanato, através dos séculos; a dependência da economia agro-exportadora brasileira, da importação contínua de fibras duras para a indústria de sacaria, geralmente a junta anglo-indiana e os rumos que a economia brasileira tomou após 1930, no sentido da industrialização e incremento à política substitutiva de importações que favorecem a eclosão de forças produtivas capitalistas na forma de usinas desfibradoras de caroá. Esta planta superou as demais na escolha dos técnicos – biogeógrafos, agrônomos – por sua enorme ocorrência vegetativa na caatinga, a qual garantiria o fornecimento de matéria-prima aos fabricantes, aliada as suas qualidades têxteis amplamente reputadas. O objetivo era eliminar os grandes gastos investidos junto à importação de juta para embalar artigos de exportação. Á época, a espinha dorsal e o próprio corpo da economia brasileira, que avançava tardiamente quanto a industrialização (PATRIOTA, 1999: p.3).*

Por alguns anos, a atividade caroeira mostrou-se como uma excelente alternativa para o semiárido nordestino na redução do êxodo rural, na diversificação da produção, na melhora da economia regional entre outros, assim:

*o complexo extrativo-industrial do caroá experimentou um enorme impulso, alastrando-se pelos estados do Nordeste, ricos em formações desta bromeliácea nativa. As dificuldades de importação da juta deram um empurrão fundamental, vez que, o principal objetivo de criação da indústria sertaneja era processar a substituição da matéria prima alienígena por uma fibra nacional. No entanto, o regime protecionista erguido como uma estufa para favorecer o crescimento desse setor emergente, nunca enganou os técnicos no tocante às dificuldades que cercavam as possibilidades da fibra sertaneja. Por isso, eles alertavam sempre para os obstáculos que adviriam num regime comercial aberto (PATRIOTA, 1999: p. 185-6)."*

O autor seguiu informando que:

*de fato, o objetivo inicial, a produção de uma fibra capaz de substituir a fibra importada já não fazia sentido, pois a juta tinha sido aclimatada em território amazônico, e vinha crescendo a produção, ano após ano. **Tratava-se pois, de produzir uma fibra competitiva no mercado de matérias primas da indústria de sacaria, caído o véu diáfano e enganoso da legislação protecionista (o grifo é nosso).** Além disso, a luta comercial do caroá pelo mercado de fibras duras teve de enfrentar outro poderoso competidor: o sisal, planta trazida do México e bem adaptada ao Nordeste, do Sertão a Mata, passando pelo Agreste. o fim da Segunda Guerra Mundial, pois a nu as fragilidades da economia caroeira, revelando que a sua ocorrência, em grande parte dos estados produtores deveu-se mais a um nicho de mercado aberto pelas perturbações causadas ao mercado mundial pelo conflito armado, do que a um processo econômico auto-sustentado (PATRIOTA, 1999: p.189-90).*



De acordo com Grisi (2000: p.19) antrópico é *“tudo aquilo relativo ao ser humano e que quando aludimos ao meio antrópico, nos referimos ao que diz respeito ao homem, ou seja aos fatores sociais, econômicos e culturais, em interação com o ambiente em que ele vive. Portanto, se poderia tentar definir antropização, como tudo aquilo resultante das ações do homem, quer na forma de apropriação direta dos recursos naturais, quer na forma de planejamento e execução para apropriação destes recursos.”*

Segundo Duque (1980: p.63), *“nem todas as práticas do matuto estavam certas, algumas podiam ser aproveitadas e melhoradas, outras deviam ser combatidas, como as queimadas generalizadas, os plantios de morro abaixo, as plantações nas encostas escorregadias, o não poupar as árvores valiosas, entre outros.”*

Informou Duque que os agricultores do semiárido são obrigados entre outros a procedimentos: a recorrerem ao alqueive com plantas da região para a lavoura mecânica e que sem recursos financeiros para a aquisição de fertilizantes, teriam de buscar a solução das suas questões na união, no trabalho mútuo. Enfatizou ainda que esta ação coletiva se tornaria mais importante para eles do que a mudança de processos agrícolas ou a mecanização (DUQUE, 1980: p.63).”

Então sobre a agricultura de sustentação propagada nos ambientes meio-áridos, adaptada, *“pela continuação da rotina e porque a maioria dos habitantes pobres tinha de comer duas vezes por dia” se reportou que a “ausência dos estudos de Ecologia das regiões naturais que ocorrem nos estados nordestinos” e “a escassez dos ensaios para pesquisar outro tipo de lavoura, não tão submissa aos azares das chuvas”, levaram os lavradores a insistir nos cultivos dos cereais nos ambientes impróprios, com rendimento que baixam alguns anos a 15%. Este esforço de “plantar duas e três vezes e colher migalhas, perdendo milhões de horas-homens de labor, por ano, representaria então o maior fator de empobrecimento”. e concluiu afirmando que: “não é somente o método rotineiro que diminui o rendimento, mas principalmente o trabalho em vão”(DUQUE,1980b: p. 14-5)”.*

## CONCLUSÃO

Após toda essa viagem histórica retratando a importância dessa planta, temos certeza que sua viabilidade anda colocará o Caroá na esteira da pesquisa científica.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE-LIMA, D. Plantas das Caatingas. Rio de Janeiro: Associação Brasileira. De Ciência, 1989, 243 p.il.
- BRAGA, R. Plantas do Nordeste. Especialmente do Ceará. 4ª Ed. Natal: Editora Universitária/UFRN, Coleção Mossoroense CCCXV, s.d., 540 p.
- BRITO, J. R. S. de Levantamento Botânico. In: Ministério do Meio Ambiente/ Superintendência de Administração do Meio Ambiente//Coordenadoria de Estudos Ambientais/Governo do Estado da Paraíba. *Zoneamento Ecológico Econômico do Cariri Ocidental do Estado da Paraíba*. João Pessoa: MMA/SUDEMA., s.d, 62 p. il (no prelo).
- CABRAL, E. M.(org). Os Cariris Velhos da Paraíba. João Pessoa: A União, 1997, 88 p.il.
- DUQUÊ, G. Estrutura Fundiária e pequena Produção. Um estudo de caso no Cariri Paraibano. Raízes, Campina Grande, ano IV. nº 4-5. p 168-196. 1985.
- DUQUE, J. G. Solo e Água no Polígono das secas. 5ª Ed. Mossoró: ESAM/FGD, Coleção Mossoroense, Vol. CXLII, 1980a, 277p. il.
- GOMES, M. A. F. Padrões de Caatinga nos Cariris Velhos da Paraíba. 1981, 88 f. il. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 1981.
- GRISI, B. Glossário de Ecologia e Ciências Ambientais. 2ª Ed. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2000, 200P.
- HENRIQUES, J. O Caroá. 1ª Ed. Rio de Janeiro: MA/DNPT/SPT, 1938, 35 p. il.
- LIMA, D. P. Coisas do Nosso Meio e dos Nossos Dias. Recife: Ed. Diário da Manhã, 1942, 277 p.
- LOEFGREN, A. Contribuição para a Questão Florestal da Região do Nordeste do Brasil. 2ª Ed. Natal: EMPARN/FGD, Coleção Mossoroense 246, 1982, 133 p. il.
- MEDINA, J. C. Plantas Fibrosas da Flora Mundial. Campinas: Instituto Agrônomico de Campinas, 1959, 913 p. il.
- MELLO, J. A. G. de. (org) Manuel Arruda da Câmara. Obras Reunidas. Recife: FCCR/SEC, 1982, 558 p. il.

MOREIRA, E. de R. F. (org). *Mesorregiões e Microrregiões da Paraíba: delimitação e caracterização*. João Pessoa: GAPLAN, 1988, 74 p.

NOBREGA, H. O. *Meio e o Homem da Paraíba*. 1ª Ed. João Pessoa: Departamento de Publicidade/Governo da Paraíba, 1950, p. il.

PATRIOTA, F. R. B. *Redenção e Miragem na Indústria do Caroá. Crescimento Auto Sustentado no Sertão do Nordeste 1999*, 212 f. il. Tese (Doutorado em História Econômica). Universidade de São Paulo, 1999.

POTY, P. *Nossas Riquezas Naturaes. Phytologia. Uma Botânica*. In: *Problemas e Necessidades da Parahyba*. CALDAS, D.; MEDEIROS, J. M. DE (orgs). João Pessoa: Imprensa Oficial, 1931, 181 p.

PNUD/FAO/IBAMA/GOV. PARAÍBA. *Diagnóstico do sector Florestal do Estado da Paraíba*. João Pessoa, 1994, 84p.

RIETVELD, J. J.; SILVA, M. J. da. *Centenário de Camalaú. Cem ANOS AO Redor do seu Padroeiro São José*. João Pessoa: Editora Jaraguá, 1996, 98p.

STRAUCH, N. *As Usinas de Caroá*. In: *Tipos e Aspectos do Brasil*. 10 ed. Rio de Janeiro:

IBGE/DDDGC, 1975, 508 p. il.

SUDEMA/SEBRAE. *Política Estadual de Controle de Desertificação (v.1)*. João Pessoa, 2002, 28 p. il.

XAVIER, L. P. *O Caroá. História, Cultura, e Distribuição Geográfica*. 1ª Ed. Rio de Janeiro: SAI/MA, 1942, 270 p. il.

## LAVOURAS XERÓFILAS PRINCÍPIOS AGRONÔMICOS E SUSTENTABILIDADE

Frederico Campos Pereira,  
Daniel Duarte Pereira

Pensar nos dias de hoje em uma lavoura convencional de xique-xique, macambira, ou mesmo de coroa-de-frade repercutiria de forma estranha junto à classe agrônômica. Só mesmo alguns visionários poderiam compreender que inúmeras plantas xerófilas existentes em abundância no bioma Caatinga podem sim serem cultivadas de modo convencional, manejando-as agronomicamente de forma sustentável, de modo a aumentar a sua capacidade produtiva e o seu poder de fornecer alimento para rebanhos em maiores quantidades e nos momentos mais desafiadores, que é o pique da época de estiagem que periodicamente assola inúmeras regiões semiáridas brasileiras.

As condições edafoclimáticas existente na região semiárida, não permitem que haja uma igualdade de condições quando pensa-se em produzir commodities agrícolas. As técnicas desenvolvidas e aperfeiçoadas desde o advento da Revolução Verde, até os dias de hoje, não se aplicam em solos rasos, com afloramentos rochosos, em áreas declivosas, de baixa pluviosidade, etc. Outras regiões que possuem abundância de tais recursos alcançam índices de produtividade em suas culturas, que nos deixam na prática sem o poder de competir nessa modalidade de produção.

Copiar modelos externos, fórmulas mágicas e mirabolantes, medidas exclusivas vendidas como salvação da lavoura e redenção do Nordeste não mais encantam os empobrecidos camponeses dessa calejada região. Ao fim de cada insucesso advindo de modelos que já nascem moribundos, e tendo mais uma seca a enfrentar, o camponês volta-se mais uma vez a utilizar os recursos

florísticos que sempre tiveram ao seu alcance, para sobreviver e salvar seu rebanho. Das lavouras nada sobrou, pois as que ele cultivava em seus roçados, não eram adaptadas às nossas condições climáticas e sucumbiram.

Ano após ano, a persistência do agricultor na atividade, e a inadequação dos procedimentos agrônômicos que protejam o solo, atrelado a inexistência de assistência técnica, acaba levando a sua área antes produtiva a tornar-se cada vez mais estéril e imprópria para novos cultivos. Essa degradação que se prolifera por anos a fio acaba por excluir de vez o agricultor de processo produtivo, deixando-o no máximo a condição de um agricultor de subsistência. Essa nova condição que o camponês herdou o deixa na condição de explorar a agricultura como sendo sua última forma de sobrevivência, pois dele foi tirado toda a equidade de competir dignamente, passando o mesmo a ser um mero sobrevivente. A agricultura de subsistência é vil e evidencia como acontece a exploração dos pequenos agricultores, assalariados e comunidades indígenas que trabalham nesse tipo de “agricultura” e que gera endividamento e marginalização de grandes massas de produtores, causa e acelera o êxodo rural, cerceia oportunidades de emprego no meio rural e intensifica a explosão urbana, agravando a um só tempo os problemas de saúde, subnutrição, fome e miséria.

A agricultura convencionalmente praticada no semiárido nordestino, além dos baixos índices de produtividade (agricultura convencional de “roçados”) tem causado, desde o descobrimento e, mais drasticamente, nos últimos anos, com a adoção do modelo de Projetos de Assentamentos, uma dramática mudança na paisagem da região, e por dramática mudança entende-se degradação indiscriminada, chegando-se ao ponto da deterioração irreversível em algumas localidades.

Observa-se hoje que não apenas a agricultura ou a agropecuária praticadas no semiárido são insustentáveis mas todo o modelo de exploração da caatinga atualmente em uso carece de sustentabilidade ecológica e econômica e a propósito disto pode-se citar exemplos de representantes da fauna e da flora nativas que ou já se extinguíram completamente ou correm sério risco de extinção, além das enormes perdas de solo por erosão, dentre outros problemas ambientais. O uso da lenha e do carvão como prioritário no consumo energético, desastrosas técnicas agrícolas, atividades minerais predatórias, são atividades que encabeçam as atividades antrópicas degradatórias.

As estruturas dos biomas brasileiros possuem diferentes formas de resiliência. Nesse caso entende-se por resiliência como sendo a capacidade que tem um sistema de enfrentar distúrbios mantendo suas funções e estruturas. Isto é, sua habilidade de absorver choques, a eles se adequar, e mesmo deles

tirar benefícios, por adaptação e reorganização. Um ecossistema será sustentável se continuar resiliente, e permitir o usufruto de seus recursos naturais pelas gerações futuras, por mais distante que esteja do equilíbrio imaginário.

O atual modelo agrícola adotado para o desenvolvimento do semiárido espreme o ecossistema local até o limite de sua biocapacidade, expondo esse território as pressões modernizantes a que são submetidos também seus subsistemas pelo aumento do consumo de energia e matéria de suas sociedades humanas e suas decorrentes degradações.

Segundo Veiga (2010), não é mais possível falar de indicadores de sustentabilidade sem ter como ponto de partida as mensagens e recomendações que estão no Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress (Stiglitz-Sen-Fitoussi, 2009).

Veiga (2010) ainda afirma que a grande contribuição desse estudo foi mostrar com muita clareza que existem três problemas bem diferentes, que não deveriam ter sido misturados nem isolados, como fizeram todos os indicadores ao longo de quase 40 anos. Uma coisa é medir desempenho econômico, outra é medir qualidade de vida (ou bem-estar), e uma terceira é medir a sustentabilidade do desenvolvimento. E para essas três questões o relatório deu orientações muito mais radicais do que supunham quase todos os observadores:

1) O PIB (ou PNB) deve ser inteiramente substituído por uma medida bem precisa de renda domiciliar disponível, e não de produto;

2) A qualidade de vida só pode ser medida por um índice composto bem sofisticado, que incorpore até mesmo as recentes descobertas desse novo ramo que é a economia da felicidade;

3) A sustentabilidade exige um pequeno grupo de indicadores físicos, e não de malabarismos que artificialmente tentam precificar coisas que não são mercadorias.

Diante disso e quando observa-se a falência do atual modelo agrícola e dos órgãos que o planejam e prestam serviços de assistência técnica é que entende-se que os modelos precisam moldar-se às estruturas biogeoecológicas de cada ecossistema brasileiro. Modelos únicos, pré-estabelecidos, e importados não contemplarão nunca as peculiaridades regionais e tenderão ao fracasso sempre.

Então princípios agronômicos derivados de técnicas da revolução verde dificilmente se aplicariam na íntegra observando-se as condições adafoclimáticas do semiárido brasileiro. Principalmente levando-se em consideração o fluxo das energias externas que alterariam sobremaneira os

recursos escassos deste bioma e a sua fragilidade e entendendo ainda que o seu poder de resiliência é inferior, comparativamente, a outros ecossistemas.

Pensar em lavouras xerófilas como alternativas viáveis para o semiárido é pensar de forma sistêmica e acreditar em saídas que realmente venham transformar a face do Nordeste, porém um longo caminho precisa ser trilhado principalmente no que tange ao aprofundamento do conhecimento de nossas potencialidades e sair de vez da teoria e passar à práxis, onde necessita-se abranger os conhecimentos sobre a Fenologia e Ecofisiologia das plantas da caatinga, definir modos e formas de manejar diferentes culturas adaptadas ao clima semiárido, manejo e preparo do solo, fertilidade e adubação (nutrição), fitossanidade, propagação (sexuada e assexuada) bancos de germoplasma, balanço hídrico, colheita e armazenamento (Feno), Aspectos qualitativos na cadeia de produção da proteína animal, investimento em prospecção de mercados para consumir produtos de qualidade gerados genuinamente em nosso semiárido e infra-estrutura visando a melhoria da logística e do escoamento dos mesmos.

Sustentabilidade precisa ser entendida e praticada como um substantivo que exige uma mudança de relação para com a natureza, a vida e a Terra. A primeira mudança começa com outra visão da realidade. A Terra está viva e nós somos sua porção consciente e inteligente. Não estamos fora e acima dela como quem domina, mas dentro como quem cuida, aproveitando de seus bens mas respeitando seus limites. Há interação entre ser humano e natureza.

A prática da sustentabilidade substantiva acontece quando nos fazemos responsáveis pela preservação da vitalidade e da integridade dos ecossistemas. Devido à abusiva exploração de seus bens e serviços, tocamos nos limites da Terra. Ela não consegue recompor o que lhe foi tirado e roubado. A resiliência de alguns ecossistemas como a Caatinga não possui a mesma velocidade da degradação que a ela está sendo imposta. A Terra está ficando, cada vez mais pobre: de florestas, de águas, de solos férteis, de ar limpo e de biodiversidade.

A biocapacidade regenerativa da Caatinga, implica que os olhares agrônomicos dispensados a mesma, tragam consigo filtros que enfoquem e entendam a sua fragilidade e preserve equilíbrios. Pois dos modelos agrícolas implantados até hoje, nenhum de fato trouxe melhorias significativas na qualidade de vida de seus habitantes, por isso indicadores de sustentabilidade tradicionais não serão suficientes para mensurar o desenvolvimento regional em áreas do semiárido. É fundamental entender que a resiliência dos ecossistemas certamente poderá ser expressa por indicadores não monetários relativos, por exemplo, às emissões de carbono, à biodiversidade e à segurança hídrica.

## **Definindo e localizando o semiárido**

A maior parte do território nordestino possui mais de  $\frac{3}{4}$  de sua área caracterizada como sendo Semiárido, e mais de 10% da superfície brasileira ocorrendo em 08 dos 09 estados nordestinos (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia), e uma pequena parte do norte de Minas Gerais, localizado na região Sudeste brasileira (MENDES, 1992).

O semiárido brasileiro comparado a outras formações brasileiras apresenta características extremas dentre os parâmetros meteorológicos: a mais alta radiação solar, baixa nebulosidade, a mais alta temperatura média anual, as mais baixas taxas de umidade relativa, evapotranspiração potencial mais elevada e, principalmente, precipitações baixas e irregulares (PRADO, 2005).

Muito embora recebendo de 300-800 mm de precipitação anuais, o domínio semiárido nordestino fica sujeito a fortes irregularidades na sucessão dos anos e á fortíssima e invariável evaporação na época da estiagem, a qual se estende em média por seis a sete meses, nos quais se cominam aridez sazonal, corte da drenagem, aprofundamento generalizado dos lençóis de água rios perdendo correnteza pela eventual alimentação dos lençóis d'água ao invés de por eles serem alimentados. Não existem desertos no interior das regiões semi-áridas do Nordeste, a despeito da grande diversidade dos padrões de caatingas, entendidos no nível de geofácies ou de ecossistemas (AB'SABER, 2003).

## **Semiárido como importador de alimentos**

Avalia-se este caso como o mais sério, no sentido das expansões de áreas, com as culturas beneficiadas pelas inovações tecnológicas tendo, provavelmente, causado as reduções das culturas doméstico-alimentares, como resultado da competição pelo recurso da terra e trazendo, conseqüentemente, uma alteração profunda na composição do produto agrícola regional.

O fato de que as culturas alimentares foram deslocadas em maior ou menor grau de alguns Estados que eram importantes produtores, enquanto outras culturas ganhavam importância, é uma indicação que estas culturas doméstico-alimentares não puderam manter um favorável quadro de lucratividade, principalmente porque não acompanharam a evolução das culturas exportadoras, no que diz respeito a sua modernidade. Desta forma, tanto a ocupação das áreas de policultura por cultivos não alimentares e pastagens como o fechamento de fronteira para os pequenos produtores, levaram às



culturas alimentares para terras de pior qualidade, refletindo negativamente na produção global de alimentos.

A nova política de “modernização conservadora” teve impactos diretos sobre a diferenciação tecnológica das culturas dinâmicas e dos produtos alimentícios básicos. As áreas agrícolas do semiárido invariavelmente estão em terceiro plano, as linhas de crédito ofertadas são migalhas, os pequenos produtores tradicionais e os neo assentados são mendigos endividados que sobrevivem de sobras.

### **Insegurança alimentar**

A demanda mundial por alimentos deve aumentar em 100% até 2050, impulsionada pelo aumento da população mundial para mais de 9 bilhões de pessoas e pelo crescimento econômico, principalmente da China, Índia, Europa Oriental e América Latina. Aproximadamente vinte por cento deste aumento da demanda por alimentos pode vir da maior mobilização de terras destinadas à produção, no entanto, as preocupações ambientais e o uso de terras para a produção de biocombustíveis devem desafiar esta oportunidade. Outros dez por cento pode vir do aumento do número das safras agrícolas. O desafio será atender essa enorme demanda de alimentos de maneira sustentável (ecologicamente correta, socialmente responsável, economicamente viável e comprovada cientificamente). (HINES, 2008).

As necessidades alimentares da população se definem, em termos do aporte de uma quantidade mínima de calorias e proteínas como por exemplo, a recomendada pela FAO (2240 calorias e 54gr de proteínas por habitante). O atendimento desse requisito se deve à sua óbvia importância na determinação de condições dignas de vida da população e das gerações futuras.

No entanto, os produtos que integram os hábitos alimentares da população constituindo as cestas básicas de consumo, devem ser considerados, pois significa relevar um componente fundamental das tradições culturais de um povo e as condições ambientais. Implica a separação das deturpações alimentares impostas através de introdução de produtos ou do processamento e consumo em formas não adequadas às condições da maioria da população. Cabe destacar a importância dos alimentos consumidos pela população, que devem atender aos requisitos de higiene e segurança estabelecidos pelos órgãos competentes, na defesa da saúde e da economia dos consumidores. Segurança alimentar significa, portanto, atingir um padrão nutricional mínimo considerado os componentes básicos dos hábitos alimentares da população brasileira e as condições naturais da produção.

A busca da auto-suficiência na produção de alimentos requer também a consideração das questões regionais. A diferenciação regional de hábitos alimentares, resultante das diversas aptidões para produção de bens e à melhor localização da produção dos alimentos de consumo generalizados, considerando requisitos, como os edafo-climáticos e a proximidade dos centros consumidores, são variáveis importantes nas definições das políticas de incentivo à produção.

## O caso da Paraíba

A Paraíba hoje é um Estado que vive uma fragilidade no seu sistema produtivo primário que é vislumbrada a partir de dois ângulos. O primeiro do ponto de vista de não ser auto-suficiente em nenhum dos itens que compõem a cesta básica, portanto importa grande parte dos alimentos que sua população consome; segundo não é capaz de ser competitiva no quesito de produção por unidade de área, tornando na maioria das vezes o custo do alimento aqui produzido mais caro, sendo mais econômico “importar” alimentos de outros centros produtivos do que produzi-los localmente.

Quando se tem problemas tão evidentes, é fundamental que se faça um “caminho inverso” no sentido de se chegar as suas origens. Então o caminho da aptidão agrícola das diversas zonas produtivas de nosso estado é traçado, e à medida que é percorrido são detectadas falhas e ausências que mostram claramente a sequência de erros e abandonos que tornam a nossa atividade produtiva primária tão isolada e defasada, quando a comparamos com a dos outros pólos produtivos que se desenvolvem com sucesso no Brasil.

Não adianta uma excelência em zoneamento econômico e ecológico (ZEE) de nenhuma cultura, sem que a tecnologia e a assistência técnica também caminhem no mesmo compasso. O crédito, a prospecção e a garantia de mercado, custos adequados à produtividade, estruturas de comercialização, transporte e armazenamento para ter um produto competitivo e de qualidade são fatores que precisam está estruturado para o estabelecimento de uma base agrícola forte.

A regionalização dos produtos componentes culturalmente do hábito alimentar paraibano também favoreceria o aumento da atividade produtiva primária, o aumento da renda das famílias envolvidas no processo produtivo, o aumento na oferta e o barateamento de produtos componentes dessa lista.

As carências nutricionais, além de constituírem um amplo espectro de deficiências, desempenham na prática, um reduzido quadro de problemas de real interesse clínico-epidemiológico. Sua importância é referenciada por representar

um impacto substancial e representativo no nível de saúde e indicadores da qualidade de vida das populações (UNICEF, 1998; BATISTA FILHO, 2003).

Estudos, pesquisas, assistência técnica, capacitação, elaboração de estratégias, prospecção de mercados, formação de clusters, acesso ao crédito, modelos de organização cooperativistas ou em associações afins e foco na qualidade e aumento de produtividade, seriam ferramentas que facilitariam o caminho para se alcançar índices de competitividade na produção de alimentos que tornasse a Paraíba menos dependente da importação de alimentos e livre de um colapso alimentar.

### **Possíveis lavouras xerófilas**

O grupo das plantas xerófilas é composto de inúmeras famílias botânicas de ervas, arbustos, árvores e cipós com diversas caracterizações, todas com um aspecto de alta relevância que é o de persistir nas condições áridas do nordeste, fornecendo biomassa, como fonte de energia, alimentando a fauna silvestre e os animais domésticos do Semiárido.

A deficiência no conhecimento da riqueza florística da caatinga dificulta a seleção de espécies com potencial para o melhoramento de pastagens nativas na região e contribui para a prevalência de um manejo da vegetação puramente extrativista, carecendo de prática e tecnologia adequadas ao aporte de uma base de sustentabilidade nos ecossistemas da caatinga (ARAÚJO FILHO E CARVALHO, 1997). Poucos são os casos em que se estabeleceu uma forma de cultivo de forrageira nativa. Um exemplo é a maniçoba (*Manihot* sp.), que tem o sistema de plantio, abordando preparo de solo, sementes e tratos culturais, recomendados pelo CPATSA/EMBRAPA (SOARES, 1995).

Os estudos conduzidos por instituições de ensino, pesquisa e extensão na região Semiárida ainda são incipientes e ainda não são contundentes para sugerirem manejo das diversas espécies de culturas anuais e perenes, nativas ou introduzidas, com potenciais de utilização na alimentação animal, porém algumas iniciativas já começam a acontecer de forma pontual, onde algumas já trabalham o xique-xique, a macambira, o mandacaru (com e sem espinhos), a faveleira, entre outras, e o maior desafio que se pretende é: dotar tais espécies de modos de manejo, visando cultivá-las identificando sua forma de propagação, época de plantio, espaçamento, potencial produtivo, fenologia, etc. e em um futuro breve tratá-las como verdadeiras lavouras xerófilas.

A oferta forrageira, oriunda de plantas adaptadas às condições edafoclimáticas da região para suprir a demanda da atividade pecuária, torna-

se uma das mais adequadas para o Semiárido. Porém se faz necessário compreender que para seu sucesso é fundamental uma base alimentar que garanta alimentos no período de escassez de forragem (época de estiagem), de forma que propicie um manejo adequado dos rebanhos, assegurando desta forma renda e lucro para o produtor. Assim sendo, o cultivo de espécies forrageiras, tais como: palma, sorgo, maniçoba, flor de seda, leucena, jureminha, favela, algaroba, etc, capins: elefante, buffel, urocloa, gramão, andropogon, cana de açúcar, etc. além de outras alternativas como a adoção de técnicas de conservação de forragens, fenação e ensilagem e usos de resíduos da agroindústria são essenciais.

Além dessas plantas citadas é fundamental iniciar-se a mudança cultural do produtor nordestino com relação a outras espécies que secularmente por ele e seus antepassados são utilizadas no arraçoamento do seu rebanho, mas que usualmente são desprezadas, como a macambira, o mandacaru, o xique-xique, o facheiro, a coroa-de-frade, o avelós (ou aveloz), o sisal, etc. Essas plantas poderiam tornar-se perfeitas “lavouras xerófilas” pelo potencial uso das mesma em momentos de longa estiagem, pelo peso de sua tradição ao servir até de alimento humano nas piores secas, pelo seu potencial produtivo em matéria verde por unidade de área e pelo seu rico valor bromatológico.

É chegada a hora da quebra de paradigma! Essas espécies merecem ser estudadas de forma mais aprofundada de modo a se ampliar o leque da oferta forrageira aos criadores nordestinos, de se conhecer melhor a sua fenologia, de se adaptar e desenvolver tratos culturais que permitam um manejo voltado para que as mesmas possam entrar como um diferencial positivo para o suprimento alimentar dos rebanhos desta região. O cultivo de lavouras xerófilas e de outras espécies na região semiárida tem e pode ser vista como uma atividade viável que precisa apenas do desenvolvimento de técnicas e formas de manejo do solo e dos recursos florísticos. É preciso compreender também, que para produzir, se faz necessário o uso dos recursos disponíveis, da reciclagem seus próprios insumos, e de manter e recuperar a fertilidade do solo, com eficiência e menor dependência de insumos e energia externas.

Iniciativas isoladas precisam ganhar uma maior dimensão e os saberes que estão sendo construídos em Institutos, Universidades e órgãos de Extensão, precisam ser mais divulgados e difundidos. É hora da soma de esforços para combater o preconceito de que não se tem alternativas para se produzir no Nordeste.

## A agricultura familiar e a sustentabilidade

O fortalecimento da agricultura familiar sustentável sugere a necessidade de que sejam ultrapassados os velhos conceitos de agricultura de baixa renda, pequena produção e agricultura de subsistência, os quais não têm ajudado a resolver o processo de integração dos agricultores ao mercado competitivo. A “Agricultura Familiar deve ser entendida, de uma maneira mais ampla, como um segmento que detém poder de influência econômica e social. Nesta agricultura, cujo capital pertence à família e em que a direção do processo produtivo está assegurada pelos proprietários, a despeito do tamanho das unidades produtivas e de sua capacidade geradora de renda, as características são inteiramente compatíveis com uma importante participação na oferta agrícola” OTANI (2001).

Segundo relatório do IBGE (2006) que trata sobre os postos de trabalho, a agricultura familiar é responsável por 74,4% do pessoal ocupado no setor, respondendo por mais de 40% do PIB. É responsável pela maioria dos alimentos na mesa dos brasileiros, ou seja, da cesta básica: 84% da mandioca, 67% de feijão, 49% milho.

Embora essas condições da agricultura do semiárido nordestino possam ser atribuídas a diversos fatores de ordem física, biológica e sócio-econômica, os quais têm contribuído para o atraso do desenvolvimento da região e, conseqüentemente, para as condições de vida e obtenção de renda dos pequenos agricultores, as estratégias de desenvolvimento rural adotadas, até agora, no Nordeste semiárido, excluídos os perímetros irrigados, caracteriza-se, em seus resultados, pela baixa eficiência, colocando sob ameaça de desaparecimento esse enorme potencial de trabalho e de produção representado pelas unidades agrícolas de base familiar que ali existem (EMBRAPA, 1993; GUIMARÃES FILHO *et al.*, 1999).

Contudo, mesmo os pequenos agricultores conhecendo algumas das inovações tecnológicas, resultantes dos investimentos nas pesquisas agropecuária, que foram direcionados na busca de soluções para os problemas que afligem os pequenos agricultores, de modo especial, aqueles que praticam uma agricultura de subsistência, eles continuam em sua maioria, utilizando métodos tradicionais de cultivo. Isso deve-se ao fato de que a grande diversidade de fatores sócio-econômicos e geoambientais que se apresentam na região, não serem favoráveis para esses agricultores utilizarem as inovações tecnológicas. Alguns desses fatores, tais como, “status” sócio-econômico, renda familiar e tamanho da propriedade são apontados como responsáveis em parte pela não adoção de tecnologias inovadoras pelos agricultores, corroborando com as afirmações de Galjart (1979).

Isso leva-nos a concordar com a afirmação de Ilha (1987) de que o baixo grau de adoção das tecnologias inovadoras, em especial por parte do grande universo dos pequenos produtores, torna os investimentos realizados em pesquisa agropecuária e assistência técnica menos eficiente, tanto do ponto de vista econômico quanto social.

Nas zonas de produção dependente de chuva, o maior potencial reside, sem dúvida, na exploração de caprinos e os ovinos. Esses rebanhos, somando 17 milhões de cabeças, apresentam boas perspectivas de mercado para seus produtos carne, leite e pele (LIMA, 1998). Para que essas potencialidades possam se expressar, a produção gerada deve cumprir com os requisitos de qualidade, homogeneidade e regularidade de oferta que a produção agroindustrial exige. Estas características não se dão espontaneamente no segmento de caprino e ovinocultores, já que demandam um processo de organização e de capacitação do produtor, processo esse geralmente negligenciado nos programas de desenvolvimento implantados até agora, na região semiárida. (ALVES *et al* 2010).

Sobrepastoreio ou criação de animais em número superior ao da capacidade de oferta forrageira por unidade de área é um dos problemas mais comuns em Projetos de Assentamentos e em pequenas propriedades agrícolas do semiárido. É comum a criação de caprinos e ovinos em propriedades do semiárido em quantidades superiores ao que a caatinga pode ofertar de forragem, ou de forma intensiva sem observar períodos suficientes para a necessária recuperação ambiental.

O pastoreio tem múltiplos efeitos nos ecossistemas naturais. Os animais desfolham a vegetação e, conseqüentemente esta ação, afeta o crescimento, vigor e reprodução das plantas, composição de espécies, cobertura vegetal e biomassa, resultando em um solo nu. O pastoreio causa o pisoteio do solo pelos animais, o que reduz a densidade e taxas de infiltração e aumenta o escoamento superficial. Se as vertentes são declivosas e os solos são passivos de erosão, então essa erosão do solo pode conduzir a uma degradação mais intensiva, causando sua esterilização, e em uma escala maior pode chegar à desertificação. Esse fato pode acontecer, no entanto, só quando o sobrepastoreio é contínuo, notadamente, quando muitos animais se alimentam de uma área de pastagem limitada (DREGNE, 1978).

A sustentabilidade dessa atividade está ligada diretamente ao modo como ela é conduzida. O manejo de pastagens e da vegetação nativa, sua densidade e diversidade, bem como o tipo e a profundidade dos solos servem de indicadores que atestam o equilíbrio do meio onde a mesma se desenvolve.

Para a vegetação, indicadores importantes são: a quantidade de biomassa produzida ou deixada, e no fim do período de pastoreio a cobertura vegetal e a composição de espécies. Normalmente, quando ocorre sobrepastoreio, a pastagem enche-se de ervas espontâneas, geralmente aumentando o número de espécies indesejáveis para animais. Variáveis de solo e clima como: profundidade de solo, declividade, afloramento da rocha mãe, presença de erosão de solo, precipitação (quantidade e distribuição), e temperatura, todas afetam a vegetação e portanto, o número de animais que podem ser colocados a pastar em uma unidade de área. Existe uma relação direta entre a profundidade de solo, ou a quantidade de rocha à superfície e a produção herbácea. Igualmente, a produção herbácea é muito afetada, pela pluviosidade e temperatura do ar (PAPANASTASIS, *et al* 2003).

Sobre indicadores de sustentabilidade para o semiárido o trabalho de Sampaio *et al.* (2003) fez uma ampla revisão de todos os indicadores anteriores e procurou estabelecer critérios para definição dos novos indicadores e dos seus índices. Reconheceu a existência de dois aspectos separados, a propensão e a desertificação em si. A propensão é composta por características do local, enquanto a desertificação envolve mudança no tempo, com piora nas condições ambientais, agrícolas, econômicas e/ou sociais. Os indicadores dos dois aspectos, em muitos casos, são os mesmos, diferindo os de desertificação dos de propensão pelo aspecto do agravamento no tempo. Os autores questionaram a possibilidade de juntar todos os indicadores das diferentes condições em um único índice e sugeriram um índice composto por 4 sub-índices, correspondendo às condições ambientais, agrícolas, econômicas e sociais. Para cada uma destas condições poderia haver vários indicadores alternativos, porque as características da degradação são múltiplas. Os indicadores de cada condição deveriam ser avaliados em conjunto para determinação dos sub-índices e a avaliação deveria ser repetida periodicamente por equipe de especialistas. Da forma proposta, a lista de indicadores não é fechada, podendo ser agregados os que as equipes de especialistas julgarem adequados e com relativa facilidade de obtenção.

Se os indicadores não foram, ainda, adequadamente definidos e sistematizados em índices de ampla aplicação regional, sobram evidências da piora nas condições ambientais, produtivas, econômicas e sociais, no semi-árido nordestino. Muitas destas evidências estão ligadas à produção pecuária da região.

Em resumo, as principais são: derrubada crescente da vegetação nativa; densidade animal excessiva; sobrepastoreio com eliminação sazonal da

cobertura de herbáceas; solos descobertos com marcas visíveis de erosão e baixos teores de matéria orgânica; queda na produção pecuária, já com níveis baixos de produtividade; redução da renda dos pecuaristas abaixo do salário mínimo, agravada pela diminuição do tamanho das propriedades, na sua maioria já muito pequenas; migração da força de trabalho e pobreza crescente no campo.

Modernamente, considera-se a Agricultura como sendo a exploração da radiação solar para a produção de biomassa, através da fotossíntese, portanto para que haja uma boa produção de biomassa é necessário: Radiação solar suficiente para garantir a fotossíntese; temperatura adequada; nutrientes em quantidades adequadas e água para ser usada: como reagente na fotossíntese; na manutenção da turgescência dos tecidos; na abertura e fechamento dos estômatos; como solvente nas reações bioquímicas, veículo para absorção e condução dos nutrientes do solo; como veículo de distribuição pelos diferentes órgãos da planta das substâncias orgânicas produzidas na fotossíntese.

Em princípio, o semiárido possui todos esses insumos em quantidades adequadas, exceto a água. Portanto, as “lavouras xerófilas” precisariam estar adaptadas à seca e capacitadas para produzir biomassa para sua sobrevivência e um excesso para transportar para os órgãos responsáveis pela sua produção econômica. Então de nada adianta importar espécies e cultuá-las como sendo a redenção. O que precisa ser feito é trabalhar as espécies já existentes e que estão secularmente adaptadas às condições adafoclimáticas do semiárido para moldar novos arranjos produtivos a partir de uma mudança cultural do modo de fazer agricultura nessa região.

Outros pontos a se observar seriam: Investir no desenvolvimento de marcos regulatórios sólidos e voltados para inovação (biodiversidade, propriedade intelectual e proteção tecnológica), de forma a promover sinergia entre desenvolvimento e preservação do meio ambiente; Políticas públicas que viabilizem o aproveitamento econômico dos serviços ambientais. Inserção competitiva da indústria regional como referência em biotecnologia a partir da biodiversidade da Caatinga; Incentivo à produção e ao consumo de bens de menor impacto ambiental, com redução e simplificação da carga tributária; Compreender que a fonte de solução dos problemas que entravam o desenvolvimento do Semiárido brasileiro está na própria região e não em pacotes exógenos ao bioma.



## BIBLIOGRAFIA

AB' SÁBER, A. **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial. 160 p. 2003.

ALVES, G. S.; SOUTO, J. S.; DAMASCENO, M. M.; J. S. SOUZA, J. S. **Agricultura familiar e meio ambiente: práticas agrícolas e degradação ambiental no município de Várzea –PB**. Revista SCIENTIA PLENA VOL. 6, NUM. 9. 2010

ARAÚJO FILHO, J.A., **Combined species grazing in extensive caatinga condition**. In: **International Conference on Goat**. Anais... Brasília, p. 947-954. 1997.

BATISTA FILHO, M.; **Alimentação, Nutrição e Saúde**. In: ROUQUAYROL, Z. M. ; FILHO, N. A.; **Epidemiologia & Saúde**. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003. p.389-414.

DREGNE, H. E. **Desertification: man's abuse of land**. J. Soil and Water Cons., 33:11-14. 1978.

EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido (Petrolina - PE). **Relatório técnico do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido CPATSA 1979-1990**. Petrolina, PE, 1993. 175p.

GALEAZZI, M. A. M. **A Problemática do Abastecimento, da Alimentação e da Nutrição para os Grupos de Baixa Renda nos Grandes Centros Urbanos**. Revista Cadernos de Debate. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação da UNICAMP. Vol. I / 1993. Campinas – SP.

GALJART, B. **Difusão cultural, modernização e desenvolvimento**. In: SZMRECSAMYI, T. e QUEDA, O. (orgs.). **Vida rural e mudança social**. 3 ed. São Paulo, Nacional, 1979. P. 57-65.

GUIMARÃES FILHO, C. CARON, P.; SILVA, P. C. G. **Enfoque sistêmico no desenvolvimento rural: a experiência da Embrapa**. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37, 1999, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu – PR. CD-ROM. Brasília DF: SOBER, 1999.

HINES, A. **Consumer trends in three different worlds**. The Futurist: July/August 2008.

IBGE. **Agricultura familiar no Brasil e o censo agropecuário 2006**. Brasília: Ministério do desenvolvimento Agrário 2006, 2007.

ILHA, A. S. **Análise dos fatores que retardam a adoção da tecnologia da tecnologia gerada para o setor rural brasileiro.** R. Econ. Nord. Fortaleza, v. 18, n. 3, p. 389-493, jul./set. 1987.

LIMA, L. A. A.; CARVALHO, R. B. **Agroindústria de caprinos e ovinos no Nordeste.** In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1, 1998, Fortaleza, CE. Anais... Fortaleza: SNPA, 1998. v.1, p. 126-131.

MENDES, B. V. **O Semi-árido Brasileiro.** Anais 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. V. 4, p 394-399. São Paulo. 1992.

SOARES, J. G. G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no Semi-Árido brasileiro.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1995, 4p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 59).

OTANI, M. N. et al. **Caracterização e Estudo da Agricultura Familiar: o caso dos produtores de leite do município de Lagoinha,** Estado de São Paulo. Informações Econômicas, São Paulo: v.31, n.4, abr. 2001.

PAPANASTASIS, V.P., S. KYRIAKAKIS, G. KAZAKIS, M. ABID and A. DOULIS. **Plant cover as a tool for monitoring desertification in mounting Mediterranean rangelands. Management of Environmental Quality: An International Journal,** 14(1): 69-81. 2003.

PRADO, D. E. **As caatingas da América do Sul.** In: TABARELLI, M.; LEAL, I. R.; SILVA, M. C. **Ecologia e conservação da caatinga.** 2.cd. Recife: UFPE, 2005.

SAMPAIO, E.V.S.B.; SAMPAIO, Y.; VITAL, T.; ARAÚJO, S.B.; SAMPAIO, G.R. **Desertificação no Brasil.** Recife: Editora Universitária UFPE. 2003. 202 p.

VEIGA, J. E. **Indicadores de Sustentabilidade Estudos Avançados,** v. 24 n. 68: p39-52, 2010.



## ASPECTOS GERAIS DA MACAMBIRA (*Bromelia laciniosa*): POSSIBILIDADES DE UMA LAVOURA CULTIVÁVEL PARA O SEMIÁRIDO.

Frederico Campos Pereira,  
Daniel Duarte Pereira,  
José Geraldo de V. Baracuhy

### A Macambira

A Macambira, que é uma planta da família das bromeliáceas, do gênero Bromélia, está presente nas áreas secas do Nordeste, desde a Bahia até o Piauí. Têm raízes finas, caule de forma cilíndrica e folhas (constituídas de duas partes distintas: base dilatada e limbo) distribuídas em torno do caule. O tamanho da planta é variado e o seu fruto é uma baga de três a cinco centímetros de comprimento e diâmetro variando de 10 a 20 milímetros. Quando maduras, as bagas são amarelas, lembrando um cacho de pequenas bananas.



Figura 1 – Frutos da Macambira e brotações. Fonte Pesquisa de campo no P. A. Serra do Monte, Cabaceiras – PB, 2010.

Bessa (1982) afirma que a Macambira medra, de preferência nas caatingas alta ou baixa, no gramichal, como se diz vulgarmente. Ela cresce debaixo de outras árvores ou nas clareiras deixadas por estas, cresce indiferente e agressiva entremuada de arbustos, ervas e cipós, formando pequenos partidos ou grandes gerais. Nestes, porém, estão sempre unidas, ligadas umas às outras por estolhos rizomáticos, que vão ficando caducos, envelhecidos, à medida que a planta nova cria raízes na terra, ou se situa, numa expressão muito verdadeira de nosso caboclo.

A reprodução normal desta bromélia é agâmica; cada planta emite dois ou três estolhos que saem das axilas das primeiras folhas, acima do nível do solo. Estes estolhos se alimentam com as reservas do caule, ao qual ainda está preso, é um tecido meristemático de cor branco-cêra. É na verdade uma gema onde se distinguem muitas camadas concêntricas em torno de um núcleo central, que vão se diferenciando e se transformando em escama, esse broto terminal continua crescendo até que encontra terra firme, onde emite raízes, fixa-se e brotam as primeiras folhas, já armadas de pequenos acúleos recurvados para o ápice ou para a base das folhas, em formato de unha-de-gato. A macambira também se reproduz por sementes.



**Figura 2 – Macambira em seu habitat natural. Fonte: Pesquisa de campo P. A. Serra do Monte Cabaceiras – PB, 2009.**

Aproveitada na alimentação dos animais (ou até mesmo do homem) durante os longos períodos de seca. Da base das folhas é extraída uma massa, da qual se fabrica um tipo de pão. É uma espécie que pouco se tem referências, apesar de ser vista como uma das alternativas, oferecidas pela Caatinga, para pequenos criadores do Nordeste como complementação alimentar de suas criações (caprinos, ovinos e suínos), e assim durante o período de estiagem reduzir custos, através de um manejo adequado e sustentável. Ela possui na sua parte aérea, 4,9% de proteína bruta, 2,8% de amido e 1,1% de cálcio. Apresenta folhas dispostas na forma de roseta, onde se acumula água; tem raiz tipo fasciculada e, por conta dessa característica pode ser utilizada no combate a erosão (MANERA & NUNES, 2001).

De acordo com LIMA (1996), a parte utilizada da Macambira são as folhas e o pseudocaule (cabeça) na alimentação de bovinos, caprinos e suínos quando queimados. Serve também para o fabrico de farinha nos anos de seca mais acentuada. Na sua bromatologia destaca-se os teores de 4,9% de proteína bruta na parte aérea e de 41,65 % de amido em suas raízes, bem como os teores de cálcio de 1,15 % na parte aérea e de 92 % em suas raízes. (EMBRAPA CPATSA; IPA).

Segundo Bessa (1982), nos municípios de Soledade, Cabacciras, São João do Cariri, Sumé e Campina Grande os processos de aproveitamento dessa bromélia na alimentação do gado consistem em aceirar e queimar no próprio local, com prejuízo quase que total dos gerais de macambira e em seguida arrancar. Outro meio utilizado é arrancar as plantas com um gancho de ferro de dois dentes presos a um cabo comprido e em seguida encoivarar e queimar. Esse sistema de fogo e queima tem conseqüências desastrosas, pois queimando as folhas e assando as cabeças, o fogo, em sua passagem vai destruindo também as plantas novas e os estolhos. Além disso, açoitado pelo vento, o fogo transpõe os aceiros e se alastra, devastando a mata com incalculáveis prejuízos.

### **Propagação sexuada da macambira**

Macambira (*Bromélia sp.*) é uma planta da família das Bromeliáceas, do gênero Bromélia, registrada como *Bromélia laciniosa* Mart. ex Schult. O fruto é uma baga trilocular de 3 a 5 cm de comprimento, com diâmetro variável de 10 a 20 mm, quando maduras as bagas são amarelas e os eixos principal e secundário roxo ou cor de vinho. As sementes são arredondadas, pequenas, duras, e de cor castanha.

Com relação às possíveis colorações que a macambira pode apresentar, relatamos que segundo Bessa, 1982 que este é um aspecto difícil de caracterizar,

e bem que poderia ser um dos fatores de diferenciação das variedades, há de fato uma variada policromia que confunde. Pode-se constatar que as plantas no seu habitat, na época de chuva, nos gerais, nas caatingas, as mesmas quando sombreadas se apresentam verdes, destacando-se a sua inflorescência vermelho-cardeal, salpicadas de flores cerúleas. Em carrascos mais abertos, as plantas expostas ao sol possuem as faces ventrais das folhas variando do tom violáceo ao roxo-escuro. Outro fator que se deve levar em conta é a umidade do ar e do solo, que determina a intensidade do verde e reduz, em parte os efeitos da luz. No período de verão a tonalidade do vermelho e do roxo que se entrelaçam na mesma planta, é mais intensa e o verde mais claro tende a tonalidade amarelada. Este fenômeno se explica cientificamente como uma reação dos cloroplastos em face dos raios luminosos.

Suas sementes, dependendo da planta mãe as quais pertençam, possuem períodos de germinação diferenciados. A dormência é vantajosa para a sobrevivência das espécies em condições naturais, uma vez que distribui a germinação ao longo do tempo ou permite que a germinação ocorra somente quando as condições forem favoráveis à sobrevivência das plântulas, e em se tratando de semiárido, e regimes pluviométricos incertos e descompassados esse fator é extremamente importante para a perpetuação da espécie.

Um fator importante na germinação de sementes de macambira é como as mesmas se comportam em presença ou ausência de luz. Segundo Dutra *et al* 2010, as sementes de macambira não germinam na ausência de luz, comportando-se como fotoblásticas positivas; e associando-se o fator temperatura, o mesmo autor afirma que: As sementes de macambira respondem melhor nas temperaturas mais altas (25, 30, 35, 25-35°C) e o uso da temperatura de 20 °C diminui a velocidade de germinação das sementes.

Segundo Copeland e McDonald (1995), determinadas espécies apresentam melhor comportamento germinativo quando submetidas à alternância de temperatura. Essa alternância corresponde às flutuações naturais encontradas no ambiente de clareira e parece estar associada com a quebra da dormência. A flutuação de temperatura é um mecanismo que controla eventos de colonização no tempo e no espaço, proporcionando a quebra da dormência em ambiente de clareira, onde as condições são relativamente favoráveis ao estabelecimento de plântulas de algumas espécies leguminosas (MORENO-CASASOLA *et al.*, 1994).

Para realizar a quebra de dormência, pode-se realizar alguns tratamentos que aceleram o tempo. Geralmente os tratamentos são efetuados com água quente em diversas temperaturas, imersão em álcool, acetona ou outros

compostos, sob diversos períodos de tempo, porém segundo Dutra *et al* 2010, o conjunto dos resultados obtidos com os tratamentos para a superação da dormência das sementes de macambira, indicaram que a imersão na acetona por 60 minutos foi o tratamento mais eficiente para promover a germinação, resultando na maior velocidade e porcentagem final de germinação das sementes, segundo a maioria dos parâmetros avaliados.

Angelin (2007) verificou que as sementes de *Bromélia laciniosa* não apresentaram muitas diferenças no percentual germinativo entre os tratamentos controle e imersão em água nos períodos de tempo de uma, duas, três e quatro horas. Entretanto, quando as sementes foram imersas por um período de cinco horas constatou-se uma redução significativa na porcentagem de germinação. Ao se escarificar a semente, segundo tratamento imposto, verificou-se que a germinação foi nula, ou seja, nenhuma semente germinou.

### **Reprodução assexuada**

Segundo Bessa (1982) a reprodução normal desta bromélia é agâmica: cada planta emite dois ou três estolhos que saem das axilas das primeiras folhas acima do nível do solo, no entanto as pessoas lidam com a macambira têm convicção que ela também se reproduz por sementes embora que esporadicamente, com efeito, não se aplica de outra forma a ocorrência de pés isolados encontrado distantes dos gerais nos quais não há presença ou mesmo vestígios de estolhos.

Gado e pássaros podem servir de agentes de dispersão dessas sementes, dentre os quais o “cancão” é citado por alguns autores, alimenta-se das bagas dessa planta, é notório em caminhadas nas caatingas notar os frutos da macambira danificada por pássaros que certamente ingerem as sementes para eliminá-las nas suas fezes em locais distantes e ermos.

As abelhas também visitam as macambiras e outras plantas das Caatingas, principalmente as que armazenam água, como os cactos, outras se caracterizam por terem raízes praticamente na superfície do solo para absorver o máximo da chuva. Algumas das espécies mais comuns da região são: a imburana, aroeira, umbu, baraúna, maniçoba, macambira, mandacaru e juazeiro. Marinho *et al* 2007 apontou em um levantamento várias famílias, entre elas a Bromeliaceae, Burseraceae, Convolvulaceae, Caparidaceae, Combretaceae, Rhamnaceae, Leguminosae, Anacardiaceae, Papilionoideae, Apocynaceae e Euphorbiaceae que obtiveram representantes de espécies vegetais ocorrente nas Caatingas e visitadas pelas abelhas indígenas sem ferrão.



## **Plantando macambira como uma lavoura xerófila – Adaptado de PEREIRA, 2010.**

A Macambira pode se apresentar em gerais ou em partidos muito densos, chegando a cerca de 20.000 plantas por hectare afirmou Martins Pereira da Silva citado por BESSA, 1982. O mesmo Bessa, 1982 citando Josué de Castro (1957), relata que em uma análise bromatológica da macambira, realizada no Instituto de Nutrição, revelou a seguinte composição química do produto: Umidade 9,5%, amido 63,1%, açúcares 4,36%, proteínas 5,14%, minerais 4,27%, fibra bruta e não dosados 13,63%. Tendo todo esse “potencial” a ser aproveitado como alimento para animais de criação no semiárido e estando essa planta totalmente adaptada às condições edafoclimáticas da região, pergunta-se porque não a ela dirigir maiores cuidados agrônômicos e passar a tratá-la com a devida importância que a mesma dispensa?

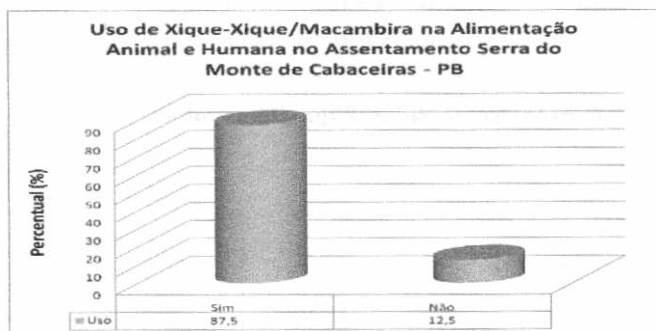
Portanto, pensando sob essa ótica, e principalmente depois de diversas conversas em algumas comunidades, onde notou-se que existe a cultura de se utilizar a macambira como alimento em épocas de escassez, porém não se costuma repor essa espécie vegetal ao meio ambiente, nem mesmo para recompor áreas degradadas, é que realizou-se o plantio de pequenas parcelas em um assentamento rural e desde então estuda-se o desenvolvimento desta lavoura.

A impressão do que falou-se acima ficou evidente em uma entrevista realizada no P. A. Serra do Monte, em Cabaceiras – PB no mês de janeiro de 2010, onde perguntou-se aos assentados sobre o uso da macambira e o hábito de plantá-la usualmente. Os questionários foram aplicados aleatoriamente, sem obedecer nenhum critério específico, porém o teor das perguntas redigidas e aplicadas foi elaborado visando captar a opinião do entrevistado referente o uso de plantas nativas para arraçoamento animal e tentar vislumbrar se ainda há interesse do homem do campo no resgate cultural e histórico no trato diário com essas plantas e a utilização das mesmas no seu convívio secular com a

Obteve-se como resultado na pergunta Nº 1 que 87,5 % dos entrevistados já usaram xique-xique, macambira, mandacaru e outras plantas da flora caatingueira como alimento para animais e/ou humanos. Essas respostas geralmente vêm acompanhadas de comentários sobre grandes secas que ocorreram anos anteriores na região.

Pelas respostas obtidas dos assentados fica claro que a grande maioria já fez uso dessas plantas para alimentação dos animais, ofertando as plantas in

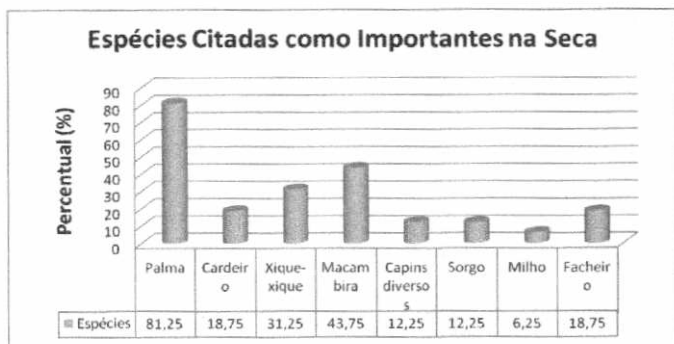
natura, procedendo à retirada dos espinhos, ou queimando-as no próprio local de ocorrência da reboleira na propriedade, prática que elimina os espinhos, mas destrói a planta que fica impossibilitada de emitir novas brotações e morre.



**Figura 3- Percentual dos assentados que já usaram e/ou usam a macambira e o xique-xique como alimentação animal ou humana. Pesquisa de campo Assentamento Serra do Monte – Cabaceiras - PB. Janeiro de 2010.**

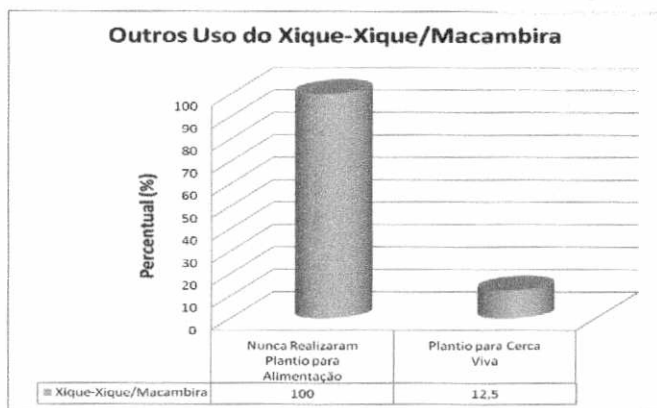
Quando perguntados se havia o hábito dos mesmos plantarem o xique-xique e a macambira como lavouras normais ou mesmo para repor as que foram usadas no período seco como alimento para seus animais, obteve-se uma unanimidade negativa, apenas 12,5 % afirmaram fazer uso dessas plantas como cerca - viva.

Muitos insinuaram ser “loucura” plantar tais espécies, no entanto esses mesmos entrevistados se contradizem quando lembram prioritariamente das bromeliáceas e das cactáceas como fonte de alimento nas grandes secas, até mais do que o sorgo, o milho e outros capins, conforme pode-se observar na figura 4.



**Figura 4 - Modo de Ocorrência do Xique-Xique e da Macambira nas Propriedades do Assentamento Serra do Monte Município de Cabaceiras – PB.**

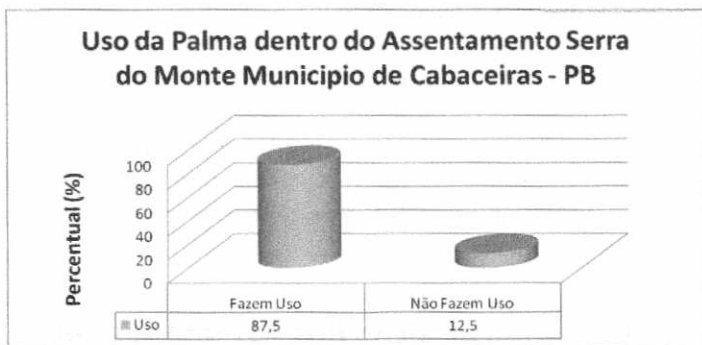
As plantas mais importantes para o enfrentamento com a seca para a alimentação dos rebanhos, que os assentados responderam, foram: A palma, com mais de 81,25% das respostas, seguidas da macambira e do xique-xique, que teve 43,75% e 31,25% das citações respectivamente, seguidas do Cardeiro, Facheiro, com 18,75% e por último os capins diversos, sorgo e milho.



**Figura 5 - Porcentagem dos assentados que já plantaram macambira e xique-xique com vistas á alimentação animal ou humana. Fonte: Entrevista de campo no P.A. Serra do Monte – Cabaceiras – PB, 2010.**

As respostas referentes à terceira pergunta atestam que 87,5 % dos produtores usam a palma forrageira como alimentação animal e até humana, além de conduzirem seu plantio como o de uma lavoura xerófila. Alguns entrevistados comentaram que a palma era importante “para a alimentação dos bichos”; outro entrevistado, afirmou ser a palma importante “para a sobrevivência dos animais”, “como também na alimentação humana”. O que reforça o entendimento de que há o conhecimento e a prática sobre a utilização de muitas espécies que não são cultivadas corriqueiramente como lavouras, porém que essas plantas são usadas como alternativa de forragem e muitas vezes é o último recurso alimentar a ser ofertado aos rebanhos.

A presença da palma na dieta dos ruminantes nesse período de seca ajuda aos animais a suprir grande parte da água necessária do corpo. Segundo Silva *et al* (1997), citado por Félix da Silva, (2006), um fator importante da palma, é que diferentemente de outras forragens, apresenta alta taxa de digestão ruminal, sendo a matéria seca degradada extensa e rapidamente, favorecendo maior taxa de passagem e, conseqüentemente, consumo semelhante ao dos concentrados.



**Figura 6 - Percentual dos assentados que plantam palma habitualmente no assentamento. Fonte: Pesquisa de campo Projeto de Assentamento Serra do Monte – Cabaceiras – PB, 2010.**

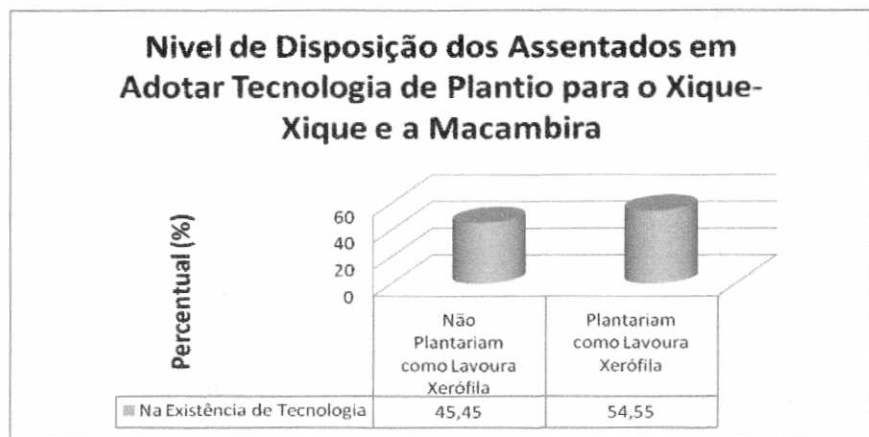
A partir dessas respostas faz-se o questionamento: Porque a macambira que pode fornecer de 8 a 10 toneladas de matéria verde por hectare, só com o aproveitamento da “cabeça”, fazendo uma projeção caso a mesma fosse conduzida como uma lavoura xerófila no espaçamento 1,0 m x 1,0 m e usando os dados obtidos por Bessa (1982) não é trabalhada pelos moradores locais?

No caso da macambira 78,5% dos entrevistados também afirmaram ser os espinhos o maior entrave para se trabalhar convencionalmente com essa planta, porém 21,42% das pessoas disseram serem as práticas de manuseio com a planta em si, o corte e os processos de queima para a retirada dos espinhos, antes de dar para o gado o maior obstáculo de se trabalhar com essas espécies.



**Figura 7 - Dificuldades de se trabalhar com a macambira apontadas pelo assentados. Fonte: P. A. Serra do Monte – Cabaceiras – PB, 2010.**

Perguntados se, hipoteticamente, houvesse uma tecnologia disponível que facilitasse o manuseio e o trato com essas plantas, eles passariam a adotá-la como prática convencional na criação dos seus rebanhos, 54,55% afirmaram que plantaria normalmente e procurariam se adaptar para incorporá-la as demais práticas por eles já utilizadas no trato com os rebanhos. Já 45,45% afirmaram que não trabalhariam, como se pode constatar na resposta de um dos assentados, que afirmou na sua resposta que “Não tem futuro, já tem muito xique-xique e macambira pelo mato adentro”.



**Figura 8 - Nível de interesse dos assentados em adotar tecnologia para trabalharem com o xique-xique e a macambira, caso houvesse tecnologia apropriada. Fonte: P. A Serra do Monte – Cabacciras – PB, 2010.**

Então a partir das respostas destes assentados, evidencia-se que a questão é meramente cultural. Faz-se necessário intervir com tecnologia e educação para a efetiva quebra de paradigmas e mostrar ao homem caririzceiro/seridoense que existem saídas locais e no seu entorno para se conviver com o fenômeno das secas. O grande desafio de se obter renda e de usar de forma sustentável os recursos que a caatinga oferece para a manutenção digna do homem em seu habitat natural passa pela compreensão que as saídas estão no próprio meio. Um semiárido com altos índices pluviométricos e com a riqueza de biodiversidade como o Nordeste tem por si só inúmeras saídas sustentáveis e alternativas viáveis para geração de emprego e renda e melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

## **Plantio em curva de nível da macambira**

As parcelas da macambira foram plantadas de fevereiro a agosto de 2009, o plantio foi realizado em curvas de nível, com auxílio de um trapézio. Cada parcela era constituída por quatro plantas originárias de uma reboleira próxima, e foram enterradas entre 15 a 20 centímetros em covas simples. O espaçamento distou dois metros entre plantas e quatro metros entre linhas (2 x 4m) com quatro repetições, totalizando dezesseis plantas a cada mês de plantio.



**Figura 9 - Parcelas de macambira e xique-xique, implantadas no P. A. Serra do Monte – Cabaceiras – PB entre dez de 2008 a agosto de 2009.**

As coletas de dados foram realizadas mês a mês e á medida que se implantava uma nova parcela seus dados também eram coletados e comparados com as parcelas mais antigas. Foram avaliados: índices de sobrevivência, suas brotações, enraizamento, floração, frutificação, formação de calos e mortandade, nas duas espécies estudadas.

## **Índice de sobrevivência e brotações da macambira**

Com relação ao índice de pegamento e emissão de brotações, realizaram-se o seguinte esboço para ambas as plantas pesquisadas: Sete parcelas correspondentes a cada mês de plantio. Objetivou-se relacionar o mês de plantio com o enraizamento e posterior pegamento da planta e aferir ao mesmo tempo qual o mês que aconteceu o maior índice de pegamento e que a planta mais emitiu brotações, para a macambira trabalhou-se plantando as parcelas, entre fevereiro de 2008 e agosto de 2009.

Observando-se a arquitetura da Macambira, e como a mesma ocorre naturalmente na caatinga, nota-se seu caule cilíndrico cujas folhas ali se dispõem em verticilos de quatro folhas, opostas duas a duas. As bordas dessas folhas, da base ao ápice, são repletas de acúleos em forma de vírgula, ou unha-de-gato, distribuídos irregularmente ora voltados para o pé, ora virados para a ponta da folha. A distância entre esses espinhos varia em um mesmo limbo, de 2 a 4 cm e não existe simetria na distribuição de um lado com relação ao outro. As plantas de macambira crescem e se desenvolvem formando um emaranhado de folhas cheias de espinhos que se entrelaçam á medida que forma-se o “partido” de macambira, dificultando a entrada de animais para se alimentarem das plantas que ali brotam e emergem no seu centro e no seu entorno, propiciando o aumento da biodiversidade e uma proteção natural para os pequenos animais em relação aos predadores, sendo normal aglomerarem-se milhares de plantas em um único hectare.

Essas espécies ocupantes de áreas extremamente degradadas formam “boladas”, reboleiras ou “partidos”, aonde a proteção do solo chega a níveis elevadíssimos, pois eles promovem um “fechamento” natural permitindo a retenção de matéria orgânica produzida pelas plantas existentes em seu entorno, ou mesmo advindo das enxurradas que ali se depositam e ainda da ação do vento.

Nessas reboleiras, “partidos” ou “boladas”, cria-se um ambiente propício para a regeneração e reestruturação do solo erodido, principalmente no que tange ao acúmulo de matéria orgânica e retenção de umidade, propiciando a germinação de sementes de diversas espécies nativas, que ali conseguem germinar, desenvolver-se, completar seu ciclo e se perpetuarem, tornando a reboleira um verdadeiro banco de germoplasma “in situ”, isso sem falar o incontável número de espécies da fauna que ali se abrigam.

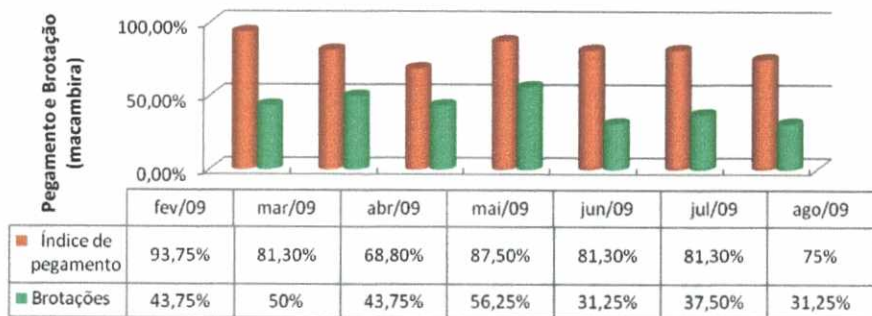
Torna-se fundamental a atenção do produtor do semiárido na utilização dessas plantas para a ocupação das áreas degradadas e dos espaços com tendências à desertificação. Ali o intemperismo intensifica suas ações justamente nos locais mais antropizados, onde as práticas agrícolas preservacionistas não foram utilizadas, necessitando, nesses espaços erodidos, a implantação de cordões biológicos ou mesmo lavouras xerófilas visando conter o avanço da degradação de forma ecológica e podendo ainda gerar renda através da utilização dessas espécies no arraçoamento de animais, mecanismo esse que foi largamente empregado durante os anos das grandes secas.

Hoje, a reposição dessas espécies á natureza, é prática incomum ao atual habitante do semiárido, utilizá-las como resgate histórico-cultural na recuperação de áreas degradadas é fundamental para o combate á degradação

das áreas antropizadas e para o aumento da biodiversidade do Cariri, os habitantes do semiárido e das áreas afetadas pelo processo da desertificação necessitam de uma intervenção no sentido de serem “reeducados” e resgatados na sua identidade, de modo que possam entender todo o processo de vivência dos ancestrais que viveram, militaram, criaram educaram e constituíram patrimônio, mesmo quando a desertificação já se acentuava em épocas remotas. As saídas encontram-se na própria Caatinga.

Fundamentam-se a resiliência deste ecossistema, provando que o mesmo possui a capacidade de superar o distúrbio imposto por um fenômeno externo quando ao redor dessas plantas encontram-se maiores teores de matéria orgânica e umidade, além de um maior número de espécies e famílias, bem como maior quantidade de indivíduos, que no seu entorno existe maiores quantidades de oferta forrageira (matéria verde), e que a propagação vegetativa pode ser realizada com êxito em quase todos os meses do ano. Porém sob que ótica objetiva-se entender o dinamismo deste bioma? O atual modelo econômico se coaduna com o espaço temporal dessa resiliência?

A literatura que trata das espécies da caatinga, em especial da macambira é paupérrima, poucos trabalhos envolvendo sua dinâmica, sua fenologia, ou mesmo uma atualização de seus valores bromatológicos e sua utilidade secular como alimento para os rebanhos do semiárido.



**Figura 10 - Meses com os índices de sobrevivência e brotação da macambira no Assentamento Serra do Monte – Cabaceiras – PB, 2008/2009.**

Muito pouco se tem encontrado na literatura sobre reprodução e/ou plantio de macambira, Bessa (1982) afirma que foi possível constatar que um pé de macambira, quando solta o escopo floral, já emitiu um, dois ou três estolhos, sendo que estes, por sua vez emitiram outros, e que o mais velho já está pronto



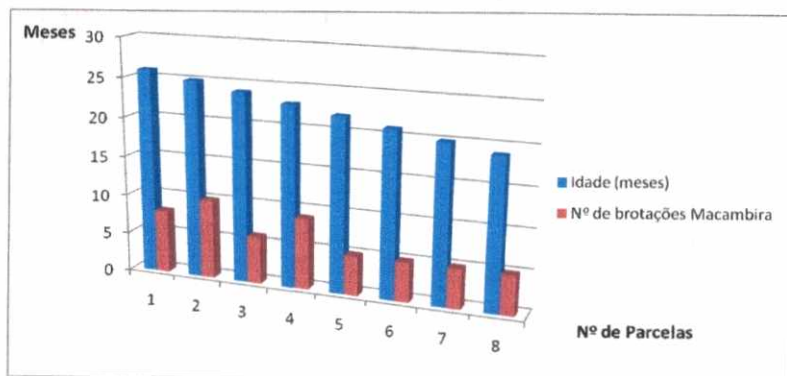
para a floração no ano subsequente. A planta não emite rebento do lado pelo qual se prende ao estolho originário. Comumente uma macambira produz dois filhos, e quando morre, mais de um ano depois de soltar o pendão floral, deixa, pelo menos, quatro plantas novas. E assim, quando não foi destruído pelo fogo, um “geral” de macambira apresenta aspecto impenetrável de 15 a 20 mil plantas por hectare, entrelaçadas por folhas armadas em seus bordos de recurvados espinhos.

De acordo com a figura 10, os meses que apresentaram os melhores índices e pegamento foram os que os plantios ocorreram em fevereiro e maio de 2009, o mesmo ocorrendo com relação aos índices de brotações.

Fazendo-se uma projeção de um plantio de macambira como lavoura xerófila convencional e utilizando-se o espaçamento de 1,0 m x 1,0 m, teríamos 10 mil plantas por hectare, com uma produção de 840 gramas de “cabeça”, por planta, segundo BESSA (1982), pronta para o arraçoamento animal, consolidava-se 8,4 toneladas de matéria úmida que segundo análises realizadas por Medeiros (1960), contém 5,25 % de proteína bruta, que pode ser ofertada aos rebanhos da região em períodos de seca.

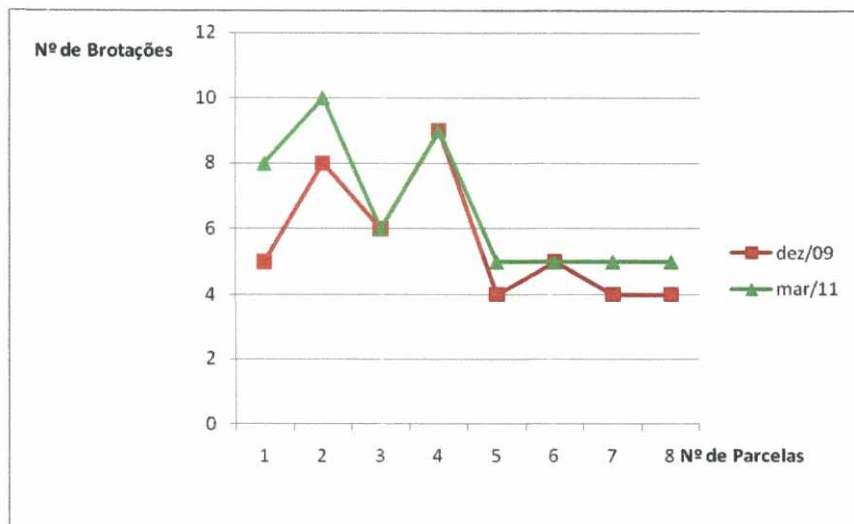
Outros autores como Acioly e Medeiros (1960), também observaram índices semelhantes. É, portanto, a macambira um alimento fecundo em teor de amido, próximo ao da farinha de mandioca, porém bem superior pelo seu valor protéico, que é três vezes maior, aproximando-se das farinhas de arroz e milho.

Realizou-se outra avaliação após 25 meses do plantio inicial das parcelas, e comparou-se os resultados, bem como se contabilizou as novas brotações nesse período, os dados encontram-se na figura 11.



**Figura 11**– Número de brotações nas plantas de macambira por parcela após 30 meses do plantio. Fonte : Pesquisa de Campo P. A. Serra do Monte Cabacciras – PB, 2011.

Na figura 12 mostra-se a evolução do número de brotações da macambira em 8 parcelas plantadas mês a mês. Nota-se que em muitas parcelas houve um acréscimo nas brotações, mesmo a área de estudo não possuindo um isolamento com cercas.



**Figura 12 - Evolução do número de brotações da macambira por parcela. Fonte: Pesquisa de Campo P. A. Serra do Monte Cabaceiras – PB, março de 2011.**

A macambira se reproduz sexuada e assexuadamente, o que facilitaria sobremaneira sua multiplicação para o desenvolvimento de qualquer tipo de trabalho com vistas à regeneração de áreas degradadas. Também é classificada como ecofisiologicamente inserida no grupo das pioneiras (BUDOWSKI, 1965). Em algumas comunidades da Bahia, a importância da macambira já foi evidenciada como forma de conter a erosão, e por isso foi criado o termo “RECAATINGAMENTO”, ou seja, uma alusão ao reflorestamento com espécies típicas da Caatinga.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Onde há a presença da Macambira, existem menores taxas de erosão, o solo se encontra mais estruturado, acontecem as maiores teores de matéria orgânica, oriundos da retenção da manta ou serrapilheira, e um excepcional

banco de sementes (maior até que outros biomas), com um ambiente propício para que elas germinem com o advento das primeiras chuvas. É, portanto, esses bancos e ilhas o ponto de partida para uma reestruturação e recuperação da diversidade florística desse bioma e sua posterior exploração racional.

A sustentabilidade e a fixação do homem nesse espaço, só serão possíveis, mediante a consciência de que este modelo atual de exploração do uso da terra está equivocado, e só um convívio com as próprias espécies dessa região, é que fornecerá a saída e para a melhoria de seus índices sociais.

A quebra de paradigmas se faz necessário na construção de um novo olhar sobre o semiárido e o atual modo de produção, seus processos produtivos e forma de convivência com as intempéries características dessa região, visando uma maneira nova de se comportar mediante as adversidades edafoclimáticas e a partir desse entendimento traçar novas formas sustentáveis, baseadas em saídas locais, que possam melhorar a qualidade de vida do homem camponês e que também lhe tragam um aporte de emprego e renda.

## REFERÊNCIAS

- ACCIOLY, L. J. O. **Degradação do solo e desertificação no Nordeste do Brasil**. B. Inf. SBCS, 25:1:23-25, 2000.
- ANGELIN, A. E. S.; SANTANA DE MORAES, J. P.; BEZERRA DA SILVA, J. A.; GERVÁSIO, R de C. R.; **Germinação e Aspectos Morfológicos de Plantas de Macambira (*Bromelia laciniosa*), encontradas na Região do Vale do São Francisco**. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1065-1067, jul. 2007.
- BESSA, M. N.; **A Macambira (*Bromelia forrageira*)**, 29-ed. Natal, EMPARN, 1982. 135p. (Coleção Mossoroense, 237).
- BUDOWSKI, G., 1995. **Distribution of tropical american rainforest species in the light of successional process**. Turrialba 15(1): 40-42.
- COPELAND, L. O.; MCDONALD, M. B. **Principle of seed science and technology**. New York: Chapman & Hall, 1995. 409 p.
- DUTRA, A. S.; TEÓFILO, E. M.; MEDEIROS FILHO, S. **Germinação de sementes de macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult)**. Revista Caatinga, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 12-17, abr.-jun., 2010.
- LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das caatingas – uso e potencialidades**. EMBRAPA-CPATSA/PNE/RB-KEM. Petrolina. 1996. 43 p.
- MANERA, G. & NUNES, W. **Convivendo com a seca: Plantas forrageiras**. Feira de Santana, p. 7-8. 2001
- MEDEIROS, M. **Análise química das folhas, feno, e farelo da macambira**, Recife, 1960 (manuscrito).
- MORENO-CASASOLA, P.; GRIME, J. P.; MARTÍNEZ, M. L. **A comparative study of the fluctuations in temperature and moisture supply on hard coat dormancy in seeds of coastal tropical legumes in México**. Journal of Tropical Ecology, v. 10, p. 67- 86, 1994.
- MARINHO, I. V.; FREITAS, M de F.; ZANELLA, F. C V.; CALDAS, A L **de Espécies vegetais da caatinga utilizadas pelas abelhas indígenas sem ferrão como fonte de recursos e local de nidificação**. Universidade Federal de Campina Grande, Patos-Pb.2007.

PEREIRA, F. C. Metodologias para recuperação de áreas degradadas no semiárido da Paraíba utilizando o Xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) e a Macambira (*Bromelia laciniosa*). Dissertação (Mestrado em Recursos naturais). UFCG/CTRN. Campina Grande – PB, 2010. 91p Il.

## CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA MANIÇOBEIRA (*Manihot spp.*). PROPAGAÇÃO SEXUADA E ASSEXUADA

Francisco Alexandre de Paiva Forte,  
Daniel Duarte Pereira

### INTRODUÇÃO

A cultura da maniçoba é uma das grandes opções para a agricultura do Nordeste brasileiro, pois além de possibilitar um bom rendimento, é resistente ao fenômeno das secas (FIGUEIREDO, 1989). Esta planta, produtora de borracha natural com grandes aplicações industriais, pertencente a família das *Euphorbiaceae* e seu habitat é a caatinga que vai do Piauí ao sudoeste da Bahia, passando pelos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco.

Algumas, desta espécie, apresentam características forrageiras importantes como alta palatabilidade, valor nutritivo, produtividade e capacidade de rebrota. Entre essas espécies destaca-se *Manihot pseudoglaziovii*, por possuir grande resistência à seca devido a presença de raízes com grande capacidade de reserva, mais desenvolvida que as da mandioca, sua parente próxima. MANERA & NUNES, (2001).

Além da importância industrial, um tanto relegada nesta década, a *Manihot sp* pode ser satisfatoriamente usada como planta forrageira. Neste particular foram desenvolvidos trabalhos de pesquisa pelo IPA-PE (Encontro Nordestino de Maniçoba, 1989) não só referente à produção de borracha, bem como concernentes ao valor forrageiro e métodos de cultivo.

Ainda no século XIX a alta demanda por borracha no mercado internacional provocou uma onda extrativista desenfreada sobre essa *Euphorbiaceae*, sendo praticamente eliminada nas primeiras décadas deste século do vale do São Francisco e bastante devastada no Ceará. Por outro lado, grandes esforços foram feitos para adaptar a seringueira ao sul da Bahia, enquanto “o valioso potencial das maniçobas sertanejas está praticamente liquidado, salvo uma completa reversão de expectativas (SOUZA, 1979). De conformidade, Allem (1978) e Nassar (1978) (*apud* Mendes, 1995) alertam que a expansão da fronteira agrícola, com a incorporação de novas áreas para a formação de pastagens pode levar a extinção de muitas espécies do gênero *Manihot*, sem falar de outros, dada a eliminação indiscriminada destas que tem se observado.

A maniçoba tem grande potencial para utilização na alimentação animal. Apesar do receio no fornecimento das espécies selvagens para os animais sob o risco de intoxicação, muitos produtores estão desmistificando o uso destas plantas, utilizando técnicas de armazenamento e aproveitamento para o suprimento no período de estiagem (FALCÃO, 2003). Trata-se de algumas das opções, de baixo custo, que precisam ser trabalhadas para que o produtor que vive de agricultura dependente de chuva tenha condições de retirar o seu sustento da terra e não precise migrar para as cidades.

De acordo com Cavalcanti (2000), a maniçoba é uma forrageira nativa, com raízes tuberosas, semelhante à mandioca, que vegeta muito rapidamente após as primeiras chuvas e quando cortada continua a rebrotar enquanto houver umidade disponível no solo. Ela desempenha importante papel no cenário nordestino, especialmente na região semiárida, onde é utilizada para manutenção dos rebanhos de animais domésticos por ocasião de secas prolongadas (MENDES, 1995).

O presente trabalho teve por objetivo analisar a propagação de maniçoba por estaquia e sementes, tendo em vista uma recente demanda pela utilização forrageira desta planta, notadamente no Curimataú paraibano (Macedo, comunicação pessoal, 1999).

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### Da Espécie

As maniçobas provavelmente são originárias do Nordeste, pelo menos afirma Duque (1980) que a *Manihot glaziovii* Muel. Arg. É nativa do Ceará.

Corrêa (1984) faz referência a 22 espécies de maniçoba.

Algumas espécies desfrutaram, historicamente, de um relacionamento maior com o homem rural, associação esta traduzida pela aplicação de nomes populares distintivos às plantas. Esta relação etnobotânica entre homem e planta aplicou-se especialmente a três espécies de maniçobas, maniçoba-do-piauí (*M. Caerulescens* Pohl), maniçoba-de-jequié (*M. Dichotoma* Ule) e maniçoba-do-ceará (*M. Glaziovii* Muell. Arg.). Estas espécies representaram, por algumas décadas, um meio integral de vida ou ganho de renda suplementar ao nordestino, através da exploração do látex para a produção de borracha natural (ALLEM *et al.*, 2000).

A *Manihot spp.* é bastante difundida no Nordeste (Figura 1), aparecendo também nas regiões Centro Oeste, até o Mato Grosso do Sul. Crescem em áreas abertas e desenvolvem-se na maioria dos solos, tanto calcários e bem drenados, como também naqueles pouco profundos e pedregosos das elevações e das chapadas (SOARES, 1995).



**Figura 01: Exemplar arbóreo – Maniçoba (*Manihot spp.*)**

Observa Corrêa (1984) que as maniçobeiras em geral produzem, além do látex de 2ª qualidade, sementes oleaginosas (óleo para iluminação) que são também utilizadas na alimentação de suínos e outros animais. As folhas são forragens para o gado, especialmente nas épocas de escassez.

Segundo Tigre (1976), a maniçoba cearense é encontrada preferencialmente nas serras e meias encostas, enquanto a piauiense cresce mais nos tabuleiros. A primeira desenvolve-se até mesmo entre as rochas, desde que haja suficiente umidade no ar e no solo. No verão crestam a ponta dos



ramos e perdem totalmente as folhas. A floração, segundo aquele autor, ocorre de janeiro a março. Em 10 anos a árvore já se encontra pronta para a utilização madeireira, especialmente para tábuas, dada a leveza, rigidez e porosidade da madeira.

As maniçobas são arbustos e pequenas árvores, restritos em sua distribuição geográfica, principalmente, ao nordeste brasileiro semiárido (sertão), agreste e norte de Minas Gerais. Ecologicamente, as plantas distribuem-se preferencialmente pela Caatinga, carrascos nordestinos e vegetação xerófila do nordeste de Minas, florescendo no final de outubro a início de novembro, e produzindo frutos maduros ente janeiro a junho. A maniçoba-do-ceará é uma pequena árvore de até 12 m de altura, sendo das poucas espécies do gênero *Manihot* introduzidas em outras partes do mundo, existindo cultivada em partes dos Estados Unidos, América Central, América do Sul, África, Ásia e Oceania. A espécie mostra ampla distribuição, ocorrendo em estado silvestre no Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Piauí, Ceará, Tocantins, Bahia e Minas Gerais. (ALLEM *et al.*, 2000).

Desta forma, a produção animal nos ecossistemas do Semiárido é influenciada pela variabilidade espacial e interanual da oferta quantitativa e qualitativa de recursos forrageiros. A dinâmica da acumulação de fitomassa para a maioria das diferentes espécies da caatinga é pouco conhecida, o que certamente tem dificultado maiores avanços no cultivo de forrageiras nessa região (ANDRADE *et al.*, 2006). Segundo Braga (1979) as folhas e extremidades verdes da maniçoba cearense são forraginosas, bem como as rasas das raízes secas ao sol constituem excelente alimento para o gado leiteiro.

Soares (1995) relata que novilhos alimentados com feno de capim búfalo exclusivo mantiveram o peso, enquanto feno de capim búfalo suplementado com feno de maniçoba proporcionou ganhos de peso superiores a 700g/cabeça/

A maniçoba pode ser considerada como uma forrageira com alto grau de palatabilidade, por ser bastante procurada pelos animais em pastejo, que sempre a consomem com avidez. Além da boa palatabilidade, possui um razoável teor de proteína e também boa digestibilidade, a maniçoba pode ser considerada como uma forrageira de boa qualidade, quando comparada com outras forrageiras tropicais.

A descoberta experimental da maniçoba-do-ceará como planta forrageira deu-se em 1981, quando José Givaldo de Góes Soares, supra-citado, através da técnica de micro-histologia de análise fecal, encontrou a participação desta maniçoba na dieta de bovinos. Na mesma época, Luiz Mauricio Cavalcante

Salviano estudou o valor nutritivo do feno da planta e o desempenho de animais que o consumiram (ALLEN *et al.*, 2000). Mas, Braga já apontara o potencial forrageiro da maniçoba e Zehntner (1914) dava a apetecibilidade da planta ao gado como outra manifestação da relação etnobiológica da maniçoba com o homem rural.

A maniçoba é normalmente utilizada como forragem verde pelos animais que pastejam livremente a caatinga. Entretanto, deve haver restrição ao seu uso sob esta forma, quando em pastejo exclusivo, devido à possibilidade de provocar intoxicação. A fenação e a ensilagem, após a trituração de todo material forrageiro, são os meios mais recomendados de utilização da maniçoba (CASTRO, 2004).

## Da Propagação

Com relação ao plantio da maniçoba em princípios do século XX, Queiroz (1994) informa que eram empregados três métodos de reprodução: (1) por sementes (**Figura 02**); (2) por sistema de mudas e viveiros; e (3) por transmutação de galhos (estaquia) (**Figura 03**). A sementeira no próprio local era o método mais empregado. Para acelerar o processo de germinação, dada a rigidez das sementes, estas eram colocadas de “molho” em água fria, durante vários dias. Além disso, empregava-se o método de atear fogo a uma cobertura de folhas que as envolvia. A eficácia de ambos os métodos era muito discutível.



**Figura 02: Semente**



**Figura 03: Estaquia**

A propagação clonal, através da estaquia é uma técnica vantajosa, que além de maximizar a produção de mudas em menor tempo, gera indivíduos geneticamente iguais à planta matriz e viabiliza uma seleção mais eficiente em relação à reprodução sexuada e (FERRARI et al., 2004; NEVES et al., 2006), sendo esta técnica de propagação vegetativa, a mais comumente utilizada para a clonagem de plantas lenhosas (GRATIERI-SOSSELLA et al., 2008).

A necessidade de informações básicas sobre morfologia, germinação e propagação de diásporos de espécies nativas da região Nordeste, especialmente caatinga, é sentida na literatura como lacuna lamentável que, ao lado do desconhecimento científico do comportamento desses organismos, impedem o emprego de tecnologia e manejo adequado para conservação das vegetações (PRAZERES, 1996).

### Propagação Sexuada

Conforme Tigre (1976), o poder germinativo das espécies de maniçoba supra-citadas é grande. Entretanto, as sementes só germinam em boas condições de umidade, e só se desenvolvem em solos férteis. A semente germina entre 8 e 10 dias. Esta informação contrasta com Canuto *et al.* (1989), segundo os quais “as sementes de maniçoba possuem uma baixa e desuniforme germinação decorrente, principalmente, do fenômeno da dormência, o que causa efeitos negativos na obtenção de mudas ou mesmo no plantio direto do campo.” Ule (1908 *apud* Canuto *et al.*, 1989) cita que as sementes em seu *habitat* natural estão maduras ao final da estação chuvosa, embora a maior parte delas permaneça sem germinar até o início do novo período das chuvas. Labroy & Cayla (1913 *apud op.cit.*) observaram que a germinação das sementes ocorre de forma irregular, estendendo-se por semanas e até meses.

Canuto *et al.* (1989), em pesquisa com *Manihot caerulescens* constataram que sementes armazenadas durante 2 anos e submetidas à escarificação mecânica associada a embebição apresentaram percentual de germinação em torno de 60%. Além disso, os lotes de sementes armazenadas em câmara seca apresentaram melhor vigor que os armazenados em câmara fria.

Da mesma forma, Figueiredo (1989) verificou que a escarificação e o tempo de armazenagem correlacionou-se positivamente com o percentual de germinação e velocidade de germinação. Esse mesmo autor verificou ainda que sementes tratadas à temperatura de 40 °C com 100% de umidade, durante 21 dias, tiveram 66% de germinação. Confirma-se também a informação de que a embebição das sementes em água, durante 48h, pode aumentar o percentual de germinação.

A germinação é o fenômeno pelo qual, sob condições apropriadas, o eixo embrionário dá prosseguimento ao seu desenvolvimento, que tinha sido interrompido por ocasião da maturidade fisiológica. O tema germinação de sementes tem sido objeto de revisões de literatura extensas e detalhadas (CARVALHO e NAKAGAWA, 1983 *apud* SARMENTO, 1997). O processo de germinação pode ser definido como a sequência de etapas começando com a absorção de água e levando à ruptura do tegumento da semente pela radícula ou parte aérea. O bloqueio de qualquer uma das etapas de germinação provavelmente causará um estado de dormência na semente (DEVLIN, 1975). As sementes de muitas espécies germinam logo após a maturação, se as condições ambientais forem favoráveis, porém, sementes de certas espécies, dentre elas as frutíferas, germinam semanas, meses ou anos após a maturação (TOLEDO e MARCOS FILHO, 1977 *apud* SARMENTO, 1997).

Os fisiologistas distinguem duas causas gerais responsáveis pela não germinação: (1) quiescência, decorrente de condições ambientais; (2) dormência, decorrente de fatores internos da semente, uma vez presente as condições ambientais consideradas necessárias à sua germinação (Salisbury, 1980). Diversos fatores causam a dormência, tais como: (1) tegumento da semente impermeável à água; (2) tegumento mecanicamente resistente; (3) tegumento impermeável ao oxigênio; (4) embriões rudimentares; (5) inibidores de germinação (Meyer *et al.*, 1964). Um dos tipos mais comuns de dormência é o devido a presença de uma casca dura, impermeável à água e aos gases, e que talvez possa restringir fisicamente o crescimento do embrião (VÁLIO, 1986).

Durante o processo de germinação, ocorrem alterações na composição química da semente e no consumo de substâncias de reserva, tais como carboidratos, lipídeos e proteínas, os quais fornecem energia e material plástico para o desenvolvimento do embrião. Estudos demonstram que a velocidade de utilização das reservas durante a germinação varia de acordo com a espécie e com o ambiente. A germinação inicia-se pela absorção de umidade por embebição. Inicialmente, a absorção é exponencial, em consequência da grande diferença de potencial hídrico entre a semente e o meio. Como a semente encontra-se desidratada, o seu potencial mátrico é muito negativo, determinando um potencial hídrico muito baixo, bem menor do que o do ambiente, o que resulta num intenso fluxo de água para a semente. Os fatores ambientais essenciais para o progresso germinativo são: água, temperatura e oxigênio. Em algumas espécies a luminosidade é imprescindível. A intensidade e qualidade com que esses fatores são exigidos variam com a espécie e sua história

evolutiva em relação às condições de ambiente (LIMA e BORGES & RENA, 1993).

A impermeabilidade à água é uma condição muito comum nos tegumentos de sementes de espécies leguminosas. Em muitas sementes a permeabilidade dos tegumentos à água aumenta lentamente em armazenagem seca, mas ocorre mais rapidamente quando são expostas a flutuações de temperatura e umidade que estão presentes em solos sob condições naturais. A ação de bactérias e fungos também aumenta a permeabilidade do tegumento à água e encurta o período dormente de sementes de espécies que são enterradas nas camadas superficiais do solo (MEYER *et al.*, 1964). Em algumas espécies, a entrada de água é controlada por uma pequena válvula no hilo. Em outras, a válvula contém uma tampa de suberina que precisa ser afrouxada. A escarificação, que rompe a casa sem danificar o embrião, pode ser obtida por impactação, quimicamente ou por imersão em água fervendo por alguns segundos (VÁLIO, 1986).

Diversos métodos têm sido utilizados em laboratórios para redução do período de dormência, sendo os mais utilizados a embebição em água, escarificação mecânica e escarificação química, principalmente com ácido sulfúrico (SARMENTO, 1997).

O tratamento térmico de sementes em água quente ou em ebulição apresenta resultados controversos. Vieira Neto & Aragão (1984 *apud* Sarmento, 1997), ao trabalharem com escarificação de sementes de gramínea usaram ácido sulfúrico 2 N por 30 min., álcool etílico (10,20,30 min.), água quente, até o esfriamento total e este último até metade do tempo do esfriamento total, constataram que os dois últimos métodos prejudicaram o processo de germinação das sementes. Por outro lado, Souza *et al.* (1980 *apud* Prazeres, 1996) realizaram tratamento de quebra de dormência nas sementes de *Piptadenia obliqua* e *Pithecoellobium paricifolium*, observando que mais eficiente foi imersão em água a 90 °C e 100 °C por um minuto e também desponte na região de emersão da radícula.

Cunha (1992 *apud* Prazeres, 1996) acompanhou, por 20 dias, a germinação das sementes de *Amburana cearensis*, após aplicação de tratamentos para suspensão do processo inibidor de germinação (dormência): imersão em água quente (100 °C) por 3 e 5 min.; imersão em ácido sulfúrico (concentrado) por 5 e 10 min.; desponte do tegumento com lixa e pirógrafo. Os melhores tratamentos foram os de escarificação com lixa, pirógrafo e imersão em ácido sulfúrico por 10 min., cujas percentagens de germinação foram de 93%, 88%, e 88%. O tratamento com água quente matou as sementes e as do controle não germinaram.

O termo escaurificação aplica-se a qualquer tratamento que resulta na ruptura ou enfraquecimento dos tegumentos da semente para permitir a germinação. Em muitas espécies ocorre dormência resultante da condição fisiológica do embrião, de modo que a remoção do tegumento, não implica necessariamente que haverá germinação, salvo após um período chamado pós-maturação. A duração do tempo requerido para completar o processo de pós-maturação pode se modificada grandemente por condições ambientais (MEYER *et al.*, 1964).

## Propagação Assexuada

A propagação assexuada consiste na reprodução de indivíduos a partir de porções vegetativas da planta e é possível porque em muitos destes os órgãos vegetativos têm capacidade de regeneração (HARTMANN & KESTER, 1975 *apud* ALVES, 1989).

De acordo com Válio (1986), os mecanismos de reprodução vegetativa em plantas superiores apresentam um alto grau de desertificação. Com bastantes freqüência são originada novas plantas a partir do caule.

A propagação assexuada através da estaquia é um dos mais importantes processo de propagação, visto multiplicar clones selecionados ou plantas características desejáveis desenvolvendo e formando indivíduos através da regeneração de tecidos, pela sua simplicidade e eficiência, destaca-se dos demais processos (ALVES, 1989).

A regeneração das partes estruturais na propagação de muitas plantas é realizada pela produção artificial de raízes e caules adventícios. Quando a parte vegetativa regenerada se encontra ligada à planta-mãe, o processo é chamado mergulhia; quando destacada da planta-mãe, o nome é estaquia (Janick, 1966). O termo estaca refere-se a qualquer parte destacada da planta-mãe, capaz de regenerar parte ou partes que lhe estão faltando, a fim de formar um planta nova e completa. As estacas são comumente classificadas de acordo com a parte da planta utilizada: raiz, caule, folha e gemas.

A formação de raízes adventícias pode ser dividida em duas fases: a iniciação e o crescimento. A primeira fase é caracterizada pela divisão de células e a diferenciação de certas células, em primórdio radicular. A segunda, corresponde a uma combinação de divisão e expansão da célula (JANICK, 1966).

Nas plantas lenhosas, a formação de raízes ocorre comumente no tecido do floema, geralmente em um ponto correspondente à entrada do raio vascular. Tem sido demonstrado que a capacidade que tem um caule para formar raízes é devida a uma interação de fatores inerentes que se encontram presentes nas

suas células, assim como às substâncias transportáveis produzidas nas folhas e gemas (JANICK, 1966). Em muitos casos, fatores externos controlam a reprodução vegetativa. Quanto aos fatores internos, se acredita que os hormônios desempenham um papel importante nas respostas ao meio ambiente (VÁLIO,

O enraizamento normal de caules parece ser comandado pelo acúmulo de auxina na base da estaca. A capacidade de um caule para formar raízes depende, também, de sua posição na planta: brotações laterais têm maior tendência a formar raízes do que as terminais (JANICK, 1966).

A morte do caule como resultado da dessecação, antes de atingindo o enraizamento, é uma das causas principais do fracasso da propagação por estacas (JANICK, 1966).

Quanto a propagação assexuada da maniçoba, Figueiredo (1989) afirma que estudos realizados constataram que o plantio direto de estacas no campo foi ineficaz em decorrência da não formação do sistema radicular. A reprodução assexuada de maniçoba, no entanto, pode ser realizada com estacas semi-lenhosas com 30 cm de comprimento em solo argiloso-silicoso. Esclarece Figueiredo (1989) que estacas semi-lenhosas são aquelas que apresentam a coloração avermelhada, sem folhas, gemas evidentes e com medula inferior a 50% do diâmetro do caule, contanto que o diâmetro dela não seja muito reduzido.

No tocante a aplicação de fito-hormônios na propagação por estaquia da Maniçobeira, Aragão *et al.* (1980 *apud* Prazeres, 1996) obtiveram mais de 50% de brotamento.

## MATERIAL E MÉTODO

### LOCALIZAÇÃO

O estágio foi desenvolvido no Setor de Silvicultura e Paisagismo, Viveiro Florestal, que integra o Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias/UFPB, Areia, cuja atividade principal foi avaliar as propagações sexuada e assexuada da Maniçobeira.

### PROPAGAÇÃO SEXUADA

De sementes obtidas da ASPTA - Centro Agroecológico São Miguel - Esperança (PB), procedência IPA (Araripina - PE) foram realizadas três observações quanto a germinação, as quais constaram da indução à germinação

pela escarificação de sementes em dois lados, paralelos ao hilo, e submetidos a seguintes condições (Tratamentos):

### **1ª Observação de germinação:**

Semente escarificadas.  
Testemunhas não escarificadas.

### **2ª Observação de germinação:**

1. Escarificação e imersão em água por 12 h.
2. Escarificação e imersão em água por 24 h com reposição de água.
3. Escarificação e imersão em água por 48 h com reposição de água.
4. Geladeira (4 °C) por 12h.
5. Geladeira (4 °C) por 24 h.
6. Geladeira (4 °C) por 48 h.

### **3ª Observação de germinação:**

1. Choque térmico em água em ebulição por 1 minuto, seguido de água fria por 1 minuto.
2. Choque térmico em água em ebulição por 2 minutos, seguido de água fria por 2 minutos.
3. Tratamento térmico em água em ebulição por 3 minutos, seguido de água fria por 3 minutos.
4. Choque térmico, água em ebulição por 1 minutos.
5. Choque térmico, água em ebulição por 2 minutos.
6. Choque térmico, água em ebulição por 3 minutos.

Em bandejas plásticas de dimensões 50x25x8 cm e em substrato de Areia Lavada foram semeadas 50 sementes por tratamento.

Foram observados os seguintes parâmetros:

Porcentagem de germinação.  
Porcentagem de sobrevivência.



## PROPAGAÇÃO ASSEXUADA

De um material obtido da propriedade Salgado dos Sousa, do Sr. Luis Sousa, município de Solânea, Curimataú Ocidental, foi montado um ensaio exploratório onde foram testados 5 substratos (argiloso, argila + areia 75/25, argila + areia 50/50, argila + areia 25/75, arenoso), 3 tipos de estacas (Ponteiro, Basal e Intermediária) e dois tipos de acondicionamento (estacas com e s/ cobertura de saco plástico transparente). Totalizando 30 tratamentos com 4 repetições de 8 recipientes (sacos de polietileno)/ repetição para cada tratamento. Cada recipiente apresentou capacidade para 1200 cm<sup>3</sup> de substrato.

Os parâmetros observados constaram de:

% de pegamento.

Nº de brotações.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Considerando serem estas observações preliminares para um ensaio mais pormenorizado se trabalhou apenas com as médias dos parâmetros observados nos itens 3.2 e 3.3, conforme Carvalho (1946) e Gomes (1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### PROPAGAÇÃO SEXUADA

#### 1ª Observação quanto a Germinação:

De 50 sementes escarificadas, germinaram apenas 6 ou 12%; 40 estavam intactas no final do teste e 4 haviam apodrecido. De 50 sementes não escarificadas, apenas 2 germinaram (4%); 4 apodreceram, e as restantes estavam intactas. Conforme pode se observar no Quadro 1.

Quadro 1 – Número de sementes germinadas, duras e podres de maniçoba *Manihot glaziovii* após submetidas a escarificação.

Tratamentos	SEMENTES			
	Germinadas	Duras	Podres	% Germinação
Escarificadas	6	40	4	12
Testemunhas	2	44	4	4

Desta forma pode-se verificar que a escarificação não induziu a grandes percentuais de germinação. A dureza tegumentar parece não ser o condicionante da dormência de sementes de maniçoba. Estes resultados induzem a testes mais pormenorizados de ordem cotiledonar e ou embrionária. Inclusive com aplicação de reguladores de crescimento ou similares.

## 2ª Observação de Germinação:

Conforme o Quadro 2 pode-se observar que das sementes não escarificadas, submetidas à geladeira por 12h apenas 8 germinaram, dando um percentual de germinação de 16%. As demais sementes não escarificadas submetidas à geladeira (por 24 e 48h) apresentaram uma germinação em torno de 8%. Nenhuma plântula sobreviveu após a repicagem para sacos polietileno.

As sementes escarificadas submetidas à embebição por 12h, não apresentaram germinação. Quanto as sementes escarificadas e submetidas à embebição por 24h, o percentual de germinação foi em torno de 10%; e das sementes escarificadas e submetidas à embebição por 48h, apenas uma germinou resultando em um percentual de germinação de 2%.

Portanto, o tratamento mais satisfatório consistiu de sementes não escarificadas e submetidas a choque térmico (4 °C) por 12h.

**Quadro 2** – Número de sementes de maniçoba *Manihot glaziovii* germinadas após submetidas a escarificação e imersão em água e ao choque térmico a 4 °C.

Tratamentos	Choque térmico 4 °C		Embebição	
	Nº de Sem. Germ.	% Germinação	Nº de Sem. Germ.	% Germinação
12 horas	8	16	0	0
24 horas	4	8	5	10
48 horas	4	8	1	2

Para as sementes escarificadas e submetidas a embebição apenas houve destaque para a imersão em água, com reposição, por 24 h. Inclusive com valores menores do que submetendo apenas a escarificação, conforme observado no Quadro 1.

Períodos de imersão superiores a 24 h mesmo com reposição de água mostraram-se danosos à germinação com acentuadas redução da germinação. Períodos inferiores a 24h podem vir a apresentar resultados extremamente negativos como o que se vê no Quadro 2.

## Observação quanto a germinação:

De acordo com o observado no Quadro 3, os tratamentos que incluem o contato da semente com água em ebulição apresentam-se extremamente danosos, não sendo recomendados para a essência florestal em estudo.

A resposta ao choque térmico por resfriamento mostrou-se, apesar dos valores baixos de germinação, mais eficaz do que aquela com choque térmico por aquecimento e aquecimento seguido de resfriamento quando confrontamos o quadro 2 com o Quadro 3.

**Quadro 3** – Número de sementes de Maniçoba *Manihot glaziovii* germinadas após submetidas a choque térmico ebulição e embebição em água

Tratamentos	Ebulição + Embebição	Testemunhas (ebulição)
1 min	0	0
2 min	0	0
3 min	0	0

## PROPAGAÇÃO ASSEXUADA

A propagação assexuada é um dos principais instrumentos de fixação de características positivas de plantas. Considerando que a Maniçobeira é uma essência florestal não domesticada e que a sua propagação assexuada principalmente por estacas merece estudos mais regionalizados em virtude do número expressivo de espécies dentro do gênero e das características edafoclimáticas de cada região de origem que podem a vir interferir em épocas, modalidades e tipos de propágulos.

Quando analisarmos o Quadro 4 verificamos que aos 10 DAP destacaram-se com percentuais acima de 30% de Brotação os tratamentos  $\frac{1}{2}$  BSCI (Barro + Areia 1:1 Sem Cobertura Intermediária), BPSCB (Barro Puro Sem Cobertura Basal), BPCCB (Barro Puro Com Cobertura Basal),  $\frac{1}{2}$  BSCB (Barros + Arcia 1:1 Sem cobertura Basal) e  $\frac{3}{4}$  ASCI (Arcia + Barro 3:1 Sem Cobertura Intermediária). E destes, o tratamento  $\frac{1}{2}$  BSCI (43,75%) foi o mais satisfatório.

**Quadro 4** – Acompanhamento das Brotações e Pegamento de Estacas de Maniçoba *Manihot glaziovii*.

TRATAMENTOS	% DE BROTAÇÃO*				% DE PEGAMENTO
	10 DAP**	20 DAP	30 DAP	45 DAP	68 DAP
BPSCA	15,625	09,37	06,25	3,125	0
BPSCB	37,5	40,625	40,625	31,25	3,125
BPSCI	18,75	18,75	15,625	15,625	0
BPCCA	12,5	6,25	6,25	3,125	0
BPCCB	34,375	34,375	31,25	34,375	0
BPCCI	9,375	12,5	15,625	15,625	0
¼ BSCA	15,625	21,875	9,375	6,25	0
¼ BSCB	25,000	37,5	34,375	31,25	3,125
¼ BSCI	12,5	15,625	9,375	9,375	3,125
¼ BCCA	15,625	18,75	9,375	9,375	0
¼ BCCB	9,375	15,625	21,875	34,375	0
¼ BCCI	6,25	15,625	12,5	15,625	3,125
½ BSCA	12,5	9,375	3,125	3,125	0
½ BSCB	31,25	34,375	34,375	31,25	0
½ BSCI	43,75	37,5	31,25	21,875	3,125
½ BCCA	6,25	6,25	6,25	6,25	0
½ BCCB	21,875	21,875	21,875	18,75	0
½ BCCI	9,375	15,625	9,375	12,5	0
¾ ASCA	12,5	9,375	6,25	6,25	3,125
¾ ASCB	25,0	31,25	25,0	9,375	6,250
¾ ASCI	31,25	34,375	34,375	31,25	0
¾ ACCA	9,375	12,5	9,375	9,375	3,125
¾ ACCB	18,75	18,75	18,75	18,75	0
¾ ACCI	15,625	12,5	15,625	15,625	6,25
APSCA	15,625	12,5	9,375	6,25	0
APSCB	18,75	25,0	18,75	21,875	6,25
APSCI	8,75	15,625	15,625	12,5	0
APCCA	12,5	6,25	6,25	0	0
APCCB	18,75	9,375	9,375	9,375	3,125
APCCI	18,75	9,375	9,375	9,375	3,125

\*\*DAP – Dias após o Plantio.

\* Para 32 estacas por tratamento.

A analisarmos a percentagem de Brotação aos 20 DAS verificamos que destacaram-se com percentuais acima de 30% os tratamentos BPSCB,  $\frac{3}{4}$  BSCB,  $\frac{1}{2}$  BSCI, BPCCB,  $\frac{1}{2}$  BSCB,  $\frac{3}{4}$  ASCI E  $\frac{3}{4}$  ASCB. Sendo mais satisfatório o tratamento BPSCB (Barro Puro Sem Cobertura Basal) com 40,62% de brotação.

Aos 30 DAP destacaram-se com percentuais acima de 30% de Brotação os tratamentos BPSCB,  $\frac{3}{4}$  BSCB,  $\frac{1}{2}$  BSCB,  $\frac{3}{4}$  ASCI, BPCCB e  $\frac{1}{2}$  BSCI. Permanecendo o tratamento BPSCB (40,62%) como o mais satisfatório.

Aos 45 DAP verificou-se que se destacaram com percentuais acima de 30% de Brotação os tratamentos BPCCB,  $\frac{3}{4}$  BCCB, ambos com 34,37% de Brotação.

Com relação ao pegamento (enraizamento), conforme depreende-se do Quadro 4, aos 68 DAP os tratamentos  $\frac{3}{4}$  ASCB (Areia + Barros 3:1 Sem Cobertura Basal),  $\frac{3}{4}$  ACCI (Areia + Barro 3:1 Com Cobertura Intermediária) e APSCB (Areia Pura Sem Cobertura Basal) apresentaram o maior percentual (6,25%). Estes resultados estão em conformidade com a literatura consultada (Figueiredo, 1989; Aragão *et al.*, 1980 *apud* Prazeres, 1996), visto que percentuais maiores só foram alcançados com a aplicação de fito-hormônios em estacas de Maniçobeira.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que:

Dos métodos de quebra de dormência:

Escarificação simples, Escarificação com choque térmico e Escarificação com embebição por 24h com reposição de água, induzem a valores medianos de germinação que, no entanto, são desprezíveis quando em sistemas de produção de mudas.

Métodos que incluam choque térmico com água em ebulição não devem ser utilizados de forma alguma para quebra de dormência de sementes da espécie em estudo.

Da propagação vegetativa:

Tratamentos que incluam Areia Lavada e Barro (3:1), sem Cobertura plástica e estacas basais; Areia Lavada e Barro (3:1) com Cobertura e estacas intermediárias; e Areia Pura, sem cobertura plástica e estacas basais induziram a maiores percentuais de pegamento sem, no entanto, estes serem expressivos para sistemas de produção de mudas.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, R. E. **Contribuição ao estudo da cultura da acerola (*Malpighia glabra* L.) - propagação assexuada e teores de nutrientes.** Areia: CCA/UFPB, 1989. (Trabalho de Graduação) 79p.
- ANDRADE, A. P. de; SOUZA, E. S. de; SILVA, D. S. da; SILVA, I. de F. da; LIMA, J. R. S. **Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos “pulsos-reservas”.** In: SIMPÓSIOS DA 43ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2006, João Pessoa. Anais... João Pessoa: SBZ, 2006. CD-ROM.
- BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará.** 4.ed. Natal: UFRN, 1960. 540p. (Coleção Mossoroense, CCCXV).
- CANUTO, V. T. B., CAVALCANTI, A. F. de S. C., e MELO NETO, M. L. de. **Influência do armazenamento associado a métodos para quebra da dormência em sementes de maniçoba.** In: ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA...Anais. (Coleção Mossoroense, série C, CDLXIX, 1989).
- CARVALHO, M.J.R. de. **A estatística na experimentação agrícola.** Lisboa: Sá da costa, 1946. 174p.
- CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1978; Ministério da Agricultura, 1984. V. V, p. 90-94.
- CASTRO, J. M. C. **Inclusão do feno de maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) em dietas para ovinos Santa Inês.** Areia-PB: CCA/UFPB, 2004, 96p. il.Tese (Doutorado em Zootecnia) Centro de Ciências Agrárias-Universidade Federal da Paraíba.
- CAVALCANTI, J. **Mandioca no semi-árido. Instruções técnicas da Embrapa Semiárido. *Manihot pseudoglaziovii*-PE, n.27, p.1-3, maio de 2000.**
- DEVLIN, R. M. **Plant physiology.** 3. ed. New York: 1975. 600p.
- DUQUE, G. D. **O Nordeste e as lavouras xerófilas.** 3. Ed. Mossoró: ESAM/Fundação G. Duque, 1980. 316p. (Coleção Mossoroense, CXLIII).
- ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA...Anais. (Coleção Mossoroense, série C, CDLXIX, 1989).
- FALCÃO, V. **Arbusto é alternativa para ração.** Jornal do Comércio. Recife, jun 2003. Cadernos Ciência e Meio Ambiente. Semiárido.

- FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. Propagação vegetativa de espécies florestais. Paraná: Embrapa Florestas, 2004. p. 1-19. (Documentos, 94) UFV, 1999. cap. 5, p. 25-32.
- FIGUEIREDO, R. W. de. Histórico da maniçoba no Brasil, potencialidade, multiplicação e produção. In: ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA...Anais. (Coleção Mossoroense, série C, CDLXIX, 1989).
- GRATIERI-SOSSELLA, A.; PETRY, C.; NIENOW, A. A. Propagação da corticeira do banhado (*Erythrina crista-galli* L.) (Fabaceae) pelo processo de estaquia. Revista Árvore, v. 32, n. 01, p. 163-171, 2008.
- GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 11.ed. Piracicaba: ESALQ, 1985. 466p.
- JANICK, J. A ciência da horticultura. Rio de Janeiro:USAID,1966. 485p.
- LIMA E BORGES, E. E; RENA, A. B. Germinação de sementes. Cap. 3. In:AGUIAR, I. B. De, et al. Sementes florestais tropical. Brasília: ABRATES, 1993. 350p p. 83-135.
- MANERA, G. & NUNES, W. 2001. *Convivendo com a seca: Plantas forrageiras*. Feira de Santana. p. 7-8.
- MENDES, R.A. Estudo da propagação *in vitro* de *Manihot glaziovii* Muell. Arg (Euphorbiaceae) parente silvestre da mandioca. Lavras: Universidade Federal de Lavras,1995. 113 f. (Tese de Doutorado).
- MEYER, B. S., ANDERSON, D. B., BÖHNING, Ri.H. Introduction to plant physiology. Princeton: D. Van Nostrand Co., 1964. 541p.
- NEVES, T. S. *et al.* Enraizamento de corticeira-da-serra, em função do tipo de estaca e variações sazonais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 41, n. 12, p. 1699-1705, 2006.
- PRAZERES, S. de M. Germinação e propagação vegetativa In: SAMPAIO, Everardo V. S. B. et al. Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas. Recife: Sociedade Botânica do Brasil/Seção Regional de Pernambuco, 1996. p.179-189.
- QUEIROZ, T. J. M A importância da borracha de maniçoba na economia do Piauí: 1900-1920. Teresinha: UFPI; Academia Piauiense de Letras, 1994.
- SALISBURY, F. B., ROSS, C. Plant physiology. Belmont: Wadsworth Pub.,

SARMENTO, F. S. G. **Influência do tamanho da semente e de métodos de quebra de dormência na germinação e formação de mudas de cajazeiras (*Spondias lútea* L.)**. Areia: CCA/UFPB, 1997. (Trabalho de Graduação) 56p.

SOARES, J. G. G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semiárido brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA, jul.1995. (Comunicado Técnico, 59). p.1-4.

SOUZA, J. G. de. **O nordeste brasileiro: uma experiência de desenvolvimento regional**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1979. 410p.

TIGRE, C. B. **Estudos de silvicultura especializada do nordeste**. Mossoró: ESAM, 1976. 176p. (Coleção Mossoroense, CCCXV).

VÁLIO, I. F. M. **Reprodução em plantas superiores**. In: FERRI, M. Guimarães. **Fisiologia vegetal**. 2. ed. São Paulo: EPU, 1986. p.281-312.





# A IMPORTÂNCIA DO MORORÓ (*Bauhinia forficata* Linn) PARA O SEMIÁRIDO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Frederico Campos Pereira

## INTRODUÇÃO

A Caatinga, apesar de apresentar alta diversidade biológica, vem sofrendo contínua devastação, perdendo-se com isto várias espécies características do bioma. Na caatinga paraibana, a ocupação do solo data da época do Brasil Colonial, verificando-se na atualidade uma redução de sua área de 52,10% para 32,27%. Entretanto, é desta região que se obtém cerca de 58,60% do energético florestal utilizado pelos domicílios e pela atividade industrial (PEREIRA, 1995). Esta degradação ambiental não está relacionada apenas aos atos do homem ou da civilização isoladamente, mas sim, segundo Bressam (1996), deve-se considerar as contribuições que a ciência e a tecnologia podem proporcionar ao homem e as suas intervenções sobre a natureza, além de uma tendência natural que após anos de uso a vegetação tende a definhir e os solos ficam mais expostos a ação dos raios solares e dos lençóis de escoamento pluvial fazendo com que o processo de desertificação acelere e se acentue (ANDRADE, 1994). Na visão de Figueiredo (1978) a irregularidade das precipitações e a natureza dos solos e da cobertura vegetal fazem o domínio macroecológico da Caatinga uma área naturalmente suscetível aos processos de desertificação e, portanto, bastante vulnerável à ocupação humana. A irrigação o sobrepastoreio, o cultivo excessivo e a mineração figuram entre as principais causas dos processos desertificação.

Quando se comenta a perda de vegetação pelos usos mais diversos possíveis, consideram-se as inúmeras espécies vegetais, muitas delas com qualidades ainda desconhecidas. A riqueza florística das savanas brasileiras é diretamente proporcional a infinidade e multiplicidade de usos que a mesma pode oferecer. O Mororó, por exemplo, ainda não está devidamente estudado, muito menos “domesticado”, imaginemos então as múltiplas possibilidades que o mesmo poderia gerar com os avanços das pesquisas inclusive em engenharia genética.

A *Bauhinia forficata* Linn pertence à família Leguminosae, sub-família Caesalpinaceae e à tribo Bauhiniae, conhecida também por *Bauhinia halophylla* ou simplesmente Mororó do Sertão, e os Cornijós de Águas Belas, Pernambuco, chamam Txaquiá, conforme cita César (1956). O mesmo autor afirma que essa espécie se espalha pelo Estado, desde a zona da mata até o alto sertão, e Corrêa (1984) menciona o habitat do Mororó em todo Brasil meridional, do Rio de Janeiro à Minas Gerais.

O mesmo menciona que Mororó é uma árvore de 6 a 9 metros de altura ou arbusto de porte elevado com uns trinta centímetros de diâmetro de caule; mas em suas pesquisas Cartaxo et al. (2001) observaram que na caatinga paraibana a planta adulta tinha em média as seguintes dimensões: 3,5 m de altura, 2,2 m de altura da copa, 1,5 m de diâmetro da copa, e 0,12 m de diâmetro do caule. As folhas são grandes, bonitas, com cores discretas e perfumadíssimas; os frutos são vagens que, segundo Corrêa (1984) mede de 10 à 25 cm de comprimento tem 2 à 3 cm de largura. Apresenta grande importância para a medicina caseira; as raspas do caule são utilizadas em xaropes para tosses e resfriados, é benéfica para problemas renais e de grande importância para os diabéticos e é popularmente conhecida pelo uso de tratamento de infecções urinárias, através do uso de folhas, casca, lenho e raízes tanto em banho quanto em beberagem.

As folhas e flores têm grande efeito calmante, atuando diretamente no sistema simpático. E segundo Prof. Othon Machado citado por Corrêa (1984), a *Bauhinia forficata* Linn se emprega nas curas de engorda e com vantagem sobre a insulina, pois enquanto esta é aplicada hipodermicamente, o Mororó do sertão é usada oralmente. Sua madeira, além de dá bom carvão, presta para cercas porque as estacas duram anos sem se estragarem, dá bons caibros e travetas para casas modestas, e segundo Carvalho (1994) é uma lenha de boa qualidade e adequada para produção de celulose. As folhas são forrageiras e fazem crescer o leite nas mungiduras das vacas que delas se alimentam, pois conforme cita Carvalho (1994) é uma espécie riquíssima em proteína e em

hidrato de carbono, e suas folhas apresentam 15,5% da proteína bruta e as folhas fenadas, 19,7% (CÉSAR, 1956; BRAGA, 1960; CORRÊA, 1984). Carvalho (1994) menciona também a utilização desta planta no plantio de produção e em reflorestamento ambiental.

Cartaxo *et al.* (2001) estudaram o comportamento do mororó em três zonas fitogeográficas da caatinga paraibana e concluíram que o mesmo apresenta alto poder de regeneração; vegeta satisfatoriamente em solo franco-arenoso; varia de época de floração de um local para outro. Para Costa (1975), a unha de vaca tem exigências fisiológicas bem determinadas, pois vegeta em solo com alta fertilidade, sendo considerada planta padrão de solo equilibrado.

## O MORORÓ E A OFERTA FORRAGEIRA

No semiárido o tipo de vegetação predominante é a caatinga. Na caatinga encontramos várias plantas forrageiras importantes para a dieta alimentar dos animais. Algumas plantas forrageiras são consumidas nos períodos mais secos do ano, quando ocorre a falta de outras forragens, principalmente as leguminosas arbóreas e arbustivas constituem o grupo forrageiro mais importante da região semiárida, compondo até 90% da dieta dos ruminantes e pequenos animais frequentemente criados pelos produtores locais.

As famílias de agricultores e agricultoras têm o costume de aproveitar uma série de espécies de plantas para alimentar os animais, mas nem sempre têm o hábito de cultivar estas plantas. Dentre este grupo de forrageiras, podemos citar o mororó (*Bauhinia forficata* Linn) pertence à subfamília Caesalpinaceae e à tribo Bauhiniae. Esta espécie possui uma grande importância econômica e medicinal. Suas folhas e ramos finos podem ser fornecidos na forma de feno, coletados no período de abundância de forragem (período chuvoso) para suplementar a dieta animal no período de estiagem. O mororó e outras leguminosas podem ser cultivadas para enriquecimento de pastagens e formação de banco de proteínas.

Banco de proteína é um sistema de produção integrado, onde uma porção da área de pastagem nativa ou cultivada é reservada para o plantio de leguminosas forrageiras de alto valor nutritivo e de outras espécies.

A utilização de leguminosas forrageiras surge como a alternativa mais viável para assegurar uma boa alimentação aos animais, principalmente durante o período seco. As leguminosas apresentam um alto valor protéico e têm boa digestibilidade e resistência ao período seco. Além de tudo isso, as leguminosas conseguem fixar nitrogênio da atmosfera e incorporam grandes quantidades no solo, contribuindo para a melhoria da sua fertilidade.

Tem alto valor protéico e é muito palatável, suas folhas podem ser ingeridas tanto na planta como cortadas e dada aos animais. Floresce do final do mês de outubro a janeiro quando é bastante visitada pelas abelhas. É uma espécie nativa em risco de extinção. O seu plantio pode ser feito através de sementes preparando as mudas para depois ir para o campo.

## PROPAGAÇÃO

Visando a formação de bancos de bancos de proteínas e enriquecimento da algumas áreas de caatinga, recuperação de pastagens e de áreas degradadas, mesmo em matas ciliares, é de fundamental importância que se propague plantas como o mororó em escala.

As formas de propagação, das forrageiras nativas como o sabiá e o mororó, podem ser feitas a partir de estacas e sementes. Em sementes de leguminosas tropicais a impermeabilidade do tegumento à água é o mecanismo mais comum de dormência podendo atingir até 98% das sementes, (CRUZ et al., 1997).

A estaquia é uma alternativa de propagação por multiplicar plantas superiores. Enraizamento por estacas é a técnica de propagação vegetativa amplamente empregada em espécies de alto valor comercial e pode ser viável para propagar espécies nativas. Essa técnica pode proporcionar a produção de grande quantidade de mudas de boa qualidade em curto espaço de tempo, dependendo da facilidade de enraizamento de cada espécie.

Relatando um experimento realizado visando a viabilidade da propagação do mororó por estacas, relacionando-as com os tamanhos do recipiente em que as mesmas foram acondicionadas, observou-se que as estacas de mororó foram coletadas no IPA, localizado no município de São Bento do Una - PE. Foram realizadas duas coletas, uma do período seco (dezembro de 2004), e outra no período chuvoso (maio de 2005), estas possuíam de 15 a 20 cm de comprimento, corte horizontal na base, número aproximado de gemas, ausência de folhas, e diâmetro aproximado de 5mm. Em vasos confeccionados de garrafas plásticas com capacidade de aproximadamente 1,5 litros, utilizando-se uma estaca por garrafa. Foi enterradas aproximadamente 5 cm da estaca, a irrigação era feita periodicamente e manualmente. Vale ressaltar, que a maior velocidade de brotação pode levar ao esgotamento mais precoce das reservas da estaca, o que poderá comprometer o enraizamento das mesmas. Neste sentido, Lima *et al.* (2005) e Lins *et al.* (2005) observaram baixo enraizamento de forrageiras nativas, independente de substratos, tipos de estaca e período de colheita.

A qualidade das mudas é fator fundamental para o sucesso de povoamentos florestais, motivo pelo qual busca-se produzir mudas em grande quantidade e com qualidade. Vários fatores afetam a produção das mudas em viveiro. Entre eles, o tamanho dos recipientes utilizados, têm influência direta no custo final da muda, na quantidade de substrato a ser utilizado, no espaço que irá ocupar no viveiro, na mão-de-obra, no transporte, na retirada para a entrega ao produtor, além da influência na quantidade de insumos utilizados (GONZALES et al., 1988).

As mudas de *Bauhinia forficata* até 49 dias (quinta semana) podem ser produzidas em recipientes com dimensões de 30 x 25 cm, 30 x 15 cm e 17 x 15 cm, sendo que depois desse período é recomendado o recipiente com 30 x 25 cm, pois este favorece maior crescimento vegetativo.

Experimentos como esse e como outros precisam ser multiplicados nas diversas instituições de Ensino, pesquisa e extensão com vistas a determinarmos com maior certeza detalhes da fenologia dessa e de diversas outras plantas do bioma Caatinga, para podermos explorar o real potencial das mesmas.

## **EMERGÊNCIA E SOBREVIVÊNCIA APÓS O TRANSPLANTIO (%)**

Após 31 dias da sementeira, foi feito o transplântio para sacos de polietileno preenchidos com material de solo e vermiculita. As mudas foram dispostas em três tratamentos contendo 20 repetições (mudas), sendo eles, intensidades luminosas de 50% e 70% de iluminação e em plena exposição à luz. Aos 56 dias após o transplântio foi medida a altura das mudas. Os resultados demonstraram que a emergência das plântulas de mororó inicia-se 7 dias após a sementeira e, aos 14 dias, o número de plântulas emergidas estabiliza-se em torno de 80%.

### ***Plantio***

Essa espécie apresenta crescimento moderado, sendo que o espaçamento médio utilizado é de 4 x 4 m, onde a porcentagem média de plantas vivas é de 80%.

### ***Sobrevivência do mororó em áreas degradadas por queimadas***

A sobrevivência do mororó foi pouco afetada pelo corte, mas a intensidade da queima teve efeito mais marcante. Ao longo dos seis anos, o

número de plantas manteve-se quase o mesmo nas faixas não queimadas e foi um pouco reduzido nas parcelas com menor intensidade de fogo. As queimas com maiores intensidades resultaram na redução do número de plantas que rebrotaram e este número manteve-se estável até os dois anos. Aos seis anos, nesses dois tratamentos, a densidade havia sofrido grande aumento, mostrando a capacidade de o mororó colonizar áreas parcialmente descobertas. O efeito de colonização mais retardado que o das juremas e do marmeleiro parece indicar que a colonização se deu por germinação de sementes, já presentes no local ou, mais provavelmente, introduzidos das áreas vizinhas. Nas subparcelas vizinhas a uma área de pasto, onde o mororó era o arbusto dominante, verificou-se que ocorreu maior número de plantas novas que nas subparcelas voltadas para a área de vegetação nativa, onde o mororó compunha 15% da densidade total. Nas caatingas de Alagoas (GAMA, 1992), aproximadamente um terço das sementes de banco do solo germinou rapidamente, mas as outras mantinham o poder de germinação por muitos meses e germinavam progressivamente.

Como as plantas de mororó tiveram um porte pequeno (Tabela 2), principalmente as novas amostradas aos seis anos, sua contribuição para a biomassa total foi menor que a contribuição para a densidade total, mas atingiu 17% nas parcelas com queima mais intensa. A presença do mororó como uma das principais plantas da área é importante por suas excelentes características forrageiras (Gama, 1992). É interessante notar que, na área nativa, as plantas de mororó atingiam um porte relativamente grande para uma espécie arbustiva (alturas média e máxima de 4 e 7,5 m; diâmetros médio e máximo de 40 e 150 mm). Valores semelhantes foram encontrados na amostragem mais ampla na estação experimental (FERRAZ, 1994).

A maioria das plantas da caatinga rebrota após o corte, mas se este é seguido de queima a rebrota diminui de forma progressiva com o aumento na intensidade de combustão.

## RECONHECIMENTO ETNOBOTÂNICO

A manipulação de árvores, arbustos e herbáceas forrageiras, para o aumento da produção de forragens e por extensão da produção animal, requerem conhecimento adequado de suas características de produção de fitomassa e do valor nutritivo, além de avaliações dos impactos econômico, ecológico entre outros. A caatinga é importante para sobrevivência dos produtores de baixa renda que dependem da pecuária.

O etnoconhecimento é parte fundamental de uma forma de conhecer e de trabalhar com a natureza, sem perder áreas importantes ou desnecessariamente, preservando nascentes, animais e plantas que são úteis não só para alimentação, como para o mercado, para instrumentos de trabalho entre outros, buscando integrar os agentes locais que agem sobre os objetos da conservação. As formas capitalistas de uso da terra não usam e desprezam o etnoconhecimento, tendo como resultado sérios danos causados à flora e a fauna locais, com efeitos danosos sobre o bioma caatinga.

O mororó foi a espécie que teve o percentual mais baixo de indicação, como forragem, dentre as espécies selecionadas, 40 % na Depressão Sertaneja Setentrional, porém, no Planalto da Borborema teve 60 % de indicativo, mesmo percentual do feijão bravo, que por sua vez, foi indicado por 50 % dos consultados na Depressão Sertaneja Setentrional. Por esses e outros motivos tem-se a certeza que a problemática envolvendo espécies sub-utilizadas na caatinga é sem dúvida derivada de condicionante cultural. Não conhecemos as potencialidades de nossas espécies, e mesmo conhecendo algumas, não conferimos a devida importância

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Nordeste brasileiro possui grande diversidade de espécies de leguminosas forrageiras, porém, a sua maioria ainda não é domesticada. Estudos determinaram que 70% das espécies vegetais nativas participam da alimentação dos caprinos, sendo que algumas destas espécies chegam a alcançar 20% de proteína bruta. Mororó é uma espécie nativa com elevada participação na dieta dos animais, porém ainda são pouco exploradas.

É conhecidamente uma espécie de grande importância econômica e medicinal. Diversos autores citam o mororó como produtor de lenha de boa qualidade e adequada para produção de celulose. As folhas são forrageiras e fazem aumentar o leite das vacas que delas se alimentam, pois conforme cita Carvalho (1994) é uma espécie riquíssima em proteína e em hidrato de carbono e também é utilizada no plantio de produção e em reflorestamento ambiental.

Porém sente-se a necessidade de uma mudança paradigmática de cunho cultural para que várias barreiras sejam derrubadas e haja uma disseminação das pesquisas com vista ao uso das plantas da caatinga como ferramentas para alavancar o desenvolvimento da região. Saídas locais são extremamente viáveis desde que seja dada a devida importância ao conjunto de recursos naturais disponíveis e que podem ser estudados, melhorados e ofertados como alternativa para a melhoria da qualidade de vida dos habitantes da região semiárida.



## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L.; SOARES, G.; PINTO, V. **Oficinas ecológicas: Uma Proposta de mudanças.** Petrópolis, RJ. Vozes. 1995. 131p.
- CARTAXO, G. M. C.; SILVA, H.; SILVA, M. M.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; **Comportamento do Mororó (*Bauhinia forficata* Linn) em três zonas fitogeográficas do Ecossistema Caatinga Paraibana** In: Reunião Anual da SBPC, 53. Salvador. **CR ROOM...** Salvador, UFBA, 2001.
- CORREIA, J de. S.; RIBEIRO, R. A. M.; RIBEIRO, L de. S. ; SILVA, A. P da; ARAGÃO, C. A.; Bárbara França DANTAS, B. F. **CURVA DE EMERGENCIA DE SEMENTES DE MORORÓ [*Bauhinia cheilantha* (BONG) STEND].** XXVII Reunião Nordestina de Botânica. Petrolina, março de 2004
- CARVALHO, O. A. *Bauhinia forficata* Linn. Leandra, Rio de Janeiro, v.3, n.5, p. 104-106, 1994.
- CÉSAR, G. **Curiosidades da nossa flora.** Imprensa Oficial de Recife. Recife. 374p. 1956.
- CORRÊA, M. P., **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas.** Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1926 – 1978.
- DAMASCENO, M. M.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; **ETNOCONHECIMENTO DE ESPECIES FORRAGEIRAS NO SEMI-ÁRIDO DA PARAÍBA, BRASIL.** Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal , v. 7, n. 3, p. 219 -228, j ul . /set . 2010.
- FERRAZ, E.M.N. **Variação florístico-vegetacional na região do vale do Pajeú, Pernambuco.** Recife: UFRPE, 1994. 197p. Dissertação de Mestrado.
- FIGUEREIDO, M. L. **Geografia da Paraíba.** Campina Grande, PB, Editora e Gráfica Santa Fé Ltda, 1a edição 1978.
- GAMA, N.S. **Estudos ecofisiológicos em *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud., (Leguminosae, Caesalpinoidea) na região semi-árida do estado de Alagoas.** Recife: UFRPE, 1992. 154p. Dissertação de Mestrado.
- GONZALES, R.A.; PEREZ, S. M.; BLANCO, J. J. **Estudio sobre el comportamiento en vivero de *Pinus caribaea* var. *Caribaea* cultivado en envases de polietileno de 12 dimensiones diferentes.** Forestal Baracoa, Cuba, v. 18, n. 1, p. 39-51, 1988.
- PEREIRA, D. D. **Considerações sobre a vegetação da Caatinga.** Arica: CCA/UFPB, 1995.
- VIANA, J. S.; GONÇALVES, E. P.; ANDRADE, L. A de; OLIVEIRA, L. S. B.; SILVA, E de. O.; **CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Bauhinia forficata* Link. EM DIFERENTES TAMANHOS DE RECIPIENTES.** FLORESTA, Curitiba, PR, v. 38, n. 4, p. 663-671, out./dez. 2008.

# OS LIMITES DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Paulo Roberto Megna Francisco

## INTRODUÇÃO

As terras secas, com diversos graus de aridez, correspondem cerca de 55% da área continental do planeta. O semiárido brasileiro estende-se por aproximadamente 1 milhão de km<sup>2</sup>, cobrindo 11% do território nacional e contendo 1.132 municípios, abrangendo integralmente o Estado da Ceará (100%), mais de metade da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%) e do Rio Grande do Norte (95%), quase metade de Alagoas (48%) e Sergipe (49%), além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%) e parte do Espírito Santo (Souza Filho, 2011; Bezerra, 2002).

O semiárido brasileiro possui localização anômala em relação aos ambientes de climas áridos e semiáridos tropicais e subtropicais da terra (AB'SABER, 1974). A marca da região semiárida é a heterogeneidade de seus geoambientes ou de suas paisagens (SOUZA FILHO, 2011).

A delimitação do semiárido encontra outras definições. O Ministério da Integração Nacional definiu, em 2005, uma nova delimitação do semiárido brasileiro a partir de três critérios técnicos: precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm; índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico, que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; risco de seca maior que 60% tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.



As ecorregiões do bioma Caatinga ou as Grandes Unidades de Paisagem, conforme estabelece o ZANE (SILVA et al. 1994), são as seguintes: Chapadas Altas; Chapada Diamantina; Planalto da Borbórema; Superfícies Retrabalhadas; Depressão Sertaneja; Superfícies Dissecadas dos Vales do Gurguéia, Parnaíba, Itapecuru e Tocantins; Bacias Sedimentares; Superfícies Cársticas; Áreas de Dunas Continentais; e Maciços e Serras Baixas.

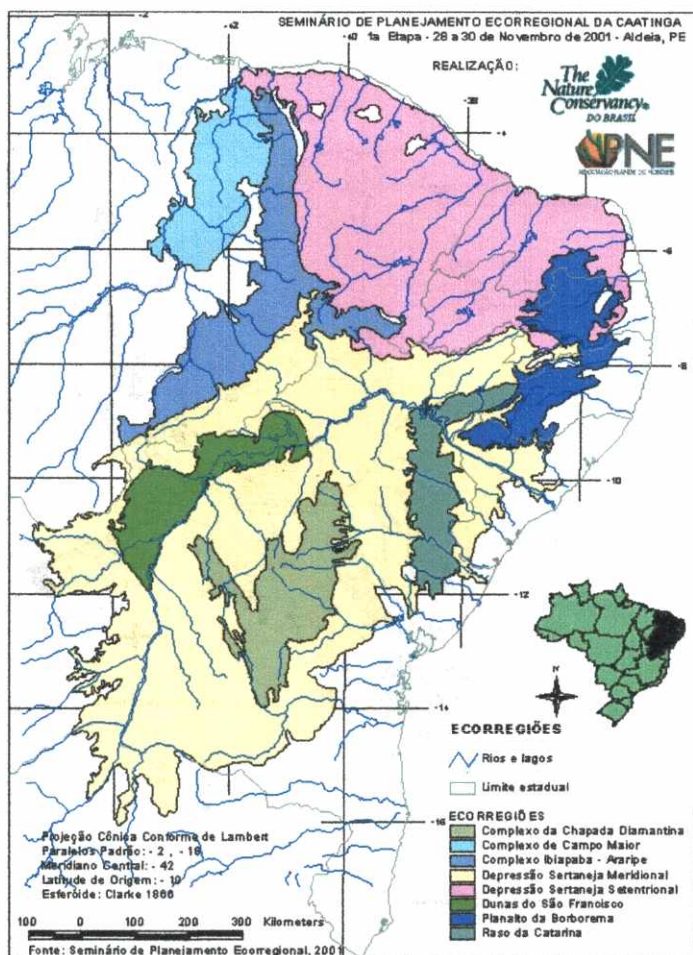


Figura 2. Mapa de ecorregiões. Fonte: Ecorregiões Propostas para o bioma Caatinga (2001).

A natureza no semiárido traz, em si, a marca da escassez hídrica. Do ponto de vista climático, a definição de semiárido vem da classificação do clima de Thornthwaite (Ayoade, 1988) que o definiu em função do Índice de Aridez (IA), que é reconhecido como a razão entre a precipitação e a evapotranspiração potencial (SOUZA FILHO, 2011).

O clima predominante na região semiárida nordestina é do tipo Bsw'h', conforme a classificação de Köppen, ou seja, tropical seco com a evaporação excedendo a precipitação, com ocorrência de pequenos períodos de chuvas sazonais. (NOY-MEIR, 1973).

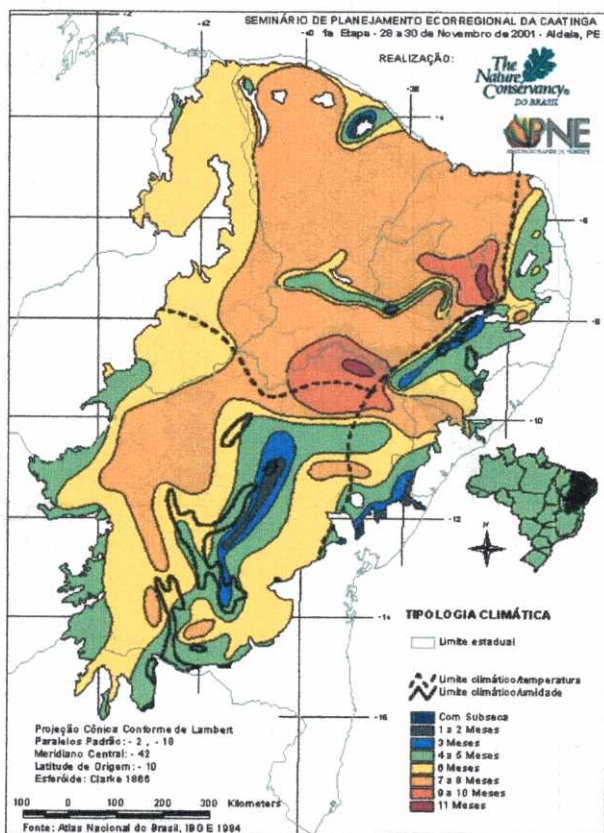


Figura 3. Mapa de tipologia climática. Fonte: Ecorregiões Propostas para o bioma Caatinga (2001).

A ocorrência da água no semiárido é marcada por sua grande variabilidade espacial e temporal (VIEIRA, 2010). A precipitação média anual pode variar espacialmente de 400 a 2.000 mm.ano<sup>-1</sup> e apresenta precipitação pluviométrica com média anual inferior a 800 mm.ano<sup>-1</sup>. As precipitações são de verão (dezembro-fevereiro) e de outono (março-maio), tendo o sul do semiárido nordestino maior precipitação de verão e a parcela setentrional precipitações de outono. Este regime de chuvas se dá sob pronunciada sazonalidade, com a precipitação ocorrendo praticamente sobre um período do ano. Essa pluviosidade relativamente baixa e irregular é concentrada em uma única estação de três a cinco meses caracterizada, ainda, pela insuficiência e pela irregularidade temporal e espacial (SOUZA FILHO, 2011; BEZERRA, 2002). Adicionalmente, ocorre uma significativa variabilidade interanual que impõe secas e cheias severas, sobreposta à variabilidade plurianual (decadal), que produz sequências de anos secos ou úmidos.

No Semiárido brasileiro, também existem diferenças marcantes do ponto de vista da precipitação anual de uma região para outra, apresentando em algumas regiões valores inferiores a 400 mm.ano<sup>-1</sup>, como, por exemplo, na região do Cariri, Estado da Paraíba. Existe nessa região uma má distribuição espaço temporal de chuvas, contudo não existe ano sem chuvas. Os anos mais secos dificilmente são inferiores a 200 mm.ano<sup>-1</sup> (ASA BRASIL, 2010; SANDI e HERINGER, 2001).

Outra característica importante da região é a imprevisibilidade das estações chuvosas, de maneira que a época em que são elevados os índices pluviométricos varia ano a ano, tornando-se difíceis às tomadas de decisão sobre o uso dos recursos desse ecossistema. (NOY-MEIR, 1973).

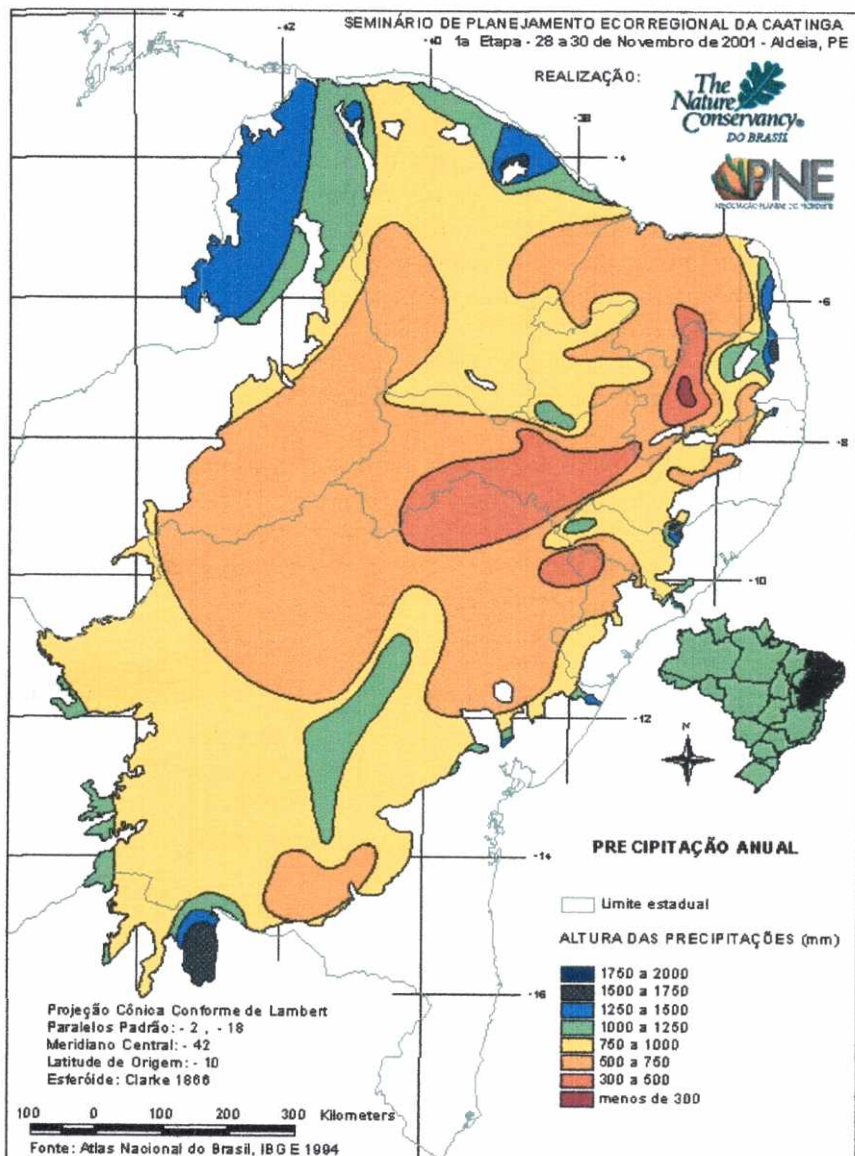


Figura 4. mapa de precipitação anual. fonte: ecorregiões propostas para o bioma caatinga (2001).

O principal fator limitante do desenvolvimento no semiárido brasileiro é a água. Não propriamente pelo volume precipitado, mas pela quantidade evaporada. (BEZERRA, 2002). Enquanto a temperatura, a radiação solar e os aportes de nutrientes nos ecossistemas do semiárido variam relativamente pouco no ano, a precipitação comumente ocorre em eventos descontínuos, em forma de pulsos de curta duração (NOY-MEIR, 1973). As variações climáticas, sobretudo nos período de estiagem, agravam um conjunto de questões econômicas e sociais, que desmantelam o sistema produtivo e concorrem para sua não consolidação (BEZERRA, 2002).

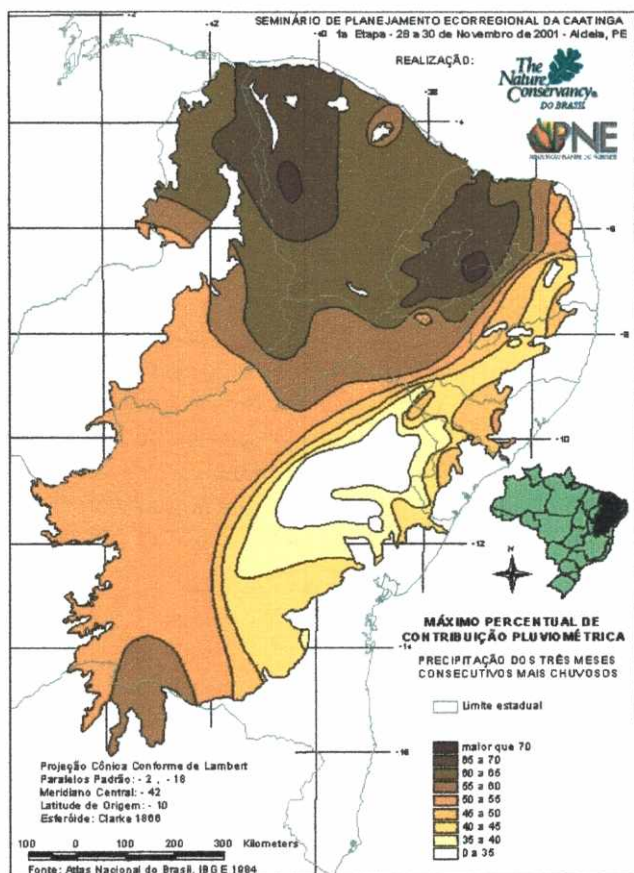


Figura 5. Mapa pluviométrico. Fonte: Ecorregiões Propostas para o bioma Caatinga (2001).



Temperaturas elevadas (entre 23 e 27°C), fortes taxas de evaporação e elevado número de horas de exposição solar (aproximadamente 3.000 horas de sol por ano) tornam essa região especial, dada as elevadas taxas de evapotranspiração e o balanço hídrico negativo durante boa parte do ano (BEZERRA, 2002).

Curiosamente, é uma região de déficit hídrico. Isso quer dizer que a quantidade de chuva é menor do que a água que evapora, numa proporção de 3 para 1. Ou seja, a quantidade de água que evapora é 3 vezes maior do que a de chuva que cai. Além disso, as chuvas são irregulares e, algumas vezes, há longos períodos de estiagem. Durante essas épocas, a média pluviométrica pode chegar perto dos 200 milímetros anuais. Daí a importância de guardar a chuva adequadamente.

Mas basta chover, de setembro a março, para, em alguns dias, tudo ressuscitar com um verdor deslumbrante. Não há falta de água. É o Semiárido mais chuvoso do planeta. Mas pelo fato de o solo ser cristalino (70%), impedindo a penetração da água, acrescentando-se ainda a evaporação por insolação, perde-se anualmente cerca de 720 bilhões de litros de água (Leonardo Boff) .

Caracterizado pelo domínio do bioma Caatinga que é um bioma heterogêneo que inclui diversos tipos de paisagens e espécies, que são exclusivamente regionais. Em seu aspecto fisionômico apresenta uma cobertura vegetal arbustiva à arbórea, pouco densa e geralmente espinhosa. Sua variabilidade espacial e temporal na composição e no arranjo de seus componentes botânicos é resposta aos processos de sucessão e de diversos fatores ambientais, onde a densidade de plantas, a composição florística e o potencial do estrato herbáceo variam em função das características de solo, pluviosidade e altitude (ARAÚJO FILHO, 1986).

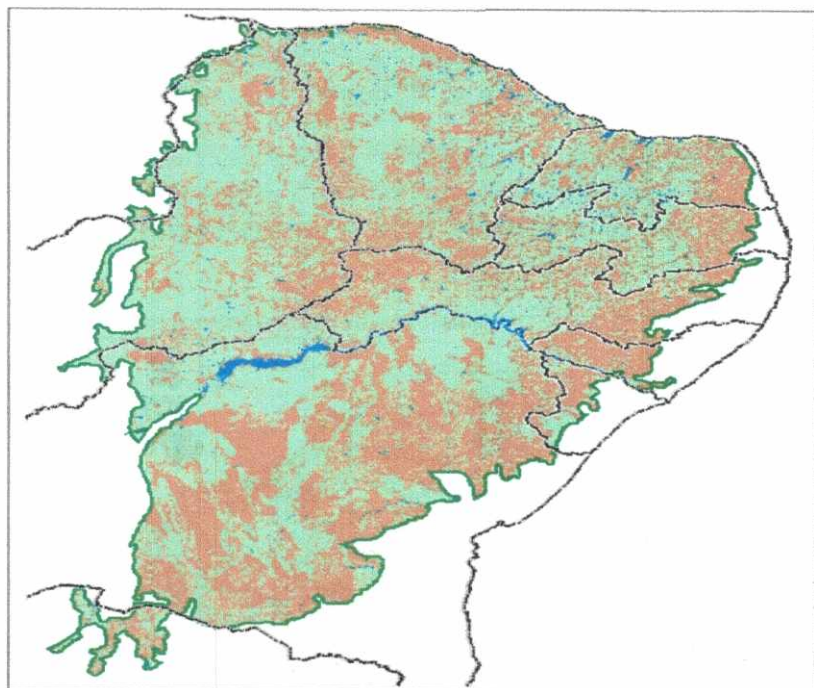


Figura 6. Bioma Caatinga. Fonte: IBAMA (2008).

A vegetação predominante é a caatinga, único bioma exclusivamente brasileiro, rica em espécies vegetais que não existem em nenhum outro lugar do planeta (ASA BRASIL, 2010; OLIVEIRA et al., 2009).

O termo “caatinga” é de origem Tupi e significa “mata branca”, referindo-se ao aspecto da vegetação durante a estação seca, quando caem as folhas na maioria das árvores e os troncos aparecem esbranquiçados e brilhantes dominando a paisagem (PORTALBIO, 2010; PRADO, 2003).

A vegetação é constituída de espécies lenhosas e herbáceas com elevado grau de xerofilismo. A vegetação diversificada inclui, além da caatinga, vários outros ambientes associados, onde se encontram catalogadas aproximadamente 1000 espécies vegetais, das quais 380 são exclusivas da caatinga (BEZERRA, 2002).

A vegetação nativa é extremamente adaptada às condições climáticas de semiaridez da região, e têm-se como explorações predominantes a pecuária extensiva e a agricultura de subsistência, estando muito atuante em toda a vida

do homem da zona rural no tocante a alimentação humana e animal, com suas finalidades medicinais, frutífera, construção civil, melífera, dentre outras, além de sua principal função que consiste na manutenção e nutrição dos rebanhos situados na região.

Apesar da sua representatividade geográfica e importância socioeconômica e cultural, pouca importância se tem dado à pesquisa do bioma caatinga que vem sendo, ao longo dos anos, submetido a uma intensa ação antrópica (OLIVEIRA et al., 2009).

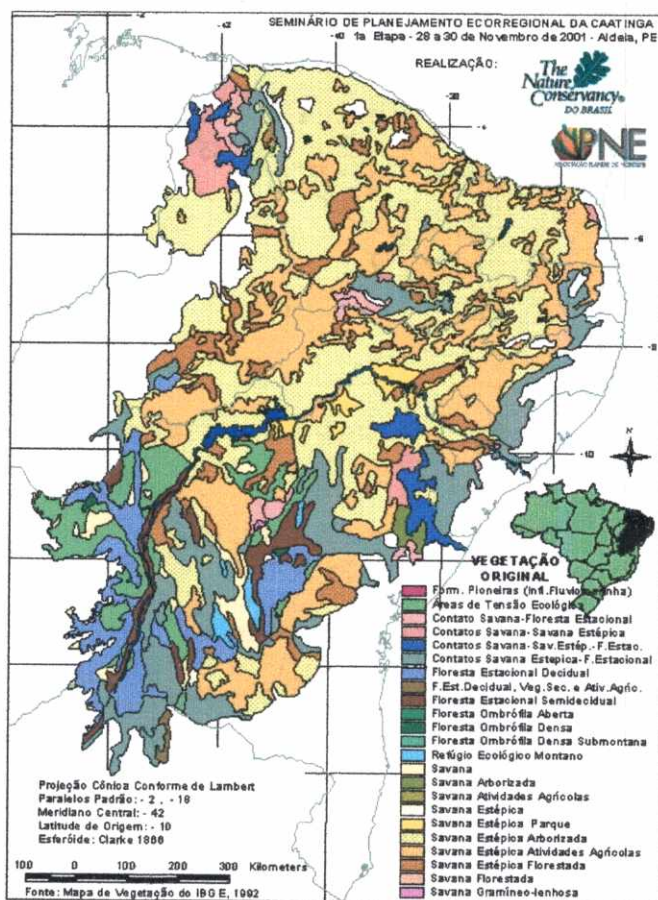


Figura 7. Mapa de vegetação original. Fonte: Ecorregiões Propostas para o bioma Caatinga (2001).

Os recursos hídricos de superfície têm como principais representantes os rios São Francisco, Parnaíba, Paraguaçu e Contas. Os demais rios aparecem de forma intermitente, apenas nos períodos de chuva, desempenhando, contudo, um papel fundamental na dinâmica de ocupação dos espaços nessa região. Aproximadamente 50% das terras recobertas com a caatinga são de origem sedimentar, ricas em águas subterrâneas (CAR, 1995).

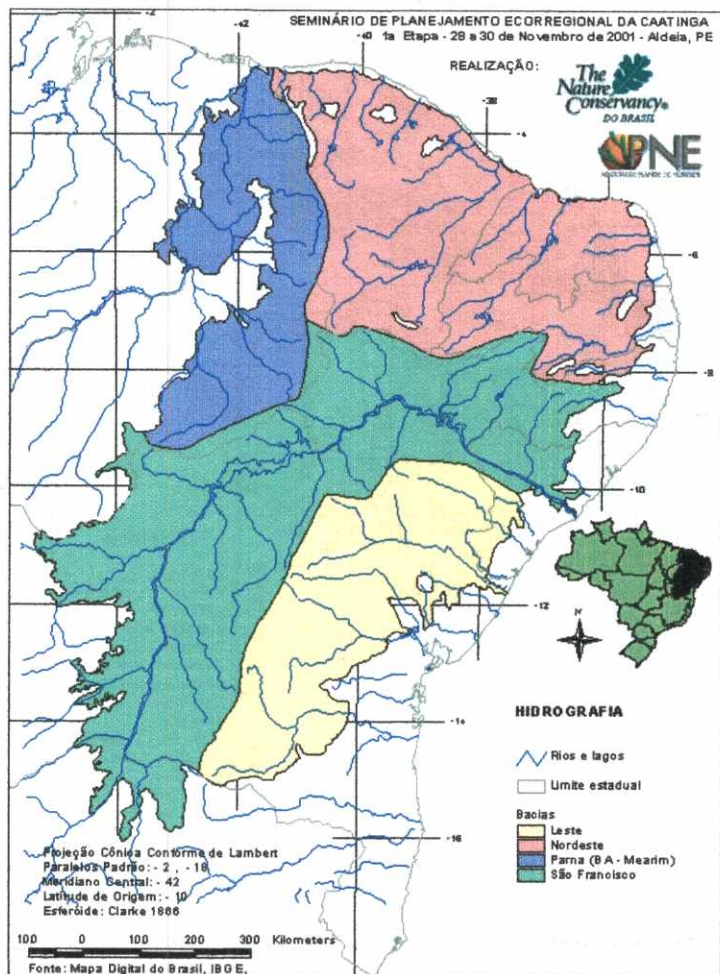


Figura 8. Mapa de hidrografia. Fonte: Ecorregiões Propostas para o bioma Caatinga (2001).

REALIZAÇÃO:

The  
Nature  
Conservancy  
DO BRASIL

NPNE  
NÚCLEO NACIONAL DE PLANEJAMENTO DO NORDESTE

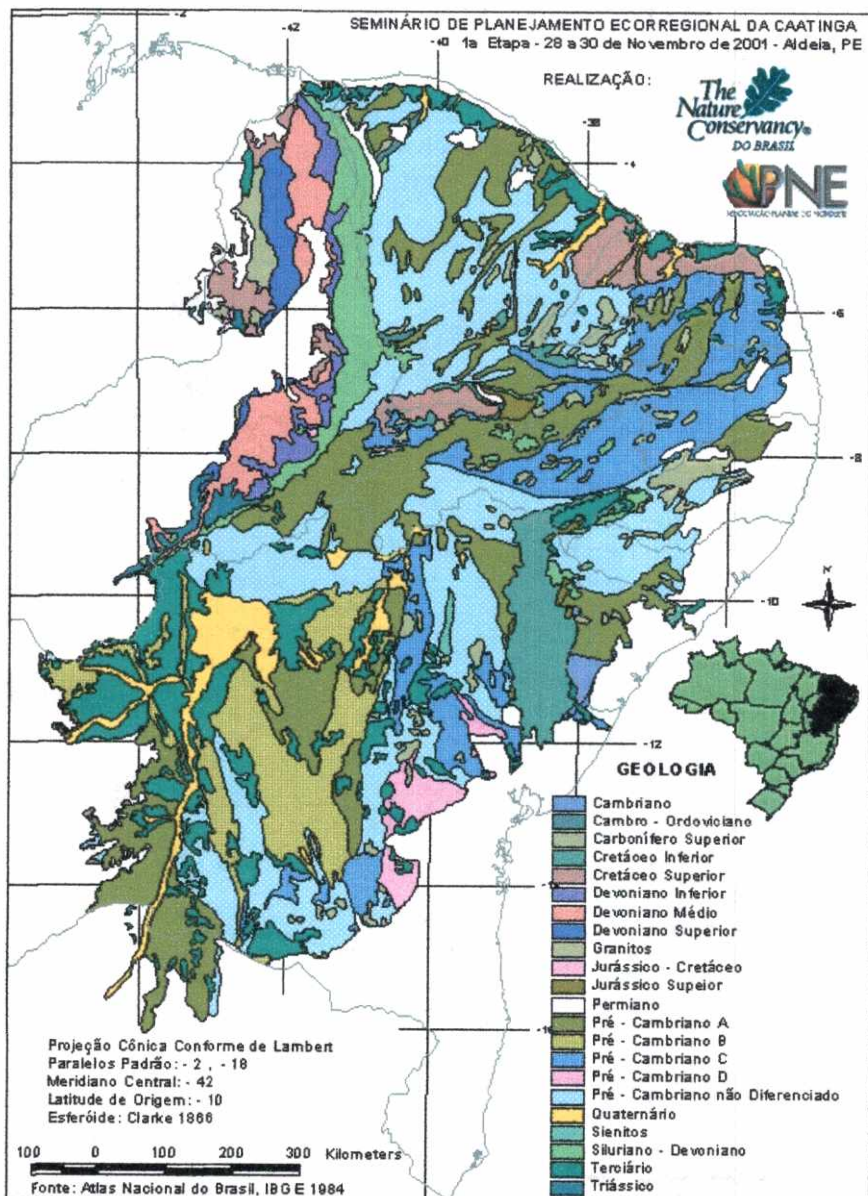


Figura 9. Mapa geológico. Fonte: Ecorregiões Propostas para o bioma Caatinga (2001).

As características edafoclimáticas da região são semelhantes às de outras regiões semiáridas quentes do mundo: secas periódicas e cheias frequentes dos rios intermitentes, solos de origem cristalina, arenosos, rasos, salinos e pobres em elementos minerais e matéria orgânica, além de solos pouco permeáveis, sujeitos à erosão e, portanto, de mediana fertilidade natural. Nas regiões dos vales aluvionais e em outras manchas geralmente de altitudes superiores constituídas pelos tabuleiros e planaltos, são as reservas edáficas de maior valor socioeconômico.

A Região Nordeste compreende dois contextos hidrogeológicos distintos, de extensões quase iguais: o domínio das rochas de substrato geológico cristalino pré-cambriano, praticamente impermeáveis e subflorantes, e os das rochas sedimentares, nas quais ocorrem importantes horizontes aquíferos. Estes últimos abrangem, principalmente, os Estados do Maranhão, 80% do Piauí e cerca de metade dos Estados do Rio Grande do Norte e da Bahia. Apesar da densa rede hidrográfica existente, ela é subutilizada, mal distribuída e dispendiosa. Além disso, a eficiência hidrológica dos açudes no Semiárido é estimada em 1/5 do volume estocado, em função das altas taxas de evaporação, o que leva a intensos processos de salinização cíclica das águas armazenadas.

A geologia no ambiente semiárido é muito variável, porém com predomínio de rochas cristalinas, seguidas de áreas sedimentares e em menor proporção encontram-se áreas de cristalino com uma cobertura pouco espessa de sedimentos arenosos ou areno-argilosos. Em consequência da diversidade de material de origem, de relevo e da intensidade de aridez do clima, verifica-se a ocorrência de diversas classes de solo no semiárido, os quais se apresentam em grandes extensões de solos jovens e também solos evoluídos e profundos (JACOMINE, 1996; REBOUÇAS, 1999).

A altitude da região varia de 0 a 600 m. Em termos gerais, a maioria dos solos do Semiárido apresenta características químicas adequadas, mas possuem limitações físicas, mormente no que tange à topografia, profundidade, pedregosidade e drenagem (OLIVEIRA et al., 2003).

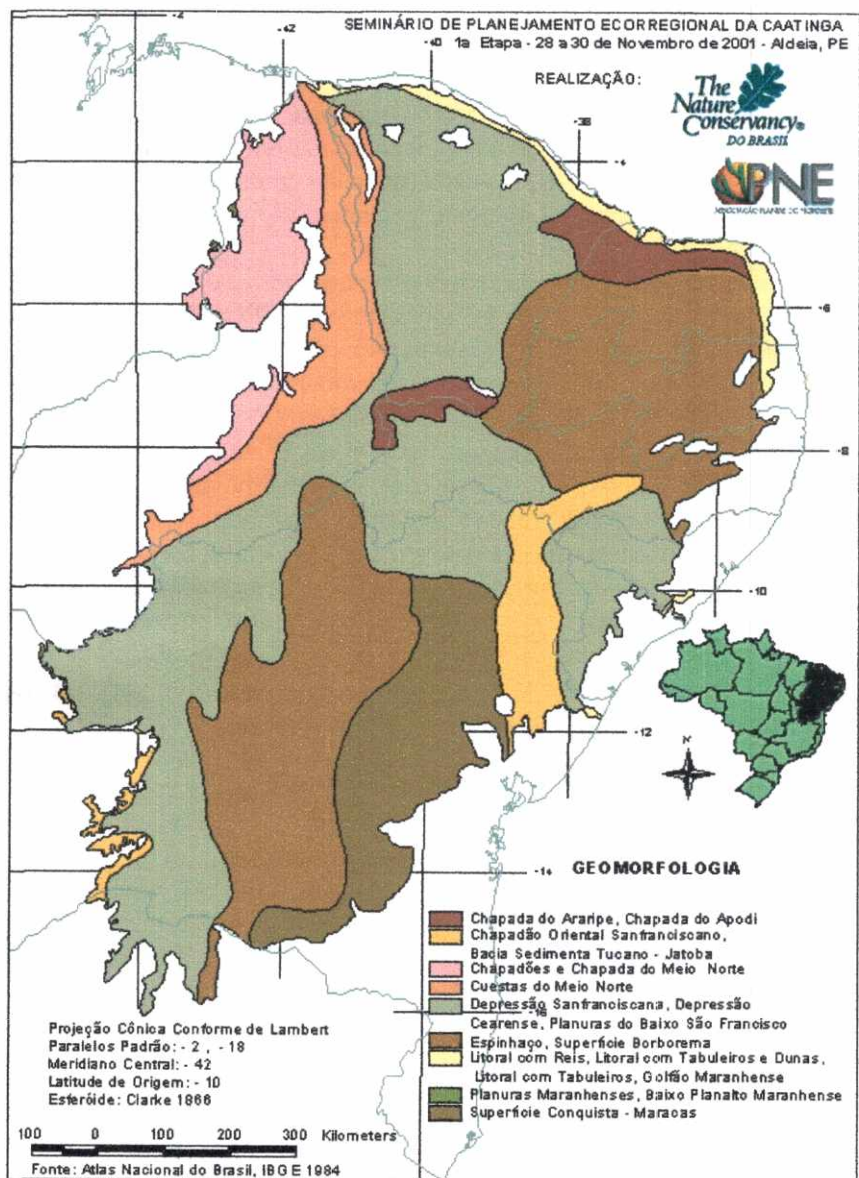


Figura 10. Mapa de geomorfologia. Fonte: Ecorregiões Propostas para o bioma Caatinga (2001).

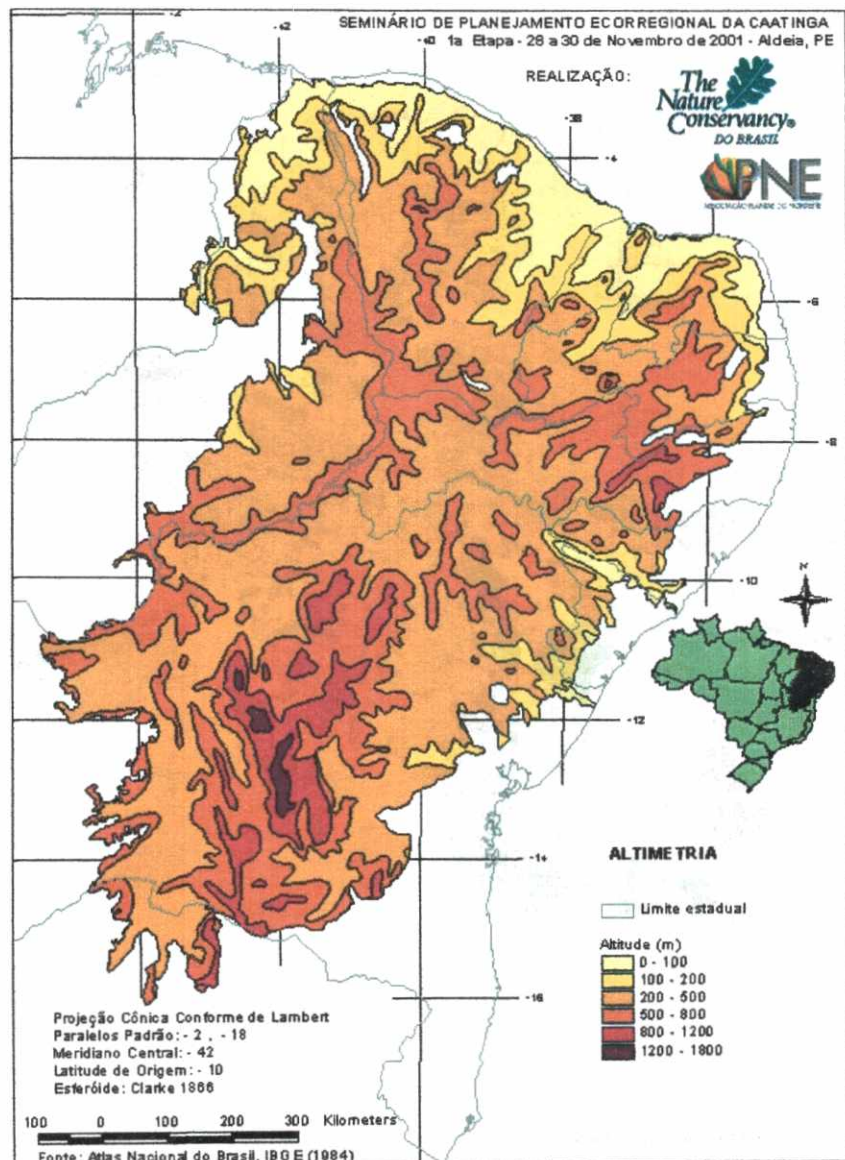


Figura 11. Mapa de altimetria. Fonte: Ecorregiões Propostas para o bioma Caatinga (2001).



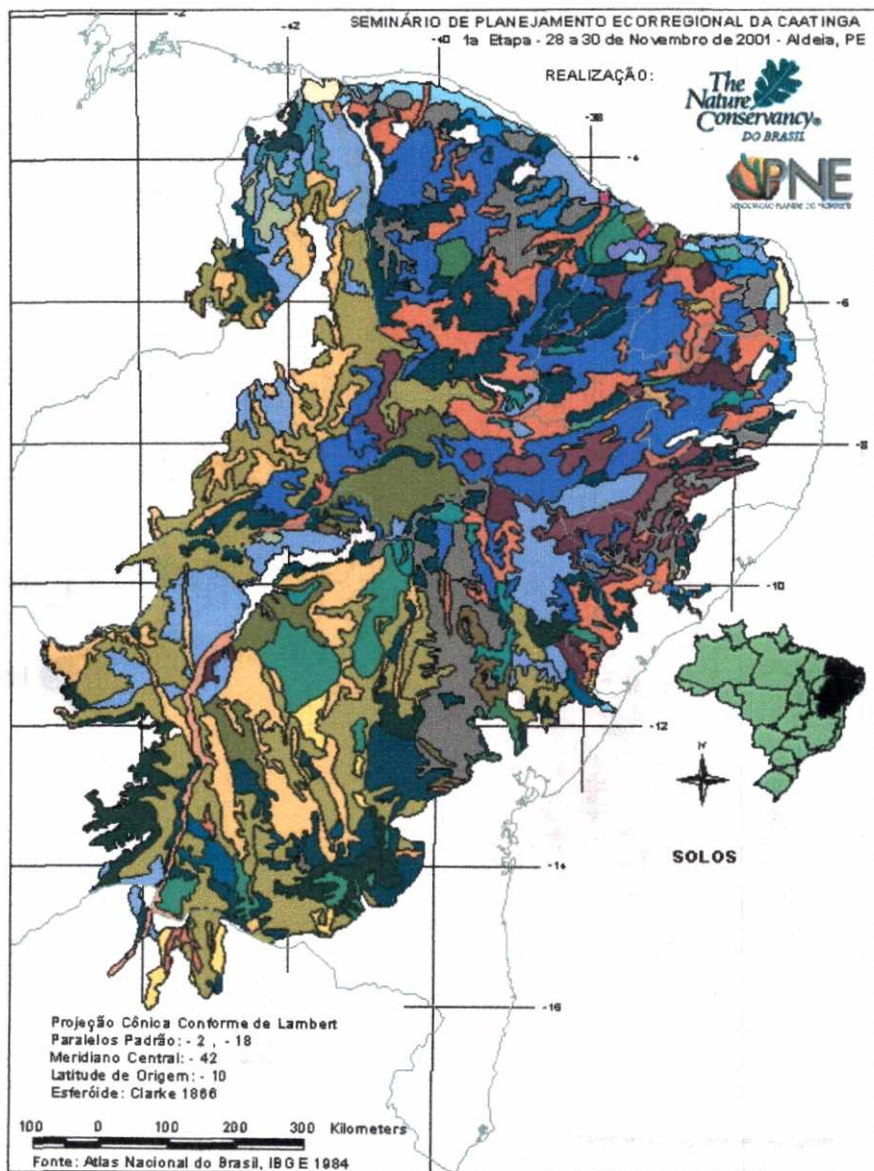


Figura 12. Mapa de solos. Fonte: Ecorregiões Propostas para o bioma Caatinga (2001).

O sertão é uma região bem definida na vegetação típica que o cobre; a subvegetação, abundante no inverno, e composta de dezenas de espécies de gramíneas, de leguminosas, de malváceas, de convolvuláceas, formando o primeiro tapete superficial, seguido de outro de arbustos variados, não densos, e a terceira camada é a das árvores de copas baixas, galhos curtos, entremeados, aqui e ali, pelas cactáceas. Essa associação vegetativa é caracterizada pela dispersão: as árvores se distanciam uma das outras e os arbustos se espalham para permitir à macega inferior receber a luz e medrar. Talvez seja por essa razão que o sertão se presta muito bem para as pastagens.

No verão com o pisoteio excessivo do gado, as plantas anuais desaparecem, quase todos os arbustos e árvores perdem as folhas e a insolação incide sobre o chão.

O sertão maltratado e degradado pelo sertanejo, na ânsia de extrair proveitos imediatos, tende a transformar-se em Seridó, o que prova que a saarização é intensificada pelo homem. Tem o aspecto verde durante 3 a 4 meses, com as chuvas, e mostra um panorama cinzento e melancólico nas secas. A atmosfera enxuta e movimentada, nos seus milhares de km<sup>3</sup> de ar, não facilita o orvalho; as precipitações variam desde as neblinas até as tempestades, cujas enxurradas não encontram no solo as oportunidades para constituir os lençóis freáticos. A acumulação de água, em maiores proporções somente e exequível por meio de barragem e das plantas xerófilas.

O sertão é menos semiárido, de vegetação mais pujante e com mais água do que o Seridó, motivo por que aquele demonstra mais oportunidade de exploração, na escala da aridez. Em comparação com a caatinga, o sertão mostra uma flora menos raquítica, com menos cactáceas e espinhos; quando a altitude ultrapassa os 300 m, as condições mudam e surge a caatinga ou a serra.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J. A. A. **Manipulação da vegetação lenhosa da Caatinga com fins pastoris**. In: Simpósio sobre Caatinga e sua Exploração Racional (SCER), 1984. Feira de Santana. Anais...Brasília: EMBRAPA – DDT 1986.

ASA BRASIL. Leonardo Boff. **O Semiárido: o mais chuvoso do planeta**. 2010. <<http://www.asabrasil.org.br>> acesso em 20/06/2011.

BEZERRA, N. F. **Água e Desenvolvimento Sustentável no Semiárido**. FUNCEME. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, Série Debates n° 24, dezembro, 2002.

CAR, B. A. **Qualidade ambiental no semiárido da Bahia**. Série Cadernos. Salvador, 1995. 65p.

DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 4a ed. - Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004. 330 p.

ECORREGIÕES PROPOSTAS PARA O BIOMA CAATINGA. Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga. 1.a Etapa - 28 a 30 de Novembro de 2001 - Aldeia, PE. <<http://www.plantasdonordeste.org/Livro/sumario.htm>> acesso em 20/06/2011.

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO – INSA. **Plano Diretor do INSA**. 2007. 73p. Disponível em: <[www.insa.gov.br](http://www.insa.gov.br)>. Acesso em: 20/06/2011.

JACOMINE, P. K. T. **Solos sob caatinga: características e uso agrícola**. In: ALVAREZ, V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa, SBCS/UFV/DPS, 1996. p.95-133.

MMA. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Conservação da Biodiversidade. PORTALBio. 2011. <<http://www.mma.gov.br>> acesso em 20/06/2011.

NOY-MEIR, I. **Desert ecosystems: environment and producers**. Annual Reviews Ecology, 1973.

OLIVEIRA, E. R. **Alternativas de alimentação para a pecuária no Semiárido nordestino**. In: Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes, 6., 1996, Natal. Anais... Natal: SNPA/UFGRN/EMPARN, 1998. p.127-148.

OLIVEIRA, L. B.; RIBEIRO, M. R.; FERRAZ, F. B.; JACOMINE, P. K. T. **Classificação de solos Planossólicos do sertão do Araripe**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, n.4, v.27, p.685-693, 2003.

OLIVEIRA, W. M. de; CHAVES, I. de B.; LIMA, E. R. V. de. **Índices espectrais de vegetação de caatinga em um neossolo litólico do semiárido paraibano**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 2103-2110.

PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. In: Leal, I. R.; Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (eds.). *Ecologia e conservação da caatinga*. Ed. Universitária da UFPE, Recife. 2003. p. 3-73.

REBOUÇAS, A. **Potencialidade de água subterrânea no semiárido brasileiro**. In. Conferência Internacional de Captação de Água de Chuva, 9., 1999. Anais... Petrolina, 1999.

SANDI, R. D.; HERINGER, L. P. **A previdência social nos municípios do semiárido brasileiro**. Informe da Previdência Social. v.13, n.8, 2001. 16p.

SOUZA FILHO, F. de A. de. **A política nacional de recursos hídricos: Desafios para sua implantação no semiárido brasileiro**. Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. 440 p.

SILVA, F. B. R.; RICÉ, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, L. T. L.; BRITO, N.C.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B.; SILVA, A. B.; ARAÚJO FILHO J. C.; LEITE, A. P. **Zoneamento Agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrosocioeconômico**. EMBRAPA/CPATSA, Petrolina; (Convênio EMBRAPA-CPATSA/ORSTOM-CIRAD, Documentos, 80) v.2. 1994.

VIEIRA. V. P. P. B. **2.0 - Recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável do semiárido nordestino**. Versão Preliminar v.1 n.1. Ministério da Integração Nacional, 2010.



## O CULTIVO DO SISAL NO NORDESTE BRASILEIRO

**Odilon Reny Ribeiro Ferreira Silva,  
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão,  
Alberto Soares de Melo,  
Samara da Silva Sousa**

### INTRODUÇÃO

O sisal é a principal fibra dura produzida no mundo, correspondendo a aproximadamente 70% da produção comercial de todas as fibras desse tipo. No Brasil, o cultivo do sisal se concentra na região Nordeste, sendo os estados da Bahia (36 municípios), Paraíba (34 municípios) e Rio Grande do Norte (5 municípios) os principais produtores, com 93,5%, 3,5% e 3,0% da produção nacional, respectivamente, em áreas de pequenos produtores, com predomínio do trabalho familiar (Santos, 2006). O sisal, além de constituir fonte de renda e emprego para um grande contingente de trabalhadores, é um importante agente de fixação do homem à região semiárida nordestina, haja vista ser, em algumas dessas regiões, a única alternativa de cultivo com resultados econômicos satisfatórios (ALVES et al., 2004).

A atividade sisaleira é fortemente dependente da demanda externa por fibras ou manufaturados. Cerca de 85% da produção nacional destina-se à exportação, e rende cerca de 80 a 100 milhões de dólares em divisas para o Brasil. Contudo, esse cenário não é dos mais promissores, pois a comercialização concentra-se na fibra no estado bruto, com baixo valor agregado; além disso, há uma forte concentração dos países importadores, que são EUA (43%), México (10%) e Portugal (7%) (SANTOS, 2006).

Estima-se que o sisal oferece aproximadamente 800 mil postos de trabalho de forma direta e indireta, por meio de sua cadeia de atividades, que

começa com a manutenção das lavouras, a colheita, o desfibramento e o beneficiamento da fibra, e termina com a industrialização e a confecção e comercialização do artesanato (SILVA *et al.*, 2006).

Levando-se em consideração o grande número de trabalhadores envolvidos nos processos produtivo e industrial da fibra do sisal, é fundamental a busca de alternativas que viabilizem a competição da fibra com os fios sintéticos, haja vista que eles são os principais responsáveis pelo seu baixo preço no mercado internacional; portanto, a redução de custos de produção, o aproveitamento dos subprodutos do desfibramento e a maior eficiência no processo de desfibramento são pontos que devem ser destacados para tornar a cultura mais atrativa ao produtor rural (SILVA & BELTRÃO, 1999).

Neste capítulo, são descritos os principais passos tecnológicos realizados pelos produtores de sisal na região semiárida do Nordeste brasileiro, enfatizando o clima e o preparo do solo, o plantio, os tratamentos culturais, as doenças, a colheita das folhas, o desfibramento, beneficiamento e seleção da fibra, a comercialização, a renovação do campo, o aproveitamento da fibra no artesanato e na indústria e o aproveitamento dos resíduos do desfibramento.

## A PLANTA

O sisal, pertence à classe monocotiledônea, série Liliiflôrea, família Agavaceae, subfamília Agavoidca, gênero *Agave*, subgênero *Euagave*, espécie *A. sisalana*. O gênero *Agave* compreende aproximadamente 300 espécies nativas das zonas tropicais e subtropicais da América do Norte e América do Sul (MEDINA, 1954a; SANCHES POTES *et al.*, 1991). Deste gênero, somente duas espécies se destacam por sua importância comercial para a produção de fibra a *A. sisalana* e a *A. fourcroydes*.

A planta produz uma fibra dura e grossa, de cor creme ou amarelado-pálido, de 1 a 1,5m de comprimento, que abastece 70% do mercado mundial de fibras duras. Cerca de 60% da produção são empregados na fabricação de barbante usado na agricultura, especialmente nas máquinas enfardadeiras, para a amarração de feno. A seiva das folhas contém hecogenina, que se usa na síntese parcial da droga cortisona. Dos resíduos do desfibramento pode-se produzir, também, pectato de sódio e cera e as varas do pendão floral da planta são usadas na cobertura de casas e na construção de cercas.

## CULTIVO

No Nordeste brasileiro, a cultura do sisal é tecnicamente bastante simples, visto que as suas diversas fases se desenvolvem com o baixo nível tecnologia. As condições e os principais passos tecnológicos para o cultivo do sisal são descritos a seguir:

### Clima e Solo

#### *Clima*

Na região sisaleira do Nordeste do Brasil predominam temperatura média anual de 30°C, velocidade média dos ventos de 3m/segundo, pluviosidade variando entre 400 e 700 mm anual e umidade relativa média de 60% (SILVA et. al., 2008).

#### *Solo*

Os melhores solos para cultivo do sisal são os sílico-arenosos, permeáveis, de média fertilidade e relativamente profundos; no entanto, na região sisaleira do Nordeste brasileiro existe uma diversidade muito grande de tipos de solo, podendo ser rasos e pedregosos, arenosos e argilosos. O sisal não tolera áreas compactadas nem encharcadas, pois dificultam o seu pleno desenvolvimento; portanto, deve-se optar por áreas de elevações suaves com exposição leste-oeste, de forma a proporcionar maior luminosidade (fator preponderante para o seu desenvolvimento) (SILVA et al., 2008; SILVA & BELTRÃO, 1999).

### PREPARO DO SOLO

Para o plantio das mudas (rebentos), o terreno deverá estar livre de plantas invasoras. Desta forma, o preparo do solo poderá ser realizado com uma aração ou gradagem utilizando-se, respectivamente, o arado de discos ou uma grade pesada. A operação poderá ser complementada com uma gradagem com grade leve (SILVA & BELTRÃO, 1999).

### ADUBAÇÃO

O sisal é uma cultura esgotante e exigente em solos férteis e equilibrados quanto aos elementos nutritivos; entretanto, na região sisaleira do Brasil ele é



cultivado em solos de baixa fertilidade, o que afeta o crescimento das plantas e o rendimento das folhas. Recomenda-se, fazer, então, análise do solo para determinar as reais necessidades dos nutrientes exigidos pela cultura (Silva & Beltrão, 1999). Em termos de adubação mineral para a região Nordeste, recomenda-se 60 kg/ha de N ( $\frac{1}{2}$  no pegamento da muda e  $\frac{1}{2}$  no início do ano chuvoso seguinte); 30 a 70 kg/ha de  $P_2O_5$  no plantio; 30 a 70 kg/ha de  $K_2O$ ,  $\frac{1}{2}$  (ou todo) no plantio e  $\frac{1}{2}$  no ano chuvoso seguinte. Após o primeiro corte, deve-se aplicar 30-70 kg/ha de  $P_2O_5$ , logo após o corte das folhas, 40 kg/ha de N e 30-70 kg/ha de  $K_2O$ , sendo  $\frac{1}{2}$  após o corte e  $\frac{1}{2}$  30 a 60 dias após a primeira aplicação. As menores doses de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  (30 kg/ha) são indicadas para os solos com teores altos ou suficientes nestes nutrientes; à medida que os teores detectados pela análise do solo vão baixando de médio para baixo acrescenta-se 20 kg/ha daqueles nutrientes para cada nível (CEFS, 1989; MALAVOLTA, 1996; SALGADO, 1996). Com essa recomendação espera-se, um incremento significativo na produtividade. Outra alternativa de adubação é o uso dos resíduos do desfibramentos na própria lavoura de produção, que consiste na distribuição dos resíduos por entre as fileiras das plantas. Uma lavoura com produtividade de 800 kg.ha<sup>-1</sup> de fibra seca produz entre 15 a 20 t/ha de folhas. Segundo Malavolta (1996), uma tonelada de composto feito com resíduo de desfibramento, contém 6 kg N, 1 kg P, 0,8 kg K, 1,6 kg Mg, 25 kg Ca e 2,5 kg S. Este quantitativo retornando ao solo poderá ajudar de forma duradoura na sustentabilidade da cultura

### **Plantio**

Recomenda-se que as linhas de plantio sejam direcionadas no sentido perpendicular ao deslocamento do sol, para evitar o sombreamento entre plantas; é aconselhável, também, que os talhões apresentem dimensão de aproximadamente 2 ha, com o objetivo de facilitar a operação de colheita e o transporte da produção. O sulco para o plantio poderá ser tratorizado ou manual (em covas). A época adequada para o plantio é antes do início da estação chuvosa (SILVA et al., 2008; SILVA & BELTRÃO, 1999).

### **MATERIAL PARA PLANTIO**

O sisal é propagado, vegetativamente, por bulbilhos e rebentos. Na seleção dos rebentos devem ser considerados os seguintes aspectos, segundo Medina, (1963); Lock, (1969) e Silva et al., (2008).

A planta-mãe deve ser sadia, ter bom desenvolvimento vegetativo e estar em franca produção e em boas condições fitossanitárias.

- Os rebentos devem ser selecionados quanto à idade, tamanho e diâmetro do bulbo.

- Deve-se verificar o estado de maturidade da planta-mãe pois, caso a mesma esteja emitindo o pendão floral, deve-se descartar seus rebentos, já que estes terão menor longevidade.

- Os rebentos podem ser arrancados e armazenados por alguns dias, desde que em lugares frescos e protegido do sol e dos ventos

- Recomenda-se, para o plantio, os rebentos com 40 a 50 cm de altura e com 12 a 15 folhas (Figura 1A).

De acordo com Medina, (1954); Medina (1963) e Silva et al., (2008), o agricultor que fizer a opção pelo plantio por meio de bulbilhos, deverá considerar os seguintes aspectos:

- O viveiro deverá ser preparado em terreno fértil, com boa drenagem e em condições de irrigação, devendo-se situar o mais próximo possível da área do plantio definitivo.

- Os bulbilhos selecionados deverão apresentar tamanho superior a 10 cm, sendo preferencialmente isentos de espinho nos bordos laterais das folhas

- Na escolha dos bulbilhos, devem ser considerados a produtividade, o porte, o vigor e o desenvolvimento do pendão floral da planta-mãe.

- O plantio em viveiro (Figura 1B) deverá ser realizado no espaçamento de 20 cm entre plantas e de 50 cm entre linhas, devendo a planta permanecer neste local até atingir a altura de 40 a 50 cm, quando então será transplantada para o local definitivo.

A não observação das recomendações, tanto para os rebentos (filhotes) quanto para os bulbilhos, poderá implicar na formação de sisalais desuniformes quanto ao tamanho das plantas, à época de corte, à produção e maturidade das fibras produzidas (MEDINA, 1963).

No plantio, a muda deve ser colocada em perfeito alinhamento com a fileira, na posição vertical, mantendo-a em profundidade adequada, de forma a enterrar parcialmente o bulbo, deixando a parte de inserção das folhas do colo fora da terra. Com o fim de oferecer maior sustentação, deve-se comprimir, com os pés, a terra à sua volta e, neste período, fazer vigilância permanente da lavoura, uma vez que o vento ou a chuva pode provocar o tombamento ou mesmo o arranquio dos filhotes (SILVA et al., 2008; SILVA et al., 2006; SILVA & BELTRÃO, 1999).



A



B

**Figura 1** – Rebentos para o plantio (A) e viveiro de bulbilhos de sisal (B).

## ESCOLHA DO MATERIAL GENÉTICO

No Nordeste, os produtores têm duas opções quanto ao tipo de sisal a ser plantado: o sisal comum, como é conhecido *Agave sisalana* (Figura 2A), que representa cerca de 99% do sisal cultivado na região, e o híbrido 11648 (Figura 2B), resultante do cruzamento entre *Agave angustifolia* e *Agave amaniensis*, originário da África (LOCK, 1969) e introduzido no Brasil na década

Quando comparado com o sisal comum, o híbrido 11648 tem a vantagem de ser mais produtivo, resistente à seca, o que permite a colheita de suas folhas praticamente durante todo o ano, além ser resistente a doença da podridão vermelha do tronco. Por outro lado, é mais exigente quanto a fertilidade de solo, apresenta folhas de menor comprimento e sua fibra é menos resistente, exigindo maior esforço do puxador na operação de desfibramento (SILVA et al., 2007; SILVA et al., 2008; SILVA & BELTRÃO, 1999).



A



B

**Figura 2** – Plantas de *Agave sisalana* (A) e do híbrido 11648 (B).

## CONFIGURAÇÃO E DENSIDADE DE PLANTIO

A densidade de plantas por unidade de área varia em função das condições de clima e solo da região. No Nordeste brasileiro, o sistema de plantio mais utilizado é o de fileiras simples com espaçamento de 2,00 x 1,00m e uma população de 5 mil plantas/ha. Para cultivos mais tecnificados, recomendam-se maiores espaçamentos (2,50 x 0,80m ou 2,80 x 0,70m), que mantêm uma densidade de 5.000 plantas/ha, possibilitando a implantação de culturas intercalares nos dois primeiros anos, além de permitir que algumas operações sejam mecanizadas. Outros espaçamentos, como o de 3,00 x 1,80m, com densidade de 1850 plantas/ha, são também utilizados para o consórcio do sisal com bovinos, permitindo ampla circulação dos animais em volta das plantas, além de possibilitar mais espaço para a planta produzir folhas mais longas (MEDINA 1954).

Um outro sistema de plantio utilizado por alguns produtores é o de fileiras duplas. Este sistema protege melhor o solo; entretanto, a colheita e os tratamentos culturais são mais dispendiosos. Os espaçamentos mais recomendados são 3,00 x 1,00 x 1,00 m, com densidade de 5 mil plantas/ha, e 4,00 x 1,00 x 1,00m com 4 mil plantas/há (SILVA et al., 2008; SILVA et al., 2006; SILVA & BELTRÃO, 1999).

## PLANTIO CONSORCIADO

O plantio intercalar com o milho, o feijão, o gergelim, a mamona, o algodão e outras culturas regionais, constitui uma alternativa interessante e capaz de proporcionar ao produtor uma renda extra no período improdutivo do sisal, além de reduzir os custos de implantação desta lavoura (SILVA & BELTRÃO, 1999).

O consórcio lavoura-pecuária (sisal-bovinos), por meio do pastoreio controlado e direto do animal no campo de sisal com o aproveitamento do pasto natural e as folhas dos filhotes menores como alimento, é outra forma de redução dos custos de produção. Este tipo de consórcio é realizado a partir da primeira colheita, época em que o sisal está completamente formado, proporcionando um espaço maior para circulação dos animais. O consórcio com caprinos também é muito utilizado, porém deve ser realizado de forma controlada, com cuidado para que o caprino não danifique as folhas do sisal, principalmente as mais tenras. Ao contrário, o consórcio com ovinos, pode ser realizado no primeiro ano, sem grandes danos à cultura, em função desses animais serem mais seletivos. Como o agaveicultor tem forte vinculação com

a pecuária, após a realização das primeiras colheitas do sisal poderá ser plantado o capim buffel entre as fileiras do sisal, objetivando maior suporte forrageiro da lavoura para a pecuária (SILVA et al., 2008).

## TRATOS CULTURAIS

### *Capinas ou roço*

O sisal é bastante sensível à concorrência das ervas daninhas, especialmente nos dois primeiros anos; por isso, as invasoras devem ser eliminadas mediante o consórcio com outras culturas que deverão ser mantidas livres de ervas daninhas ou então com os animais que se alimentarão da vegetação nativa entre as fileiras do sisal. Caso o consórcio não seja realizado, deverão ser realizadas duas a três capinas no primeiro ano, dependendo da incidência das invasoras, e uma ou duas capinas no segundo ano. As capinas deverão ser realizadas no início e no final da estação chuvosa, utilizando-se cultivador a tração animal ou quando o espaçamento entre fileiras o permitir, uma grade leve tratorizada. A partir do terceiro ano, logo após a colheita, recomenda-se o roço manual ou tratorizado uma ou duas vezes ao ano, para evitar danos às folhas do sisal (SERRA & SILVA, 1952; SILVA et al., 2006; SILVA et al., 2008).

### *Erradicação dos rebentos*

Os filhotes ou rebentos se desenvolvem através da assimilação de substâncias nutritivas elaboradas pela planta-mãe. Para evitar o carregamento dessas substâncias em atividades não produtivas, é conveniente a erradicação sistemática dos filhotes, o que deve ocorrer sempre após o corte. Esta prática é importante porque o crescimento desordenado dos filhotes acarreta problemas na lavoura, dificultando a circulação dos trabalhadores nas operações de capinas e o transporte das folhas e colheita (SERRA & SILVA, 1952; SILVA et al., 2008).

### *Condução da lavoura para permanecer produtiva por longo tempo*

O ciclo produtivo de uma planta de sisal dura, em média, 8 a 10 anos. Para manter a lavoura produtiva por mais tempo recomenda-se, a partir da quarta colheita, deixar um ou dois filhotes (rebentos), que estejam no mesmo alinhamento da fileira para substituir a planta-mãe (SILVA et al., 2008; SILVA et al., 2006; SILVA & BELTRÃO, 1999).

## DOENÇAS

Embora a epiderme da folha de sisal com sua cutícula espessa e cerosa possa conferir uma barreira natural à penetração de microrganismos patogênicos, esta planta pode ser afetada por várias doenças que, por sua vez, poderão causar sérios prejuízos à cultura (BOCK, 1965).

A despeito das várias doenças que afetam o sisal, apenas duas foram relatadas até o presente no Brasil: a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum agaves*, que não se constitui propriamente um problema fitossanitário de importância econômica, e a podridão vermelha do tronco, ou simplesmente podridão do tronco do sisal, cuja etiologia está associada a três fungos: *Aspergillus niger*, *Phytophthora aphanidermatum* e *Lasiodiplodia theobromae*, sendo este último o único relatado no Brasil causando a doença (LIMA et al., 1998; COUTINHO, et al., 2006).

A podridão do tronco é a única doença de importância econômica para o sisal no Brasil, em razão do aumento de sua incidência, principalmente nos últimos cinco anos, e dos danos que vêm causando à cultura. Esta doença tem afetado, de forma isolada, desde a década de 1970, os sisalais do Brasil, nas principais áreas produtoras dos estados da Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte, atingindo níveis críticos a partir de 1998. A incidência da doença varia bastante entre as regiões de cultivo; em algumas, não ultrapassa 5% da área e, em outras, pode alcançar 40% de infestação. As folhas de plantas afetadas pela podridão do tronco não se prestam ao desfibramento e as plantas sintomáticas morrem com o progresso da doença (SILVA et al., 2008).

A doença é caracterizada pelo escurecimento dos tecidos internos do tronco; as áreas colonizadas pelos agentes etiológicos da doença variam da coloração cinza-escuro ao rosa pálido e se estendem da base das folhas à base do tronco da planta. Em plantas com estágios avançados da doença, as folhas se tornam amareladas e o tronco completamente apodrecido (Figura 3A e 3B). Embora seja fatal para a cultura, plantas de sisal infectadas pelos patógenos causadores da doença podem sobreviver por algum tempo, em função do apodrecimento resultante da colonização da planta pelos fungos, ocorrer geralmente de forma lenta (LIMA et al., 1998; COUTINHO et al., 2006).



A



B

**Figura 3** - Planta de sisal sadia (esquerda) e com sintomas da podridão do tronco (direita) (A) e tronco de sisal com sintomas da podridão-do-tronco (B).

Os agentes causais de podridões no tronco de sisal não penetram em tecidos não injuriados do hospedeiro, necessitando, portanto, de lesões de origem mecânica ou fisiológica; então, ferimentos causados na base das folhas por ocasião do corte dessas folhas para o desfibramento e aqueles causados abaixo do nível do solo por instrumentos utilizados para realização de tratamentos culturais, como capinas, desbaste de touceiras ou mesmo a retirada de filhotes (rebentos) da planta-mãe para implantação de novos campos ou renovação de áreas, poderão constituir-se em importantes vias de penetração para esses patógenos, principalmente em plantas submetidas a algum tipo de estresse (SILVA et al., 2008; LIMA et al., 1998; COUTINHO et al., 2006).

Não existe tratamento curativo para a podridão do tronco do sisal; entretanto, algumas medidas preventivas podem ser implementadas no manejo da doença, como evitar cortar as folhas de plantas com sintomas da doença, para evitar a contaminação do instrumento de corte e, em consequência, a transmissão do fungo para plantas saudáveis; desinfetar o instrumento de corte cada vez em que cortar as folhas de uma planta e passar para outra, com um produto à base de cobre; fazer o tratamento químico de filhotes (rebentos) com fungicidas sistêmicos e utilizar o resíduo do desfibramento como adubação orgânica para melhorar a fertilidade do solo, evitando-se estresses nutricionais à planta (SILVA et al., 2008; LIMA et al., 1998; COUTINHO et al., 2006).

## COLHEITA E TRANSPORTE

O primeiro corte é realizado aproximadamente aos 36 a 40 meses após a data de plantio, quando a planta esta plenamente formada, com o seu pseudocaulé apresentando um diâmetro vigoroso e com folhas bem desenvolvidas, como se observa na Figura 4A. A primeira etapa do processo de colheita do sisal consiste no corte periódico de determinado número de folhas da planta, através de instrumentos adequados (Figura 4B). No cultivo do sisal comum (*A. sisalana*), cujo ciclo varia entre 8 e 10 anos, Neste primeiro corte, podem ser colhidas de 50 a 60 folhas, das quais 30 a 40% são folhas curtas, impróprias para a cordoaria; nas colheitas subseqüentes, são retiradas cerca de 30 folhas (MEDINA 1954; SILVA 2008). Para o sisal híbrido 11648, que tem ciclo de vida semelhante ao de *A. sisalana*, o primeiro corte é realizado aos 48 meses, podendo ser colhidas cerca de 110 folhas/planta; nas colheitas subseqüentes são retiradas aproximadamente 50 a 70 folhas/planta. Em condições normais de colheita recomenda-se, após o corte, deixar entre 7 a 9 folhas para o sisal comum (*A. sisalana*) e de 9 a 12 folhas para o híbrido 11648 (SILVA et al., 2008; SILVA et al., 2006; SILVA & BELTRÃO, 1999).

O transporte das folhas colhidas para o local de desfibramento deve ser realizado sempre na menor distância possível. Na região sisaleira do Nordeste brasileiro, esta operação é realizada, habitualmente, com auxílio de asininos e muares, dispondo-se as folhas colhidas sobre cangalhas com cambitos (gancho tipo V, de madeira) em seu dorso. Um animal pode transportar em torno de 130 a 180kg (Figura 4C) (SILVA et al., 2008).



**Figura 4-** Planta adequada para a colheita das folhas (A), Corte das folhas (B) e transporte dos feixes de folhas (C). Fonte: (SILVA et al., 2008).



## BENEFICIAMENTO

### *Desfibramento*

O desfibramento consiste na eliminação da polpa das fibras mediante a raspagem mecânica da folha, através de um rotor raspadores acionados por um motor diesel. A principal desfibradora dos campos de sisal do Nordeste brasileiro é a máquina denominada “motor de agave” ou “máquina Paraíba”, (Figura 5A), que desfibra em torno de 150 a 200 kg de fibra seca em um turno de 10 horas de trabalho desperdiçando, em média, 20 a 30% da fibra; além disso, envolve um número elevado de pessoas para a sua operacionalização. A rusticidade da máquina exige grande esforço do operador (puxador) que poderá ser uma ou duas pessoas. Em operação normal desfibram-se, em média, 20 a 30 folhas por minuto, ou 1.200 a 1.800 folhas por hora. A fadiga, aliada à falta de segurança da máquina, expõe os operadores a constantes riscos de acidentes, o que constitui um dos principais problemas da máquina e da operação propriamente dita (SILVA & BELTRÃO, 1999).

Atualmente, várias ações estão sendo realizadas com o apoio da iniciativa privada e governamental, para melhorar o desempenho da “máquina paraibana” e no desenvolvimento de novos protótipos com maior produtividade operacional.

As pessoas envolvidas no desfibramento com a máquina paraibana são:

**1) cortador:** colhe as folhas das plantas, cortando-as com um instrumento apropriado denominado foice; o número de pessoas envolvidas nesta atividade pode variar de uma a três;

**2) enfeixador:** amarra as folhas em forma de feixes que serão transportados até a máquina de desfibramento;

**3) cambiteiro:** recolhe os feixes e os transporta até a máquina, no dorso de asininos ou muaras;

**4) puxador:** é o responsável pela operacionalização da máquina; esta atividade envolve uma ou duas pessoas, dependendo da região produtora;

**5) fibreiro:** responsável pelo abastecimento da máquina com as folhas e pela recepção das fibras, que são pesadas com umidade; esta atividade poderá ser realizada por uma ou duas pessoas;

**6) bagaceiro:** retira da máquina os resíduos do desfibramento; esta atividade pode envolver uma ou duas pessoas;

**7) lavadeira:** faz a lavagem, secagem e armazenamento da fibra.

## *Lavagem e Secagem da Fibra*

Após o término da jornada diária do desfibramento, a fibra obtida é transportada para tanques com água, onde deverá permanecer imersa durante a noite (8 a 12 horas) para a sua limpeza, por meio do desprendimento dos resíduos da mucilagem pécica e da seiva clorofílica. Ao amanhecer, as fibras deverão ser levadas para a secagem, em área onde as fibras não absorvam impurezas, como em varais ou estaleiros de arame de configuração triangular, permitindo ampla exposição da fibra ao sol e a livre circulação do ar pela parte inferior das mesmas. A exposição ao sol será durante o período de 8 a 10 horas (Figura 5B), se este período for ultrapassado, os raios solares poderão produzir amarelecimento, depreciando o produto (SILVA et al., 2008; SILVA & BELTRÃO, 1999).



**Figura 5** – Máquina paraibana no processo de desfibramento (A) e secagem das fibras de sisal (B).

Recomenda-se, para melhor secagem, a reviragem da fibra uma ou duas vezes e, a seguir, sejam as fibras arrumadas em pequenas manocas (pequenos feixes) amarradas pela parte mais espessa e conduzidas ao depósito para serem armazenadas sem serem dobradas (SILVA et al., 2008).

## *Limpeza da Fibra*

Após a secagem, as fibras com umidade máxima de 13,5% são submetidas ao batimento em máquinas denominadas de “batedeiras”, que são dotadas de um tambor rotativo de aproximadamente 0,60 m de diâmetro e de seis lâminas planas de 5 cm de largura, protegidas por uma capa metálica, que gira no sentido inverso ao das desfibradoras. A velocidade de giro do tambor está em torno de 200rpm; um operador segura na extremidade mais espessa da manoca e a introduz na boca da máquina para proceder à limpeza, através do batimento das lâminas sobre as fibras, numa extensão de 70% do comprimento; a seguir, inverte a posição para completar a limpeza da outra extremidade, operação em que geralmente se perde entre 2 a 3% do peso original da fibra, dependendo do seu grau de raspagem no processo do desfibramento, eliminando o resíduo parenquimatoso, em forma de pó e fibras curtas. O pó pode ser aproveitado como adubo orgânico e até mesmo em misturas para ração animal, enquanto a bucha pode ser utilizada na construção civil, na colocação e suporte de gesso, como celulose para produção de papéis, estofados e como componente de polímeros para uso doméstico e até mesmo para a indústria automobilística (SILVA et al., 2008; Silva et al., 2006; SILVA & BELTRÃO, 1999).

## *Seleção e Classificação da Fibra*

Após o batimento, as fibras são selecionadas de acordo com os padrões de classificação vigentes no Brasil, segundo Portarias do Ministério de Agricultura e Abastecimento, tendo como base a classe (comprimento) e o tipo (qualidade) da fibra (BRASIL, 1987, 1989).

A fibra beneficiada de sisal é classificada, segundo a Portaria nº. 71, de 16 de março de 1993, quanto à classe em longa (comprimento acima de 0,90m), média (comprimento entre 0,71 e 0,90m) e curta (comprimento entre 0,60 e 0,70m), e quanto ao tipo em Tipo Superior, Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3, abaixo discriminados:

**Tipo superior:** Material constituído de fibras lavadas, secadas e bem batidas ou escovadas, de coloração creme-claro, em ótimo estado de maturação, com maciez, brilho e resistência bem acentuados, umidade máxima de 13,5%, bem soltas e desembaraçadas, isentas de impurezas, de substâncias pécticas, de entrançamentos e nós, fragmentos de folhas e cascas, e de quaisquer outros defeitos.

**Tipo 1:** Constituído de fibras secas e bem batidas ou escovadas, de coloração creme-claro ou amarelada, em ótimo estado de maturação, com

maciez, brilho e resistência normais, manchas com pequena variação em relação à cor, umidade máxima de 13,5%, soltas e desembaraçadas, isentas de impurezas, substâncias pécticas, entrançamentos e nós, fragmento de folhas e cascas, e de quaisquer outros defeitos.

**Tipo 2:** Constituído de fibras secas e bem batidas ou escovadas, de coloração amarelada ou pardacenta, com pequenas extensões esverdeadas, em bom estado de maturação, com brilho e resistência normais, ligeiramente ásperas, umidade máxima de 13,5%, soltas e desembaraçadas, isentas de impurezas, entrançamentos, nós e cascas.

**Tipo 3:** Constituído de fibras secas e bem batidas ou escovadas, de coloração amarelada, com parte de tonalidade esverdeada, pardacenta ou avermelhada, em bom estado de maturação, com brilho e resistência normais, ásperas, manchas com variação bem acentuadas em relação à cor, umidade máxima de 13,5%, soltas e desembaraçadas, isentas de impurezas, entrançamentos, nós e cascas.

A fibra bruta de sisal é classificada, segundo a Portaria n.º 211, de 21 de abril de 1975, em quatro classes: Extra longa – EL (comprimento acima de 1,10m), Longa – L (comprimento acima 0,90 até 1,10m), Média – M (comprimento acima de 0,70 até 0,90m) e Curta – C (comprimento de 0,60 até 0,70 m), e em dois tipos (A e B), abaixo discriminados:

**Tipo A:** Constituído de fibras com perfeito desfibramento, lavadas, brilho natural, cor creme claro, uniforme, secas, com grau de umidade de 13,5%, com quantidades normais de fragmentos de polpa aderentes aos feixes fibrosos, rigorosamente selecionados quanto à classe e que, depois de submetidas ao processo de escovamento ou batimento, em condições normais (adequada armazenamento e tempo hábil), se enquadrem no Tipo Superior e/ou Tipo 1 das especificações aprovadas pela resolução do Concrex.

**Tipo B:** Constituído de fibras com perfeito desfibramento, brilho natural, cor creme-claro ou amarelada, secas, com grau de umidade que não exceda de 13,5%, com quantidades normais de fragmentos da polpa, aderentes aos feixes fibrosos, rigorosamente selecionadas quanto à classe e que, depois de submetidas ao processo de escovamento ou batimento, em condições normais (adequada armazenamento e tempo hábil), e enquadrem no Tipo 1 e/ou no Tipo 2 das especificações aprovadas pela resolução do Concrex.

### *Enfardamento*

Depois de escovada e classificada, a fibra é acondicionada em fardos para o seu transporte até a indústria de fiação. Os fardos são preparados em

prensas mecânicas ou hidráulicas, dotadas de caixões de dimensões médias de 150 x 50 x 70 cm, podendo variar entre 200 e 250 kg. Na faixa de tecido, sobre o fardo, devem conter as seguintes informações, em caracteres perfeitamente legíveis: produto, safra, lote, número do fardo, nome da prensa, classe, tipo, peso bruto, local de prensagem, cidade, unidade federativa e data da prensagem (BRASIL, 1989).

### *Demanda de pessoas para o batimento, seleção e enfardamento da fibra*

A capacidade de beneficiamento de uma bateadeira é de 25 toneladas de fibra por uma semana de trabalho, envolvendo três pessoas para o transporte, abertura dos fardos e organização das manocas para abastecer duas pessoas, que trabalham, em revezamento, no batimento da fibra; a seleção e organização da fibra batida é feita por duas pessoas, como também, o transporte da fibra e o abastecimento da prensa. Já enfardamento com a amarração do fardo e sua identificação com o respectivo peso é realizado por mais duas pessoas, totalizando ao total desta operação 11 pessoas. Ressalta-se que as atividades de seleção e organização das fibras, normalmente, são realizadas por mulheres (SILVA & BELTRÃO, 1999).

## COMERCIALIZAÇÃO

Na região sisaleira do Nordeste brasileiro, a comercialização da fibra é formada por uma cadeia de intermediários desde o processamento (desfibramento, batimento e enfardamento) até a comercialização. Geralmente, o produtor negocia sua lavoura com o proprietário do motor (desfibrador) que, por sua vez, estabelece uma relação financeira com o intermediário, que financia todas as despesas com o desfibrador (dono do motor) relativo a mão-de obra, combustível, manutenção e transporte, em troca do compromisso de entrega da fibra bruta. Este intermediário poderá ser o agente de compra que comercializa a fibra bruta ou aquele que beneficia em sua bateadeira para depois entregá-la à indústria de fiação ou ao exportador. Outra, alternativa, que é a mais viável para o produtor, consiste na organização de grupos de agricultores para formar uma cooperativa ou associação e, nela, proceder ao beneficiamento da fibra (batimento) e a sua comercialização, com isto se consegue melhores preços em função do volume e constância da entrega da produção (Silva et. al., 2008; SILVA et al., 2006; SILVA & BELTRÃO, 1999).

## **RENOVAÇÃO DO CAMPO DE SISAL**

De modo geral, uma planta de sisal poderá produzir durante 10 a 12 anos; entretanto, existem campos produtivos com mais de 20 ou 30 anos e, neste caso, o agricultor renova o campo naturalmente, ou seja, da planta que apresentar declínio na produção seleciona-se um filhote vigoroso e que se localize na fileira das plantas, deixando-o, com vistas à substituição da planta-mãe, após o seu período produtivo; entretanto e de maneira geral, aconselha-se a erradicação total do campo quando este se tornar pouco produtivo, com plantas de pequeno porte, folhas curtas ou quando cerca de 70% das plantas emitirem pendão floral. Nesta circunstância, sugere-se o corte total das folhas até a vela para, posteriormente, proceder à erradicação do sisal através de um trator de esteira ou trator de pneus equipados com lâmina frontal. Também uma outra forma econômica para se realizar o arranquio é através do conjunto trator + arado, desde que se retire o disco da frente do arado e se conduza o trator sob a linha da agave, sendo o amontoamento realizado de forma manual (SILVA et al., 2008; SILVA & BELTRÃO, 1999).

## **APROVEITAMENTO DA FIBRA NO ARTESANATO**

Após o batimento da fibra, esta poderá ser aproveitada para a confecção do artesanato, que é uma das maneiras de se agregar valor ao produto colhido. Muitos agricultores fabricam cordas de forma artesanal, por meio de pequenos equipamentos, para atender as demandas de mercadinhos, que as comercializam com a finalidade de suporte de redes ou de delimitação de espaços em festividades. Porém, o artesanato geralmente é feito em comunidades, que se unem em torno de uma associação ou cooperativa, e ali realizam-se capacitações sobre artesanatos diversos, design e relações humanas, e a comercialização aos seus associados para a produção de um produto de qualidade, com um forte apelo para o natural e o artesanal. Todo o processo se inicia com a confecção de cordas finas e delicadas que dão origem a diversos artesanatos, como chapéus, bolsas, luminárias, bandejas, porta-guardanapos, porta-revistas e artigos de decoração (SILVA et al., 2006; SILVA et al., 2008).

## **APROVEITAMENTO DA FIBRA NA INDÚSTRIA**

A fibra é industrializada e convertida em fios, barbantes, cordas, tapetes e mantas. A fibra de sisal pode ser também utilizada na fabricação de pasta

celulósica, empregada na fabricação do papel Kraft, de alta resistência, e de outros tipos de papéis finos. Além dessas aplicações, a fibra de sisal pode ser empregada na indústria automotiva, de móveis e eletrodomésticos, na mistura com polipropileno e na construção civil. Apesar de todas essas aplicações, a principal utilização da fibra do sisal é a fabricação de fios agrícolas (Twines). O principal fio agrícola produzido a partir da fibra de sisal, o “Baler Twine”, é utilizado para amarração de fardos de feno de cereais (alfafa, palhada de aveia, trigo, centeio etc.) nos Estados Unidos da América, Canadá, Europa e, mais recentemente, no Brasil (SILVA et al., 2006).

### *Produção do Fio (baler twine)*

Segundo Wright (1985), o processo para a produção do Baler twine se inicia nas máquinas Goods, em número de quatro, que tem a finalidade de pentear, estirar e arrumar as fibras por meio de esteiras dotadas de agulhas formando mechas com fibras paralelizadas, arrumadas em forma de rolo padronizado e regular, medindo aproximadamente 150m de comprimento e peso ao redor de 90kg (Figura 5).

A seguir, os rolos alimentam as “Passadeiras”, em número de quatro, e têm a função de promover mais “estiragem” das fibras, através de engrenagens, tornando as mechas da fibra ainda mais padronizadas e regulares. Da quarta e última passadeira (Figura 6A), obtêm-se produção de mechas bem regulares em tambores individuais com peso de 40kg, prontas para alimentar a segunda etapa do processo, que é o de “fiação” (SOUZA et al., 1999)

As fiadeiras são máquinas compostas por gaiola de alimentação, camada de agulhas, cilindro draft para a estiragem e torção, conjunto de fusos e secção de bancadas. O “tamanho” de cada fiadeira é determinado pelo seu conjunto de fusos, sendo a de 24 fusos a mais usual para produzir o Baler Twine (Figura 6B) (SOUZA et al., 1999).

Na seção de bancadas localizam-se os carretéis, que recebem os fios do cilindro draft e os conduz às bobinadeiras, que são máquinas destinadas ao enrolamento dos fios em forma de bobinas. (Figura 6C). Para a embalagem sempre se utiliza um saco de papel composto de várias camadas para proteção e especificação do produto (SILVA & BELTRÃO, 1999).

Portanto, as máquinas necessárias para a fabricação de fios são as seguintes: quatro máquinas goods, quatro passadeiras, uma fiadeira e uma rebobinadeira. Para a fabricação de cordas é necessário mais uma máquina para a junção e torção dos fios.



A



B



C



D

**Figura 6.** Detalhe da máquina good para a formação de mechas (A), Detalhe da máquina good para a formação de mechas (B), Detalhe da fiadeira para a confecção do fio (C) e Detalhe da fiadeira e formação das bobinas de fios (D). Foto: Odilon Reny R. F Silva

### *Produção de Tapetes*

Os tapetes de fios de sisal são manufaturados de alto apelo ecológico que se tem desenvolvido na Europa, nos Estados Unidos da América do Norte e no Brasil, não só instalados em ambientes rústicos, mas decorando escritórios de grandes e modernas empresas. Para a sua fabricação são necessários fios muito finos e de qualidade, o que só será possível se houver fibras de comprimento longo (em torno de 1,10m) e de alto grau de limpeza. Apesar de ser um setor em crescimento, a quantidade de sisal utilizada na fabricação de tapetes ainda é pequena, quando em comparação com a quantidade que normalmente se utiliza na indústria de fios agrícolas (SILVA & BELTRÃO, 1999).



Para a fabricação de Tapete é necessários o mesmo número de máquinas para a produção dos fios, além dos seguintes itens: um tear com gaiola dos rolos para confecção do tapete, uma secção de tinturaria para o tingimento das fibras, uma secção de análise e qualidade do produto e outra de acabamento e acondicionamento do tapete.

## **APROVEITAMENTO DA FIBRA PARA OUTROS FINS**

As fibras naturais, como as do sisal, são constituídas basicamente de celulose, hemicelulose e lignina; por essa razão, são chamadas de polímeros naturais. Apresentam constituição e propriedades semelhantes às dos plásticos sintéticos, podendo substituir esses polímeros parcial ou totalmente, após modificação química, que consiste no tratamento da superfície da fibra para melhorar a compatibilidade fibra-plástico, a estabilidade dimensional, a baixa temperatura de degradação, a temperatura de processamento e a resistência à degradação biológica (MATTOSO et al., 1999). É importante destacar que as fibras naturais apresentam um módulo de elasticidade maior do que o do aço, isto é, extremamente importante para a indústria automotiva, que sempre visa a redução de peso em seus veículos aliados ao seu ciclo de vida quanto à reciclagem. Compósitos reforçados com fibras naturais são muito melhores do que as fibras inorgânicas e as minerais, como a fibra de vidro, e destacam-se pelo menor consumo de energia e menor toxicidade aos operários e aos consumidores.

O potencial de consumo das fibras naturais é de 40 mil toneladas por ano para a indústria automotiva, ou seja, de 20 kg de fibra por veículo (LEÃO et al., 2006). Portanto, a fibra do sisal pode ser utilizada de maneira satisfatória no reforço de peças plásticas na indústria automobilística, como das seguintes peças, tendo como exemplo as peças em um caminhão: peças de revestimento interno da cabine (teto, parede traseira e portas), peças de apoio à cabeça e encosto de banco, para-sol externo, painel de instrumentos, bolsa de ferramentas, encapsulamento da cabine e do motor e para-choque. Outro exemplo de grande aplicação da fibra é a aplicação nas mantas de isolamento termoacústico do motor e nas partes internas dos bancos de assento (Mattoso et al., 1999). Outras aplicações são as mantas flexíveis confeccionadas com cordão de sisal para proteção de taludes de estradas plantados com grama contra a erosão e outros agentes físicos (LEÃO et al., 2006).

## RESÍDUOS DO DESFIBRAMENTO

### *Aproveitamento dos resíduos como adubo*

Durante o desfibramento é recomendável que os resíduos, constituídos da mucilagem, bucha e suco, sejam distribuídos nas laterais de cada fileira de plantas ou entre estas e, depois, espalhados, com o fim de se repor, ao solo, parte dos elementos nutritivos retirados pela planta mantendo-se, assim, a cultura em plena atividade produtiva. Esta prática serve também de cobertura morta, impedindo o crescimento de ervas daninhas na área coberta e reduzindo a necessidade de tratos culturais, além de contribuir para a retenção de água no solo, visto que o protege da incidência direta dos raios solares. Poucos são os produtores que aproveitam os resíduos do desfibramento para recompor parte da fertilidade de suas lavouras de sisal ou, então, como alimento para ruminantes. Quando utilizados como adubo, os resíduos são distribuídos na própria cultura, no momento do desfibramento, nas áreas circunvizinhas ao motor, entre as fileiras do sisal, próximo ao pé da planta (SILVA, et al., 2008).

### *Aproveitamento da mucilagem como alimento animal*

É normal bovinos, ovinos e caprinos se alimentarem espontaneamente dos resíduos do desfibramento, em estado fresco mas, quando utilizado como alimento na forma natural, apresenta algumas restrições, pela presença de uma grande quantidade de fibra (bucha) e suco (seiva) que podem causar problemas aos animais. A mucilagem é composta de 15 a 20% de fibra (bucha) proveniente das perdas do processo de desfibramento; deste modo, quando é utilizada para alimentação animal, ela deverá estar isenta de fibras, uma vez que a sua ingestão poderá ocasionar a oclusão do rúmen do animal em função da sua não degradação pela flora bacteriana, causando o timpanismo (FIGUEIREDO, 1974; PAIVA, 1986; BANDEIRA & SILVA, 2006). É de natureza ácida, apresentando pH entre 4,8 a 5,2 e, quimicamente, é composta por saponina (hecogenina), carboidratos (monossacarídeos, hemicelulose e celulose), pectina, ácidos orgânicos (málico, cítrico e oxálico), clorofila, caroteno e lignina (GOHL, 1975). A literatura traz vários estudos que comprovam a viabilidade da mucilagem como componente da ração animal, porém de fundamental importância se conhecer a composição química visando fornecer aos animais uma ração equilibrada (LAKSESVELA & SAID, 1970; FIGUEIREDO, 1974; GOHL, 1975; PRIEGO et al., 1979; HARRISON, 1984; PAIVA, 1986; SILVA & BELTRÃO, 1999). Por outro

lado, a mucilagem fresca se deteriora rapidamente, razão por que se aconselha que seja ensilada na forma de meda sobre o solo, coberta com toldo ou, então, em silos tipo trincheira. É necessário que se faça a compressão do material ensilado, com vistas a expulsar o ar contido na massa e na temperatura ambiente das regiões semiáridas; 10 dias são suficientes para se completar o processo de fermentação (HARRISON, 1984; PAIVA, 1986; LAKSESVELA & SAID, 1970). Para se utilizar os resíduos de sisal como componente da ração animal, é oportuno separar a bucha da mucilagem e, neste sentido, a Embrapa Algodão desenvolveu uma peneira rotativa de acionamento manual (Figura 10), semelhante a uma gaiola giratória, de concepção simples, baixo custo e eficiente na separação da bucha da mucilagem, possibilitando o seu aproveitamento na alimentação controlada de animais nos períodos de seca prolongada e escassez de pasto, sem os riscos de mortalidade dos animais, por problemas de timpanismo (BANDEIRA & SILVA, 2006; SILVA et al., 1998).



**Figura 10.** Peneira rotativa utilizada para separar a bucha da mucilagem do sisal. (Foto: Wirton Macedo Coutinho)

Entre os resíduos resultantes do desfibramento da folha do sisal, destaca-se o suco ou seiva, também chamado de caldo ou mosto, ou ainda melaço, após a inversão dos carboidratos redutores. De acordo com Marques (1978), o caldo do sisal tem coloração verde intensa, sabor amargo e, após extração, sabor adocicado. Possui densidade  $B_e$  de 5%, representando de 50% a 80% do peso da folha, dependendo das condições climáticas da região. Em sua composição química, o suco apresenta vários compostos orgânicos – em especial o ácido oxálico, que apresenta um teor de aproximadamente 5%, e o ácido cítrico, com 1% – e vários outros minerais (HARRISON, 1984). O ácido oxálico exerce a ação de eliminação da ferrugem em metais, e o ácido cítrico, de desincrustação de equipamentos hospitalares. Outros componentes importantes são: a cortisona e a saponina, que apresentam atividades biológicas e farmacológicas, como antibacteriana e antifúngica, além de inseticida (SILVEIRA, 2008).

Quanto a isso, vários pesquisadores realizaram estudos sobre o efeito inseticida do extrato do sisal. Abdel-Gawad et al. (1999), ao estudarem o extrato aquoso de *Agave decipiens* Baker, demonstraram que as saponinas presentes tiveram atividade moluscicida contra *Biomphalaria alexandrina*, um caracol hospedeiro intermediário de *Schistosoma mansoni*. Pizarro (1998), ao utilizar o extrato bruto de *A. americana*, pulverizado contra o carrapato bovino, *Boophilus microplus*, ocasionou 95% de mortalidade dessa praga e, quando se utilizou o extrato bruto dessa planta, diluído em óleo, na proporção de 1:1, observaram-se 100% de mortalidade. Em outro estudo, Pizarro et al. (1999), ao observarem a atividade inseticida da saponina, presente no extrato do *Agave sisalana* Perrine sobre larvas de 3º instar de *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus*, durante o período de 24 horas, constataram que a concentração letal para 50% de indivíduos ( $CL_{50}$ ) da população do *Aedes aegypti* foi de 322 ppm, e, para o *Culex quinquefasciatus*, foi de 183 ppm, deduzindo desses resultados a presença de saponinas no extrato. Domingues, (2008) constatou que o suco de *A. sisalana* nas concentrações (146,3; 112,5; 86,5; 66,5; 51,1 39,3 mg/ml), em avaliação in vivo, em caprinos foi eficaz no tratamento anti-helmíntico. De mesmo modo, Silveira, (2008) avaliando a eclosão de ovos, inibição da alimentação larval e motilidade de adultos de nematoides gastrintestinais (NGI) de ovinos e caprinos, verificou que o percentual de inibições das eclosões variaram de 1,93 a 100% e a inibição do desenvolvimento e da alimentação foi 100% para as concentrações de 75 mg/ml, em 24 horas e para 37 mg/ml e 18 mg/ml com 48 horas.

A ampla diversidade química das saponinas tem favorecido o crescimento do interesse na investigação desses compostos, especialmente quanto às suas atividades farmacológicas (SILVEIRA, 2008; DOMINGUES, 2008).

Ultimamente, a Embrapa Algodão vem realizando estudos sobre o procedimento da extração do extrato dos resíduos do sisal, a sua estabilização e o seu efeito, na forma natural e estabilizada; sobre as pragas que atacam as culturas do algodão e da soja; e também sobre carrapatos que atacam os bovinos, cujos resultados, ainda que preliminares, são bastante promissores.

Para a coleta do extrato do sisal em condições de campo, foram desenvolvidos pela Embrapa Algodão: uma prensa hidráulica itinerante de acionamento manual, composta de um chassi com uma roda pneumática e dois braços para uma melhor mobilidade do equipamento (Figura A); um cilindro depósito em chapa de ferro, dotado de uma grelha na parte inferior (Figura B); e uma tampa em chapa de ferro, com um macaco hidráulico com capacidade de 8 t, articulada a uma barra, na parte superior. A tampa com o macaco é o dispositivo responsável pela pressão do resíduo para a extração da parte líquida (Figura C). Abaixo da grelha, anexou-se um dispositivo do tipo funil, com uma tubulação central e com um registro na extremidade para controle e captação do extrato (Figura 11 D).



A



B



C



D

**Figura 11.** Prensa hidráulica itinerante de acionamento manual (A), Prensa sendo abastecida com resíduo do desfibramento (B), Acionamento do macaco para extração do extrato (C) e Extração do extrato do resíduo (D).

Com relação à avaliação da prensa hidráulica de acionamento manual, utilizando-se amostras de resíduos de peso médio de 35 kg para o Agave sisalana e o Agave híbrido 11648, verificou-se que a prensa obteve maior quantitativo e percentagem de extrato no Agave sisalana, enquanto o Agave híbrido apresentou superioridade nos valores de material sólido em peso e em teor de umidade, além do maior tempo de extração do extrato do resíduo, o que demonstra que o híbrido é mais dispendioso para o aproveitamento do seu extrato. Em termos de capacidade de extração do extrato pela prensa, observou-se que, com o *Agave sisalana*, foi possível obter 106,3 L por hora de trabalho efetivo, ou 850 L em um turno de trabalho diário. Já com o Agave híbrido, esses valores situaram-se em 81,4 L por hora e 651 L por dia trabalhado, demonstrando que o híbrido apresenta maior dificuldade na extração do extrato.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância do sisal (*Agave sisalana* Perrine) para a economia do setor agrícola nordestino é inegável e pode ser analisada sob diversos aspectos, merecendo destaque a ocupação de solos pobres da região, o que gera atividade econômica e possibilita renda e emprego para um grande contingente de pessoas, além de propiciar uma importante fonte de divisas para os estados produtores, especialmente para a Bahia.

O cultivo do sisal no Semiárido se estende por 75 municípios, atingindo uma área de 190.000 ha, com propriedades de pequeno porte, que variam de 1 ha a 15 ha, onde predomina a mão de obra familiar. Perfaz uma população de aproximadamente 600 mil pessoas, que vivem, direta ou indiretamente, em estreita relação com essa fibrosa.

Apesar da importância do sisal, o desempenho da cultura no Brasil vem sofrendo, nos últimos anos, declínio na área plantada e na produtividade, cujos fatores principais estão diretamente ligados ao baixo valor pago pela fibra, à competição com os fios sintéticos, ao alto custo de produção, à falta de máquinas modernas para a colheita, a períodos de grande estiagem e ao fato de se aproveitarem somente de 3% a 4% do total da planta, referentes à porção da fibra.

Apesar de tudo, é preciso entender que o sisal continua sendo uma das poucas opções econômicas para a região semiárida do Nordeste do Brasil, e que dificilmente outra cultura poderá ser mais rentável economicamente e mais vantajosa para a área em questão. Com base nisso, conclui-se que é imprescindível garantir sua continuidade, realizar estudos e trabalhos capazes de estimular a expansão, e promover o progresso tecnológico.

Neste capítulo, apresentam-se todos os conhecimentos gerados na Embrapa e em outras instituições ao longo de 20 anos de pesquisa, e descrevem-se, de forma sucinta e objetiva, todos os segmentos da cadeia produtiva do sisal. Aborda, ainda, as várias formas de aproveitamento da fibra, os resíduos oriundos do desfibramento relativo à fertilização do solo, a alimentação animal e o extrato como bioinseticida.

Portanto, espera-se que esta publicação possa oferecer subsídios para o soerguimento da cultura de forma sustentável, uma vez que o sisal constitui-se em uma das poucas alternativas de ocupação de uma parcela significativa do Semiárido nordestino.

## REFERÊNCIAS

- ABDEL – GAWAD, M. M., EL – SAYED, ABDEL – HAMED. Molluscicidal steroidal saponins and lipid content of *Agave decipiens*. **Fitoterapia**, 70 p, p. 371- 381. 1999
- ALVES, M. O.; SANTIAGO, E. S.; LIMA, A. R. M. **Diagnóstico socioeconômico da região nordestina produtora de sisal**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004. 75 p. Versão preliminar.
- BANDEIRA, D. A.; SILVA, O. R. R. F. da. Aproveitamento de resíduos. In. ANDRADE, W. **O Sisal do Brasil**. Salvador: Sindifibras, p. 57-61. 2006. 153 p.
- BOCK, K. R. Diseases of sisal. **World Crops**, v. 17, n. 1, p. 64-67, 1965.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Especificações para padronização, classificação e comercialização interna do sisal bruto**. Brasília, D.F., 1987. 7
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Normas de identidade, qualidade, apresentação e embalagem da fibra beneficiada de sisal ou agave e seus resíduos de valor econômico**. Brasília, D. F. 1989. 15 p.
- COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO – CEFS. **Manual de adubação e calagem para o Estado da Bahia**. Salvador: Secretaria de agricultura do Estado da Bahia, 1989. p.157-158.
- COUTINHO, W. M.; SUASSUNA, N. D.; LUZ, C. M.; SUINAGA, F. A.; SILVA, O. R. R. F. da. Bole rot of sisal caused by *Aspergillus niger* in Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 6, p. 605, 2006.

DOMINGUES, L.F. **Avaliação da atividade anti-helmíntica do resíduo líquido de Agave sisalana Per. (sisal) em caprinos.** Salvador, Bahia, 2008, 69 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) – Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia, 2008.

FIGUEIREDO, K. J. C. **Estudo experimental da toxicidade do resíduo do sisal (Agave sisalana, Perrine) para bovinos.** 1974. 40 p. Tese (Mestrado)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

GOHL, B. **Feasibility study on the use of sisal waste as feed for cattle.** Roma: FAO, 1975. 12 p.

HARRISON, D. G. Subprodutos del sisal como alimentos para los ruminantes. **Revista Mundial de Zootecnia**, v. 49, p. 25-31, 1984.

LAKSESVELA, B.; SAID, A. N. Experiments on the nutritive value of sisal waste. **Kenya Sisal Board Bulletin**. p.13-18, Feb., 1970.

LEÃO, A. L.; JOAQUIM, A. P.; SAVASTANO JUNIOR, H.; LEAL, A. F.; NASCIMENTO, J. W. B. Novos Usos. In: ANDRADE, W. **O Sisal do Brasil.** Salvador: Sindifibras, p. 63-81. 2006. 153 p.

LIMA, E. F.; MOREIRA, J. de A. N.; BATISTA, F. A. S.; SILVA, O. R. R. F.da; FARIAS, F. J. C.; ARAÚJO, A. E. Podridão vermelha do tronco do sisal (*Agave sisalana* Perr.) causada por *Botryodiplodia theobromae* Pat. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 2, n. 2, p. 109-112, 1998.

LOCK, G. W. **Sisal.** London: Longman, 1969. 365 p.

MALAVOLTA, E. **Sisal (Agave sisalana Perr.).** In: International Fertilizer Industry Association (IFA) **World Fertilizer Use Manual.** Paris, 1996. s/p. Disponível em: <http://www.fertilizer.org/ifa/publicat/html/pubman/sisal.htm>

MARQUES, N. O sisal na Bahia. Salvador: [s.n.], 1978, 67p.

MATTOSO, L.H.C.; PEREIRA, N.; SOUZA, M.L.; AGNELLI, J.A.M. Aplicação da fibra de sisal na indústria automobilística para reforço. In: SILVA, O. R. R. F. da; BELTRÃO, N. E. de M. (Org.). **O Agronegócio do sisal no Brasil.** Brasília, D.F.: Embrapa-SPI/Embrapa-CNPA, 1999. 205 p.

MEDINA, J. C. Multiplicação do sisal (*Agave Sisalana* Perrine) por bulbilhos e rebentões e métodos de preparo e plantio das mudas. **Bragantia**, v. 22, n. 45, p. 559-74, 1963.

MEDINA, J. C. **O Sisal.** São Paulo: Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1954. 286 p.

PAIVA, J. A. de J.; VALE, O. E. do; MOREIRA, W. M.; SAMPAIO, A. O. **Utilização do resíduo do desfibramento do sisal (Agave sisalana, Perrine)**



**na alimentação de novilhos.** Salvador: EPABA, 1986. p. 27. (EPABA. Boletim de Pesquisa, 5).

PIZZARRO, A. P. B. Utilização do extrato de agave *Americana Linnaeus* no controle de *Boophilus microplus*, **Veterinária Notícia**. v. 4, n. 1, 1998.

PIZZARRO, A.P.B.; OLIVEIRA FILHO, A.M.; PARENTE, J.P.; MELO, M.T.V.; SANTOS, C.E.; LIMA, P.R. O aproveitamento do resíduo da indústria do sisal no controle de larvas de mosquitos. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.32, n. 1, p.23-29, 1999.

PRIEGO, A.; DIXON, M.; ELLIOT, R.; PRESTON, T. R. Studies on the digestion in the fore stomachs of cattle of a diet based on sisal pulp. **Tropical Animal Production**, v. 41, p. 281-286, 1979.

SALGADO, A.L. de B. Sisal. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo.** Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. p.118

SANTOS, J. D. Produção e consumo. In. ANDRADE, W. **O Sisal do Brasil.** Salvador: Sindifibras, p.48-54. 2006. 153 p.

SERRA, A. R. de M.; SILVA, S. F. da. **Cultura do sisal.** Rio de Janeiro: SIA, 1952. 64 p.

SILVA, O. R. R. F. da; BELTRÃO, N. E. de M. (Org.). **O Agronegócio do sisal no Brasil.** Brasília, D.F.: Embrapa-SPI/Embrapa-CNPA, 1999. 205 p.

SILVA, O. R. R. F. da; CARVALHO, O. S.; MOREIRA, J. de A. N.; BANDEIRA, D. A.; COSTA, L. B. da; ALVES, I. **Peneira rotativa CNPA, uma alternativa para o aproveitamento da mucilagem na alimentação animal.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1998. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 27).

SILVA, O. R. R. F. da; COUTINHO, W.M; CARTAXO, W.V.; SOFIATTI, V.; SILVA FILHO, J.L.; CARVALHO, O. S.; COSTA, L. B. da; **O cultivo do sisal no Nordeste Brasileiro.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2008. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 123).

SILVA, O. R. R. F. da; SUINAGA, F. A.; COUTINHO, W. M.; CARTAXO, W. V. Cadeia Produtiva. In. ANDRADE, W. **O Sisal do Brasil.** Salvador: Sindifibras, 2006. p. 31-45.

SILVA, O. R. R. F. da; SUINAGA, F. A.; COUTINHO, W. M.; CARTAXO, W. V. Desempenho produtivo de oito genótipos de sisal. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 11, n. 2, p. 85-89, 2007.

SILVEIRA, R. X. **Influência do resíduo líquido do sisal (*agave sisalana* Perrine) sobre o desenvolvimento, *in vitro*, de nematóides gastrintestinais de ovinos e caprinos**. Salvador, Bahia, 2008, 69 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) – Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia, 2008.

SOUSA, M. F.; SILVA, M. N. B.; ALVES, I.; SILVA, J. C. A. da V.; COSTA, L. B. da. **Aproveitamento da mucilagem de sisal na alimentação animal**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 27 p. (Embrapa Algodão. Documentos, 189).

SOUZA R. B.; SOUZA, A. A.; SILVA, O. R. R. F. da; SILVEIRA, C. O. Uso da fibra do sisal para confecção de fios e cordas. In: SILVA, O. R. R. F. da; BELTRÃO, N. E. de M. (Org.). **O Agronegócio do sisal no Brasil**. Campina Grande: EMBRPA-CNPA, 1998. p. 145-160.

WRIGHT, W. K. **Fabricação de baler twine**. João Pessoa: Brascorda, 1985. 88 p.



## A DECADÊNCIA DA ATIVIDADE SISALEIRA NO CURIMATAÚ PARAIBANO

**Francisco de Assis Bezerra Júnior,  
José Ranieri Santos Ferreira,  
Heliomar Jadson Silva Santos,  
Thiago Anderson Oliveira de Azevedo**

### INTRODUÇÃO

No decorrer da evolução agrícola enquanto atividade econômica, as populações têm buscado várias culturas e/ou cultivares que se adaptem as condições climáticas de cada região. O sisal (*Agave sisalana perrine*) apesar de ser uma planta originária do continente norte-americano e das Ilhas Caraíbas, e possuir propriedades conhecidas desde as épocas mais remotas pelos habitantes do México adaptou-se muito bem as condições edafo-climáticas da região do semiárido brasileiro.

Até a primeira guerra mundial, o México monopolizava o mercado desta fibra, porém com a quebra deste monopólio em 1830 o agave passou a ser disseminado pelo mundo. O Brasil ocupa grande destaque entre os grandes produtores mundiais, as primeiras plantações dessa cultura no Nordeste ocorreram na Paraíba, sendo que foi na Bahia onde se destacaram as maiores plantações. Segundo OASHI (1999) na microrregião do Curimataú e nas áreas de maior concentração dessa cultura, o seu rendimento já foi da ordem de 1.500 kg/ha. Isso mostra que os nossos sisalais, de maneira geral, já foram mais produtivos, mesmo em áreas onde a precipitação pluviométrica e/ou mesmo os solos não eram exatamente os mais indicados.

Atualmente a fibra do sisal possui poucas utilidades em razão do aparecimento das fibras sintéticas. Em alguns municípios do Seridó e Curimataú paraibano ainda é possível encontrar alguns campos em produção mesmo que carentes de qualquer manejo, sendo que toda a produção de fibra é destinada a confecção de pequenas peças de artesanato e cordas para uso na pesca. Entretanto, o cenário de condições trabalhistas é insustentável. Na década de 90 foram criadas no estado da Paraíba algumas entidades com a justificativa de fortalecer e dinamizar o processo de produção, beneficiamento e comercialização do sisal, porém, pouco foi efetivado em termos de desenvolvimento local e melhoria da vida dos trabalhadores.

Este artigo tem por finalidade apresentar alguns dos motivos que levaram ao declínio da viabilidade econômica da atividade sisaleira no Curimataú paraibano, além de apontar alternativas que possibilitem o dinamismo produtivo dessa cultura que durante muitos anos esteve restrito a produção de fibras destinadas à confecção de cordas e similares.

## **Metodologia**

Para a realização do trabalho foi feita pesquisa na internet, revisão de literatura em livros e periódicos, além de visitas in loco em lavouras decadentes onde se enfocou as observações a respeito das estruturas de extração e beneficiamento relatadas através de entrevistas e depoimentos de trabalhadores (as) e proprietários de máquinas de desfibramento de sisal. A pesquisa de campo foi priorizada no município de Barra de Santa Rosa - PB, localizado na microrregião do Curimataú Ocidental, a duzentos quilômetros de João Pessoa, por se tratar de um município cuja atividade sisaleira ainda se mantém com razoáveis índices de produção.

## **Dados e informações obtidos com a pesquisa e discussão**

Observou-se que ao longo do ciclo do sisal no país ocorreram várias oscilações em tudo que direta ou indiretamente dependia da produção desta cultivar, deixando todos bastante susceptíveis a variação de mercado. Não obstante sua relevância estratégica, vários fatores têm concorrido para a decadência do sisal na microrregião do Curimataú paraibano, dentre os quais: o baixo índice de aproveitamento da planta de sisal; a concorrência com as fibras duras sintéticas; o elevado custo inicial para a produção da monocultura sisaleira; a falta de variedades adaptadas às regiões produtoras; doenças e o

manejo deficitário da fertilidade dos solos, entre outros (EMBRAPA, 2006). Esses estudos podem ser confirmados através de um depoimento relatado por um agricultor sisaleiro do município de Barra de Santa Rosa/PB: “Depois que chegou essas cordas e esses sacos de ‘nalhe’ o preço começou a baixar. O valor pago aos trabalhadores não compensa mais quando vamos vender o produto.” Afirmou categoricamente o produtor.

Os equipamentos de transformação da folha do sisal em fibra sempre foram montados sob improvisação, bem como os de uso pessoal não oferecem qualquer segurança ao trabalhador, por isso é comum encontrar muitos deles com mutilações dos membros superiores causados pela violenta prática de desfibramento no contato com as navalhas em alta rotação. Segundo OASHI (1999), a baixa produtividade apresentada pelos nossos sisalais está associada diretamente aos sistemas de produção rudimentares que vêm sendo utilizados durante muitos anos, como mostra o quadro a seguir.

**Quadro 1:** Área colhida, produção e produtividade na lavoura do sisal no Nordeste – 1975 à 1995

<b>QUINQUÊNIOS</b>	<b>ÁREA COLHIDA 1.000 há</b>	<b>PRODUÇÃO 1.000 t</b>	<b>PRODUTIVIDADE (kg/ha)</b>
1975/76 - 1979/80	286,02	211,27	738,70
1980/81 - 1984/85	323,48	237,41	733,90
1985/86 - 1989/90	282,31	204,68	725,00
1990/91 - 1994/95	211,71	161,86	764,50

Fonte: Oashi (1999).

Observa-se ainda uma grande quantidade de campos muito velhos, praticamente abandonados e cheios de filhotes. Nesse estágio, as plantas já estão florando, pois, quando o sisal entra em florando é porque a planta está morrendo. Logicamente as conseqüências são violentas, tendo em vista que, a partir do décimo ano, as suas folhas começam a diminuir de tamanho e a sua produtividade começa a cair consideravelmente.

Atualmente no Curimataú paraibano, existem plantações com mais de vinte anos, onde é possível observar plantas mortas entre rebolciras de plantas novas que, ao nascerem espontaneamente pouco se desenvolvem, além de alterarem a formação das linhas que possibilitam o manejo e colheita das folhas. Como o valor adquirido com a fibra não compensa os tratos culturais necessários

à boa produção, ou seja, retirada anual das plantas concorrentes, controle de filhotes e substituição de plantas mortas, muitos sisalais antes produtivos, se encontram encobertos pela vegetação da caatinga, sendo comum a existência de rebanhos de bovinos e caprinovinos se alimentando da pastagem que nasce entre as plantas, e dos próprios filhotes do sisal. Tal prática contribui, por um lado com a manutenção dos rebanhos, e por outro ocasiona alguns prejuízos com a perda de animais através de acidentes causados pelos espinhos formados na extremidade das folhas do sisal.

Também ocorrem muitos casos de morte quando o animal ingere a fibra, essa se transforma numa espécie de bucha rígida no aparelho digestivo, impedindo a ruminação e ocasionando a morte. Todavia, na época da seca existem produtores que utilizam uma parte da planta do sisal como única alternativa alimentar para os rebanhos. Eles arrancam a planta inteira, depois descartam as folhas deixando somente uma estrutura arredondada chamada vulgarmente de “cabeça”, em seguida é feito o corte em pequenos pedaços de forma a facilitar a ingestão pelo animal. Segundo os agricultores, alimentar os animais com a cabeça do sisal representa o último recurso a ser empregado a salvar os animais na seca extrema, tendo em vista a reação causada por determinadas substâncias que deixa o animal com aparência de tristeza e constante diarreia, além de resistir a outro tipo de forragem, sintoma esse conhecido pelos agricultores como fastio.

Manusear o sisal é outro desafio. Na sua seiva contem uma substância extremamente tóxica que provoca uma coceira urticante e persistente, principalmente quando se mistura ao suor do corpo ou em contato com água ao tomar banho no final do dia, por isso é comum presenciar trabalhadores que evitam tomar banho quando manuseiam tal cultura, demonstrando assim mais uma condição subumana a qual se submete o trabalhador sisalcero ao não dispor de instrumentos e técnicas adequados à produção. Todos esses fatores aliados a perda de mercado da fibra corroboram para a atual declividade da cultura sisaleira no Curimataú paraibano, cujos reflexos podem ser vistos no profundo êxodo do campo à cidade acelerado a partir dos anos noventa nessa microrregião.

## **Arranjos Produtivos**

Existem na região alguns grupos de famílias organizados, cujo objetivo é desenvolver alternativas de renda a partir da fibra do sisal. Alguns projetos governamentais financiaram no Curimataú paraibano, nos últimos anos, pequenas unidades de beneficiamento com base na produção de artesanato. Nessa atividade reside a importância da inclusão das mulheres e jovens em ta-

refas menos degradantes, diferente daquelas observadas quando na extração e transformação da folha em fibras, onde em muitos casos a mulher é responsável pelo carregamento da fibra até o local de lavagem e secagem,

Na produção de artesanato a criatividade das mulheres merece uma maior atenção, pois, elas conseguem fabricar belas peças de decoração e de utilidade pessoal, tais como bolsas, chapéus, abanadores e jarros que são vendidos em feiras locais ou no atacado quando representantes de lojas afins, muitas vezes das grandes cidades, vêm comprar as peças em maior quantidade. Esse é um ponto carente de incentivo e apoio por parte dos órgãos de apoio e de representação desses produtores, já que a desorganização e a falta canais de mercado tornam o preço dos produtos muito baixos e sem a devida valorização da arte, no sentido de agregar o valor das potencialidades locais através de uma marca que pudesse divulgar o trabalho e proporcionar a motivação coletiva em fortalecer a produção e a criatividade.

Em localidades onde ainda existem certas quantidades de sisal plantadas, é comum encontrar pequenas fábricas de cordas caseiras, onde toda a família se envolve no trabalho. Nessas mini-fábricas chama à atenção a rusticidade dos equipamentos e a capacidade de produção mesmo em condições precárias. Normalmente, para fabricar um fio de corda são envolvidas duas pessoas, onde uma delas gira uma espécie de rolo movido por uma roda de bicicleta adaptada que prende o fio molda a peça até transformá-la na corda, a outra cuida do enrolamento dos fios com cuidado de evitar o desalinhamento da peça. Por dia é possível essas duas pessoas confeccionarem cem peças de corda medindo, aproximadamente, cinco metros cada uma. Aí vem o problema do baixo preço pago pelos atravessadores da região, por cada peça eles não chegam a pagar mais de vinte centavos, o que torna o trabalho desestimulador, além de perpetuar toda a estrutura social trabalhista que permeia o histórico da produção sisaleira no Nordeste, baseada no coronelismo agrário e na exploração da mão de obra.

Durante a década de 90, foram criadas algumas instituições de caráter cooperativo com a expectativa de alavancar a cultura do sisal no Curimataú. A primeira delas foi a associação dos produtores de sisal do Curimataú e Seridó (APROSICS), a partir dela foram construídas algumas estruturas físicas como galpões e centros de formação no município de Picuí, também foram realizados alguns cursos de capacitação em artesanato e outros derivados, porém essa instituição sempre esteve sob o domínio de um ou dois agentes políticos da região e dessa forma não se prestando ao verdadeiro objetivo que era o de fortalecer os pequenos produtores, chegando em pouco tempo a falência com o histórico de financiamentos públicos mal utilizados e estruturas físicas abandonadas.



Ainda no final da década de 90 os mesmos agentes políticos responsáveis pela má gestão da extinta APROSICS, conseguem verbas e criam mais duas instituições, teoricamente com os mesmos objetivos da anterior, sendo estas denominadas de: APROSISAL<sup>1</sup> e ADECOSAL<sup>2</sup>. Através de ambas foram arrecadados recursos públicos destinados à qualificação da produção e agregação de valor para a comercialização da fibra do sisal, todavia mais uma vez a gestão dessas cooperativas ficou centralizada e atendendo a interesses político-partidários. Hoje o que resta são estruturas físicas em ruínas, muitos produtores alimentando a esperança de obter sucesso com o cultivo do sisal a partir dessas instituições e, uma rádio de caráter comunitário denominada de SISAL FM, localizada no município de Picuí, cujo sinal não chega a quase nenhum produtor sisaleiro da região.

### **Desafios sociais no âmbito da produção sisaleira**

Através das visitas realizadas nas fazendas sisaleiras do Curimataú, verifica-se que nenhuma delas encontram-se abaixo de 200 hectares e portanto não pertencem a agricultores familiares. Ouve-se relatos e reclamações das duas partes: o latifúndio produtor alega que existe mercado para as fibras mesmo que o preço seja baixo porém não existe mão de obra disponível; já os trabalhadores afirmam que o valor pago pelo produtor é irrisório, além das condições de trabalho oferecidas serem precárias.

Hoje no município de Barra de Santa Rosa-PB, os trabalhadores ganham o equivalente a dez reais por uma jornada de dez horas diárias na extração e no desfibramento do sisal, valor que os submetem a condições desumanas de vida. Há, portanto a necessidade de mudanças na estrutura agrária com efeito na democratização da produção sisaleira do Curimataú, ou seja, as políticas de reforma agrária e de acesso ao crédito precisam dar conta de viabilizar condições favoráveis à inserção da cultura sisaleira no âmbito da agricultura familiar.

Os sindicatos rurais são demandados a promoverem formações no campo da organização cooperativa e de acesso a mercados, com vistas à agregação de valores na produção de artesanato e técnicas de aprimoramento dessa cultura como aporte forrageiro e preservação de solos.

---

1- Associação de Produtores de Sisal

2- Associação de Desenvolvimento Comunitário de Santa Luzia

## Conclusão

Com o presente trabalho, pôde-se concluir que a decadência da atividade sisaleira vem ocorrendo ao longo do tempo em função de diversos fatores, e que, a falta de um olhar mais amplo para esta cultura que outrora foi tida como a “salvação do nordeste”, vem acarretando prejuízos na parte cultural, social e ambiental. Percebe-se também que ao longo do tempo não houve uma preocupação em melhorar o modo de extração e beneficiamento do sisal que continua de certa maneira bem arcaico, ao mesmo tempo nota-se que se bem manejado o sisal pode sim ser uma das diversas alternativas de renda para as famílias por ser bem adaptada as condições do bioma Caatinga.

Perante a versatilidade dessa cultura, seria viável não apenas economicamente, voltar a “investir” nessa, que já foi uma das plantas mais cultivadas da nossa região, mas tentar revitalizá-la através de um olhar sistêmico e tratar a cultura como uma ferramenta que gera emprego e renda a partir de uma visão sustentável do cultivo de fibras naturais em contraponto com a indústria de fibras sintéticas.

## REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA (Embrapa Algodão. Sistemas de Produção, 5). *Cultivo de Sisal na Região Semi-Árida do Nordeste Brasileiro*, por Fábio Akiyoshi Suinaga e outros. Campina Grande, 2006, p 7.

OASHI, M. da C. G. *Estudo da cadeia produtiva como subsídio para pesquisa e desenvolvimento do agronegócio do sisal na Paraíba*. Tese (doutorado em Engenharia de produção) – Departamento de engenharia de Produção da Universidade federal de Santa Catarina. UFSC, 1999.



**VISGUEIRO (*Parkia platycephala* Benth):  
IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA PARA O SEMIÁRIDO E  
ESTUDOS PRÉ-GERMINATIVOS PARA PRODUÇÃO DE  
MUDAS**

Marycleide Rodrigues Costa,  
Daniel Duarte Pereira

**INTRODUÇÃO**

O visgueiro ou fava de bolota, *Parkia platycephala* Benth, é essência florestal encontrada na área conhecida como Chapada do Araripe – Ceará, mais especificamente na Floresta Nacional do Araripe (FLONA), onde tanto ocupa estratos superiores na floresta como áreas em regeneração. Sua utilização principal na região parece ser de essência forrageira quando da alimentação dos animais, extensivamente ou confinados, com seus frutos. A espécie apresenta ainda potencial ornamental dado a beleza da sua floração.

Do gênero *Parkia* e subfamília Mimosoideae, é encontrado principalmente em floresta tropical úmida podendo ocorrer na Região Nordeste do país, transição do Cerrado ou da mata Atlântica para a Caatinga, em regiões elevadas de até 900 m (LORENZI, 2002). podemos também falar em espécies que habitam os ecossistemas de transição (ou biomas de transição), que, como o nome diz, está em trânsito entre os dois primeiros, ou melhor, representa a passagem de um para outro. Nessas zonas de transição, distribuídas pelo planeta, desenvolvem-se ecossistemas semelhantes onde as zonas climáticas são semelhantes e neles apresentam-se algumas espécies como o visgueiro

que possui a sua importância principalmente quando sua ocorrência se intensifica em zonas semiáridas.

Conhecida popularmente como faveira, faveira-de-bolota, fava-de-bolota, visgueiro, fava-de-boi e sabiú. Destaca-se como potencial paisagístico, forrageiro, cujas vagens maduras constituem excelente fonte de suplementação alimentar para todos os ruminantes, além de sua madeira ser utilizada para caixotaria e tabuados para divisões internas em pequenas construções, forros, confecção de brinquedos, bem como para lenha e carvão.

Alves et al. (2007) também enfatizaram a importância do uso das vagens da referida espécie na suplementação alimentar de ruminantes. Um dos fatores que dificultam a propagação da *Parkia platycephala* é o alto grau de dormência das sementes, impedindo a sua germinação. A dormência é o fenômeno pelo qual sementes de determinada espécie, mesmo sendo viáveis e tendo todas as condições ambientais favoráveis à germinação, deixam de germinar. Na natureza é um recurso usado pelas plantas produtoras de sementes para perpetuação de suas espécies, uma vez que o fenômeno da dormência impede que todas as sementes germinem na mesma época, aumentando sua chance de sobrevivência e diminuindo o risco de extinção da espécie (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

As essências florestais nativas do Brasil carecem de dados fundamentais quanto ao seu manejo e comportamento, carência esta que inclui, muitas vezes, até a simples produção de mudas para reflorestamento ecológico ou econômico. São inúmeras as espécies que ainda estão à espera de estudos pormenorizados.

Embora seja um mecanismo eficiente para garantir a sobrevivência e perpetuação da espécie, a dormência se constitui num fator limitante à sua propagação, tendo em vista que apenas pequena porcentagem das sementes germina em condições naturais. Entre os tratamentos utilizados com sucesso para superação da dormência tegumentar de espécies florestais, destacam-se as escarificações (mecânica e química), além da imersão das sementes em água quente. A aplicação e eficiência desses tratamentos dependem do grau de dormência, que é variável entre diferentes espécies, procedências e anos de coleta (OLIVEIRA et al., 2003).

Portanto, o visgueiro se encontra neste número de espécies não devidamente estudadas principalmente no que se refere a produção de mudas. Desta forma procurou-se, através de material obtido na FLONA-CE, estabelecer ensaios laboratoriais e de viveiro com objetivo de obter dados consistentes sobre esta espécie, bem como aprofundar uma pesquisa bibliográfica visando obter mais informações acerca desta planta que apresenta-se como uma espécie de grande importância quando da sua ocorrência nas zonas semiáridas.

## DESCRIÇÃO GERAL DA PLANTA

Segundo CORRÊA (1984), *Parkia platycephala* Benth é uma árvore de folhas bipinadas, 6 – 14 jugas, folíolos pequenos e numerosos, 30 – 100 jugos, lineares, obtusos, vernicoso na página superior, flores vermelho – escuro, às vezes mais de 2000 contemporaneamente, dispostas em capítulos esféricos de 4 – 5cm com pedúnculos filiformes de 30cm mais ou menos; fruto vagem oblonga, indeiscente, um pouco carnosa, contendo as sementes dispostas em duas séries distintas.

## IMPORTÂNCIA

Na região Nordeste do Brasil, muitas leguminosas são consideradas verdadeiras preciosidades, principalmente em áreas áridas e semiáridas, tanto pela suas múltiplas utilidades, como pela elevada resistência à seca, ao calor e aos solos pobres em fertilidade natural. Algumas são bem conhecidas e manifestam altas qualidades e vantagens na alimentação animal, por apresentarem-se sempre verdes e frutificando nas épocas mais secas do ano. É o caso da faveira (*Parkia platycephala*), do pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) e do bordão-de-velho (*Samanea saman*), espécies nativas, e da algaroba (*Prosopis juliflora*), espécie exótica. Porém algumas possuem fatores antinutricionais que merecem ser estudados com mais acurácia, como é o caso da faveira, com 10,8% de taninos totais, como equivalente ácido tânico e o bordão-de-velho, que possui um alcalóide tóxico nas sementes. Os estudos com estas leguminosas têm se concentrado na avaliação do potencial nutritivo, estando mais avançados no caso da algaroba e necessitando de maior aprofundamento para as demais espécies, principalmente quanto ao efeito associativo em dietas para ruminantes.

Uma das alternativas promissoras para se reduzir os problemas nutricionais de ruminantes no Meio-Norte do Brasil é a utilização da vagem da faveira. A faveira (*Parkia platycephala* Benth) é caracterizada por Braga (1960) e Pio Correia (1969) como uma leguminosa da subfamília *Mimosoidae* que apresenta frutos tipo vagem oblonga, indeiscente, um pouco carnosa, contendo as sementes dispostas em duas series distintas. Segundo CARVALHO e RAMOS (1982a), podem ser encontradas duas variedades de faveira, uma de vagem escura e outra de vagem clara.

Avaliação de fatores antinutritivos e princípios tóxicos compostos como taninos, ligninas, saponinas, mimosinas entre outros são sintetizados pelas

espécies forrageiras em um processo de adaptação ambiental e de co-evolução com animais ruminantes, configurando-se como fatores antinutritivos e princípios tóxicos. Neste caso, a identificação e quantificação destes constituintes devem ser possíveis para se antever problemas quando da formulação de dietas. Também merece atenção a necessidade de estudos sobre microbiologia do rúmen, considerando os tipos de microrganismos e sua atividade, em relação ao uso de espécies forrageiras com estas características.

Os taninos inibem bactérias fermentadoras de carboidratos estruturais e a atividade protolítica, sendo que animais que freqüentemente ingerem forrageiras ricas em taninos, os caprinos, por exemplo, são capazes de tolerar taninos na dicta devido à presença de grande número de bactérias resistentes ao tanino. As saponinas têm efeito deletério sobre a fermentação, causando redução no total de ácidos graxos voláteis e a relação acetato: propionato de 1,93 para 1,37 na presença de 1% de saponina na dieta. A mimosina está presente em leguminosas tropicais, como a leucena (*Leucaena leucocephala*), sendo um composto tóxico que restringe o uso desta espécie forrageira na alimentação de ruminantes.

Carvalho (1981 e 1986) relata que a faveira é uma árvore que se destaca nos cerrados maranhenses e piauienses. Ocorre no Ceará, Bahia e Pernambuco, mas no Maranhão e Piauí que ocupa as maiores áreas, contribuindo eficazmente para a alimentação de bovinos, caprinos e outros animais domésticos criados em regime extensivo, que consomem as vagens diretamente quando amadurecem e caem no pasto. Ainda segundo o autor, a faveira apresenta grande potencial produtivo com concentração da produção em curto período (90% no mês de setembro), o que não proporciona um suprimento uniforme de alimento nas pastagens, exceto se as vagens forem armazenadas. É uma espécie que se adapta bem as condições de cerrado, podendo ser uma opção vantajosa como leguminosa arbórea, superando a algaroba, principalmente nos solos de baixa fertilidade natural.

Quanto à composição químico-bromatológica, Carvalho e Ramos (1982), verificaram que as sementes apresentam teores mais elevados de proteína e minerais que as vagens inteiras, entretanto as vagens são indeiscentes e, quando ingeridas inteiras, as sementes geralmente não são digeridas pelos bovinos. Segundo Ramos *et al.* (1984), as vagens de faveira, inteiras ou moídas, são uma boa fonte de suplementação para bovinos no período crítico do ano e o consumo das mesmas é maior por bovinos quando estas são moídas, proporcionando maior ganho de peso. O consumo de vagens inteiras foi 5,0 g/kg PV, apenas 0,5% do peso vivo, e de vagens moídas 6,5 g/kg PV, indicando

maior preferência pelos bovinos quando moída. Os autores ainda constataram que as vagens da favreira inteiras possuem menos de 20 % de PB e menos de 18 % de FE, devendo ser considerado alimento energético. Afirmam ainda que sua digestibilidade “*in vitro*” da MS é superior a 70%.

## ESTUDOS COM TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS NA GERMINAÇÃO E PRODUÇÃO DE MUDAS

A estrutura responsável pela impermeabilidade do tegumento é a camada de células paliçádicas, cujas paredes são espessas e recobertas externamente por uma camada cuticular cerosa POPINIGIS (1977), citado por BARBOSA et al (1984).

As sementes de certas famílias, tais como das Leguminosae, Chenopodiaceae, Malvaceae e Geranaceae, possuem testas, as quais são impermeáveis a água, ficando sujeitas a dormência, no solo, por consideráveis períodos, antes da germinação (WARENG, 1970), citado por BARBOSA et al (1984).

WAREING, (1970), citado por BARBOSA et al (1984) afirma que a dormência tegumentar, particularmente freqüente entre as leguminosae, pode cessar por meio de escarificação mecânica do tegumento ou por tratamento com ácido que, em condições naturais, podem ser produzidas pela ação dos animais dispersores ou durante o período em que as sementes permanecem no solo.

Segundo Yap e Wong (1983), isso pode ocorrer devido à impermeabilidade do tegumento à água, fenômeno considerado como uma das causas mais comuns da dormência nas leguminosae e em algumas espécies das famílias Malvaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Liliaceae e Solanaceae (POPINIGIS, 1985; CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Quanto aos tipos de dormência, Bewley e Black (1994) reconheceram três: imposta pelo tegumento, imaturidade do embrião e substâncias promotoras e inibidoras da germinação. A impermeabilidade do tegumento pode ser determinada pela deposição de substâncias como suberina, lignina, cutina e mucilagens, na testa, pericarpo ou membrana nuclear, sendo este o mecanismo de dormência mais comum entre as espécies da família Leguminosae (MAYER e POLJAKOFFMAYBER, 1982; BEWLEY e BLACK, 1985).

Entre as várias causas de dormência, Villiers (1972) ressaltou que a impermeabilidade do tegumento à água é um tipo bastante comum em sementes da família Leguminosae, enquanto Rolston (1978) enfatizou que, de 260 espécies de leguminosae examinadas, cerca de 85% apresentavam sementes



com tegumento total ou parcialmente impermeável à água. Dessa forma, a imersão em água quente por alguns minutos, a escarificação com lixa e a escarificação química com ácido sulfúrico têm sido utilizadas, de forma bem sucedida, para eliminar a dormência nos tegumentos das sementes de leguminosas (PEREZ, 2004).

DUARTE (1978) citado por Souza *et al* (1980), estudando a quebra de dormência, concluiu que as sementes de canafistula podem ter faculdade germinativa acelerada, quando tratadas com ácido sulfúrico concentrado (95 a 98%), durante 60 minutos.

De acordo com GRAZIANO *et al* (1984), foi utilizado para superar dormência de sementes de pau-ferro e cássia-javanesa os seguintes métodos: escarificação, congelamento, resfriamento e imersão em água fervente.

Embora seja um mecanismo eficiente para garantir a sobrevivência e perpetuação da espécie, a dormência se constitui num fator limitante à sua propagação, tendo em vista que apenas pequena porcentagem das sementes germina em condições naturais. Entre os tratamentos utilizados com sucesso para superação da dormência tegumentar de espécies florestais, destacam-se as escarificações (mecânica e química), além da imersão das sementes em água quente. A aplicação e eficiência desses tratamentos dependem do grau de dormência, que é variável entre diferentes espécies, procedências e anos de coleta (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

De acordo com SOUZA & VARELA (1989), com base resultados obtidos, conclui-se que os melhores tratamentos para superar a dormência das sementes de *Faveria orella* de macaco foram o desponte do lado oposto ao da emissão da radícula, escarificação manual e imersão em ácido sulfúrico a partir de 5 minutos de exposição.

## MATERIAL E MÉTODO

Os ensaios foram conduzidos em duas etapas: a primeira no Laboratório de sementes e a segunda no Viveiro Florestal do Setor de Silvicultura e paisagismo pertencentes ao Departamento de Fitotecnia do centro de ciências agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Areia, Paraíba.

## ENSAIOS DE LABORATÓRIO

Os frutos foram colhidos em árvores matrizes localizadas na Floresta Nacional do Araripe – Ceará, com excelente performance e acondicionados em sacos de nylon e remetidos ao Laboratório de Sementes.

## BIOMETRIA DOS FRUTOS

Do total de frutos foi retirada uma amostra de 100(cem) unidades onde foram tomados os dados biométricos de comprimento e largura, com auxílio de régua milimetrada.

Os frutos após pesados unitariamente foram abertos onde obteve-se o número de sementes total, o número de sementes atacadas e o número de sementes viáveis por fruto.

## BIOMETRIA DAS SEMENTES

As sementes viáveis obtidas foram submetidas a biometria referente a comprimento, largura e espessura com auxílio de paquímetro. Obteve-se também o peso de 100 sementes e teor de umidade, conforme BRASIL, 1993.

## ENSAIO DE VIVEIRO

## ENSAIO PRÉ-GERMINATIVO

Foi realizado o ensaio pré-germinativo composto pelos seguintes tratamentos:

Tratamento 1 – Testemunha;

Tratamento 2 – Escarificação manual em superfície áspera em um dos lados;\*

Tratamento 3 – Escarificação manual em superfície áspera em dois lados;\*

Tratamento 4 – Imersão em água á temperatura de 50 graus centígrados;\*

Tratamento 5 – Imersão em água á temperatura de 60 graus centígrados;\*

Tratamento 6 – Imersão em água á temperatura de 70 graus centígrados;\*

Tratamento 7 – Imersão em água á temperatura de 80 graus centígrados;\*

Tratamento 8 – Imersão em água á temperatura de 90 graus centígrados;\*

Tratamento 9 – Imersão em água á temperatura de 100 graus centígrados;\*

Tratamento 10 – Imersão em ácido clorídrico durante 1 (um) minuto;\*\*

Tratamento 11 – Imersão em ácido clorídrico durante 3 (três) minutos;\*\*

Tratamento 12 – Imersão em ácido clorídrico durante 5 (cinco) minutos.\*\*

\* Tempo de duração = 1(um) minuto.

\*\* Proporção ácido/semente= 0,25ml para cada semente.

Foram utilizados para cada tratamento 40 (quarenta) sementes semeadas unitariamente em sacos de polietileno preto com capacidade para 0,33 litros, em substrato de Terra Roxa estruturada.

## **DELINEAMENTOS UTILIZADOS**

Para a biometria de frutos e biometria foram obtidos as médias, desvio padrão e coeficiente de variação, conforme PIMENTEL GOMES, 1980.

Para o ensaio de pré-emergência foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com 4 repetições e 12 tratamentos.

As médias foram analisadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados obtidos em porcentagem foram transformados para arc.sen conforme COCHRAN E SNEDECOR, 1979.

## **PARÂMETROS ANALIZADOS**

Para o ensaio de pré-germinação foram observados os parâmetros porcentagem de germinação e índice de velocidade de emergência (IVE).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **DADOS RELATIVOS A FRUTOS E SEMENTES**

#### **BIOMETRIA DE FRUTOS**

Os resultados obtidos podem ser observados na tabela 01, onde se verifica que os valores de comprimento e largura dos frutos apresentam pequena variação para o lote estudado.

**Tabela 01-** Comprimento e largura de frutos de visguciro Parkia platycephala.

Valores	Comprimento*	Largura*
$\bar{X}$	10,98	3,37
DMS	0,6	0,12
CV(%)	5,45	3,62

\*Amostragem de 100 frutos.

Os valores máximos e mínimos para comprimento e largura foram respectivamente: 13,5; 7,9 cm e 4,2 e 2,6 cm.

## BIOMETRIA DE SEMENTES

Os resultados obtidos podem ser observados na tabela 02, onde se verifica que os valores relativos a largura e espessura de sementes apresentam pequena variação para o lote estudado.

**Tabela 02-** Largura e espessura de sementes de visguciro Parkia platycephala.

Valores	comprimento*	largura*	espessura*
$\bar{X}$	7,72	5,02	3,88
DMS	0,51	0,43	0,36
CV (%)	6,66	8,48	9,18

\*Amostragem de 100frutos.

Os valores máximos e mínimos para o comprimento, largura e espessura foram respectivamente: 0,80 e 0,70 cm; 0,60 e 0,40 cm; 0,40 e 3,0 cm.

## PESO MÉDIO DOS FRUTOS

Os resultados obtidos podem ser observados na tabela 03, onde se verifica que a variabilidade de peso de frutos para *Parkia platycephala* é reduzida. Os valores máximos e mínimos encontrados foram respectivamente: 13,47 cm e 6,13 cm.

**Tabela 03-** Peso médio de frutos de visgueiro *Parkia platycephala*.

Valores	Peso (gramas)
$\bar{X}^*$	9,52
DMS	0,47
CV(%)	4,92

\*Para amostragem de 100 frutos.

## NÚMERO DE SEMENTES POR FRUTOS

Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 04, onde se verifica que a variabilidade do número de sementes por frutos é reduzida. Os valores máximos e mínimos encontrados foram respectivamente: 32 e 16 sementes por frutos.

**Tabela 04** Valores médios para número de sementes por fruto de *Parkia platycephala*.

Valores	Peso (gramas)
$\bar{X}^*$	23,84
DMS	1,19
CV(%)	4,99

\*Para amostragem de 100 frutos.

## PESO DE 100 SEMENTES

Os resultados obtidos permitem verificar que para um teor de umidade de 11% obteve-se um peso de 9,93 gramas para 100 sementes, o que permite inferir que para cada 99,30 gramas de sementes tem-se um número equivalente a 100 unidades.

## NÚMERO DE SEMENTES VIÁVEIS E NÃO VIÁVEIS

De um total de 2357 sementes obtidas, pode-se verificar que cerca de 695 unidades ou 29,48% eram inviáveis por estarem danificadas por insetos não identificados.

## TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS

### PERCENTAGEM DE GERMINAÇÃO

De acordo com a tabela 05. Pode-se verificar que houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade, onde o tratamento 01(testemunha), apesar de não diferir dos tratamentos 02, 03, 04, 05 e 06, apresentou os melhores valores quanto aos percentuais germinativos.

Os tratamentos 08 e 09 foram os que mais apresentaram efeitos mais deletérios sobre o percentual germinativo devido às maiores temperaturas da água (90 e 100 graus centígrados), induzindo assim a sensível redução de germinação de sementes.

**Tabela 05-** Dados relativos ao percentual de germinação de *Parkia platycephala* em função de diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	Valores transformados em $\text{arc. sen } \sqrt{X}$	
T 01	63,73 a*	
T 02	57,69 ab	
T 03	57,09 ab	
T 06	54,56 ab	
T 04	50,82 ab	F=22,00**
T 05	44,95 abc	
T 10	39,51 abc	
T 11	37,17 bcd	CV(%)=31%
T 12	25,85 cd	
T 07	11,10 de	
T 08	0,10 e	
T 09	0,10 e	

\*Valores seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

## ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA

De acordo com a tabela 06, pode-se verificar que houve diferença significativa entre os tratamentos ao nível de 1% de probabilidade e que o tratamento 03(escarificação manual dos dois lados), apesar de não diferir estatisticamente dos T 01; T 02; T 05 e T 06, apresentou os melhores valores para IVE.

Os tratamentos 08 e 09 apresentaram os menores valores por apresentar ausência completa de germinação.

**Tabela 06-** Dados relativos ao índice de velocidade de germinação de Parkia platycephala em função de diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	Valores transformados em arc.sen
T 01	0,90 a*
T 02	0,87 ab
T 03	0,78 abc
T 06	0,64 abc
T 04	0,60 abcd
T 05	0,55 abcd
T 10	0,49 bcd
T 11	0,39 cde
T 12	0,22 de
T 07	0,06 ef
T 08	0,00 f
T 09	0,00 f

\*Valores seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Os frutos de Parkia platycephala Benth apresentam comprimento médio de 10,98 cm e largura de 3,37 cm e chegam a pesar em média 9,52 gramas e contem até 23 sementes que apresentam comprimento médio de 7,72 cm, largura média de 5,02 cm e espessura média de 3,88 cm.

O peso de 100 sementes para um teor de umidade de 11% pode ser até 9,93 gramas e que o número de sementes inviáveis em um lote de sementes pode ser de até 29% do número total.

Para as condições de ensaio os tratamentos 01; 02; 03; 04; 05 e 06 apresentaram os melhores resultados para percentual (%) de germinação não diferindo estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade. A testemunha apresentou os maiores valores absolutos, concluindo-se que os outros tratamentos pode exercer efeitos deletérios na germinação.

Para o IVE os tratamentos 01; 02; 03; 04 e 06 apresentaram os maiores valores, não diferindo estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade. O tratamento 03, apesar de maior IVE induz a menores valores de germinação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que a importância econômica das leguminosas é grande e muito diversificada, sendo as espécies desta família botânica usadas desde a alimentação humana e animal (fonte de aminoácidos e proteínas) até no enriquecimento de solos (fixação biológica de nitrogênio), além de serem fontes de outros compostos (não-nitrogenados) com aplicações diretas nos processos de extrativismo, processamentos, industrialização, corantes, gomas naturais, taninos e substâncias para uso medicinal, etc. Nesse contexto, realizar investigações bioquímicas nos extratos provenientes da madeira, casca, sementes e das folhas das leguminosas arbóreas, como do visgueiro, representa iniciativa científica muito relevante para o desenvolvimento regional, que sem dúvida passa pela domesticação da espécie e do domínio de técnicas para a sua propagação em larga escala e posterior utilização econômica.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, A.P.; VASTANO, B. J. R.; VARELA, V.P. **Tratamentos pré-germinativos de sementes de Essências Florestais Amazônicas. Visgueiro *Parkia pendula* Benth; *Acta Amazônica*, 14(1-2). 280-288p. 1984.**
- BRASIL. Ministério da Agricultura **Regra para Análise de Sementes**. Brasília 1992.365p.
- COCHRAN, W.G.; SNEDECOR, G.W. **Métodos Estatísticos** 6ª Ed. México - continental. 1979, 694p.
- CORRÊA, M.P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas**. V. IV Ministério da Agricultura. FDBI, Rio de Janeiro, 1984.
- GOMES, F.P. **Curso de Estatística Experimental**. Piracicaba, 9ª Ed. livraria Nobel. 1980



GRUS, F.P.; DEMATTÊ, M. E. S. P.; GRAZIANO, T. T. Germinação de sementes pau-ferro e *Cassia javanese* submetidas a tratamentos para quebra de dormência. In revista brasileira de sementes. Brasília, DF. V IX, n 2, 1984.

SOUZA, S.M.; DRUMOND, M. A.; SILVA, H. D. Estudos de métodos para superar dormência de *Piptadenia obliqua* (Pers) Macbr, *Pithecellobium parvifolium* (Willd) Beanth e *Cassia excelsa* Svhar. Pesquisa Florestal no Nordeste Semiárido: Sementes e mudas. Boletim de Pesquisa n.2, EMPRAPA, setembro, 1980, 1-13 p.

SOUZA, S. G. A; VALERA, V.P. Tratamentos pré germinativos em sementes de Faveira-orelha-de-macaco, *Enterolobium schomburg* Benth. *Acta Amazônica*, 19 v. n único 19-26 p. Mar/Dez 1989.

ALVES, A. A. et al. Degradabilidade ruminal *in situ* de vagens de faveira (*Parkia platycephala* Benth.) em diferentes tamanhos de partículas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.4, p.1045-1051, 2007.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. *Seeds physiology of development and germination*. New York: Plenum, 1985. 367p.

BRAGA, R. *Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará*. 2a ed. Fortaleza. Imprensa Oficial, 1960.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4.ed Jaboticabal: FUNEP, 2000. 429p.

COSTA, M. R. Efeito de tratamento pré-germinativos na germinação e produção de mudas de Visgueiro – *Parkia platycephala* Benth. Monografia de conclusão de Curso Agronomia UFPB/CCA – Arcaia, 1995.

HOPKINS, H. C. F. *Parkia* (Leguminosae: Mimosoideae). In: HOPKINS, H. C. F. *Flora Neotrópica*. New York: The New York Botanical Garden, 1986. 44p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL - IBDF. *Padronização da nomenclatura comercial brasileira das madeiras tropicais amazônicas*. Brasília: 1987. 85p.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v.2. 368p.

MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. *The germination of seeds*. 3.ed. New York: Pergamon, 1982. 211p.

OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. *Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de*

**canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert).** Revista Árvore, v.27, n.5, p.597-603, 2003.

PEREZ, S. C. J. G. A. Envoltórios. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado.** Porto Alegre: Artmed, 2004. p.125-134.

PIO CORREIA, M. **Dicionário das plantas uteis do Brasil,** Rio de Janeiro, IBDF, v.8, p-28, 1969.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.  
BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination.** 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

ROLSTON, M. P. **Water impermeable seed dormancy.** **The Botanical Review,** v.44, n.3, p.365-396, 1978

VILLIERS, T. A. Seed dormancy. In: KOZLOWSKY, T. T. (Ed). **Seed biology.** v.2. New York: Academic Press, 1972. p.220-282.

YAP, S. K.; WONG, S. M. **Seed biology of *Acaciamangium*, *Albizia falcataria*, *Eucalyptus* spp., *Gmelina arborea*, *Masopsis eminiis*, *Pinus caribaea* and *Tectonia grandis*.** **The Malaysian Forester,** v.6, n.1, p.26-45, 1983.



**O XIQUE-XIQUE (*Pilosocereus gounellei*)  
CACTACEAE – VISTO COMO RESERVA NUTRICIONAL,  
BANCO DE GERMOPLASMA E FERRAMENTA DE  
RECUPERAÇÃO PARA ÁREAS DEGRADADAS**

**Frederico Campos Pereira,  
Daniel Duarte Pereira,  
José Geraldo de Vasconcelos Baracuh,  
Anny Kelly V. de O. Lima**

**INTRODUÇÃO**

O Nordeste brasileiro, mais precisamente o Cariri, o Seridó e o Curimataú paraibano encontram-se inserido no que chamamos de área susceptível à desertificação, a Paraíba, por exemplo, só possui hoje 33 % de sua vegetação original, na qual mais de 97 % é de caatinga. Para se chegar a desertificação propriamente dita a intensificação da ação antrópica e suas conseqüências se mostram evidentes nessas áreas mencionadas.

Os estados da Paraíba e Ceará têm mais da metade de suas áreas com problemas graves de degradação ambiental. Solos classificados como brunos não cálcicos e litólicos apresentam 37,36 % e 12,28 % respectivamente de severa e acentuada degradação, é o que indica o Ministério do Meio Ambiente em seu levantamento sobre a Biodiversidade da Caatinga, 2003. Nesse contexto, o componente solo, constitui-se em um dos parâmetros essenciais para o diagnóstico da degradação ambiental do trópico semiárido, destacando sua susceptibilidade à erosão, o seu tipo, e a intensidade de sua exploração.

Atividades econômicas decadentes e extinção de ciclos produtivos que movimentaram a economia da região por longos períodos, excesso de

extrativismo predatório da caatinga nativa, sobrepastoreio principalmente de caprinos e ovinos, rejeitos da atividade minerária, aliada às características edafoclimáticas que não favorecem o desempenho satisfatório de uma agricultura e pecuária nos moldes da praticada no centro-oeste/sudeste/sul e ainda tendo que conviver com as irregularidades pluviométricas inerentes à própria região faz com que fenômenos como o da desertificação possam sofrer uma aceleração.

Isso sem mensurar o modelo de fixação do homem no campo adotado como padrão na atualidade pelos órgãos governamentais. Com a acentuação da Reforma Agrária a realidade tem passado bruscamente de latifúndios para minifúndios, sem que tenha havido uma leitura ambiental mais sistemática, que resultaria em melhores padrões de manejo e conservação dos recursos ambientais.

A área, de repente dividida, é entregue as dezenas ou centenas de famílias que na sua vontade em construir, plantar e criar destrói o que a natureza levou décadas para recuperar através da sucessão florística (PEREIRA, 2006).

Para manter o homem presente nesse espaço geográfico, é necessário traçar planos sustentáveis e adequados para que seus habitantes usem, adaptem e se possível resgatem, racionalmente, os recursos disponíveis nesse ambiente para gerir a sua própria sustentabilidade.

Sabemos hoje, que esse bioma possui um verdadeiro mosaico de vegetação compreendida por uma diversidade de ambientes, sendo os Cariris uma Caatinga alta, de altitude de 400m a 600m, composta de espécies espinhentas de pequeno porte, de caules duros (exceto as cactáceas) unidos, densos ou fechados, onde o chão é coberto por macambiras (*Bromelia laciniosa*), de coroa e tillandsias, quipás (*Opuntia inamoema*) palma rasteira, entremeados de arbustos lenhosos e retorcidos e das árvores como o imbuzeiro (*Spondias tuberosa*), cardeiro (*Cereus peruvianus*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), quixabeira (*Bumelia serturum*) e outras, além de ser zona de predileção de cactáceas, devido à umidade do ar noturno. (DUQUE, 2004).

## O XIQUE-XIQUE

Em determinadas regiões semiáridas do Nordeste brasileiro, as cactáceas nativas, ao lado de poucas alternativas alimentares, têm sido utilizadas nos períodos de secas prolongadas, como um dos principais suportes forrageiros dos ruminantes. O xique-xique é uma cactácea bastante comum no semiárido nordestino, desenvolvendo-se muito bem nas áreas mais secas da região semiárida; cresce em solos rasos, em cima de rochas e se multiplica regularmente, cobrindo extensas áreas (GOMES, 1977).

Na época da seca essa planta é utilizada pelos agropecuaristas, como uma alternativa para alimentação dos animais. A parte aérea da planta é cortada pelos produtores rurais e queimada para a eliminação dos espinhos, sendo oferecida posteriormente para os animais. Em muitas propriedades existe a cultura de se queimar as plantas na própria caatinga, por meio de coivaras para que os animais se alimentem diretamente no campo. (ARAÚJO FILHO, 1995.) Essa prática tem causado sérios danos ao bioma Caatinga, visto que as plantas queimadas por inteiro não rebrotam e morrem. Então a cada seca milhares de pés de xique-xique morrem e não são repostos devido a um fator cultural de não se cultivar essa cactácea, existindo pois o risco do mesmo entrar em extinção. O xique-xique apresenta frutos atrativos que são consumidos in natura pela população. A ausência de dados na literatura sobre a composição físico-química desse fruto mostra a falta de caracterização e informações nutricionais que permitam a recomendação desses alimentos de uma forma mais ampla. Quanto à composição química-bromatológica do xique-xique, os percentuais de matéria seca e proteína bruta foram de 13,59 % e 4,91%, respectivamente e o teor de cinzas encontrado foi 19,80% (SILVA 1998).

O Xique-xique é uma planta da família Cactaceae, de tronco ereto com galhos laterais afastados e descrevendo suavemente uma curva ampla em direção ao solo. Suas brotações basais desenvolvem-se horizontalmente, para depois ficarem na vertical em forma de candelabro contendo costelas com grande quantidade de espinhos, (GOMES, 1977). Além de proporcionar a formação de uma área de reserva nutricional bastante significativa (Andrade-Lima, 1960). Esta cactácea desenvolve-se nas áreas mais secas da região semi-árida do Nordeste, em solos rasos, sobre rochas e se multiplica regularmente, cobrindo extensas áreas da caatinga. Sua distribuição ocorre principalmente nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia, Pernambuco, Paraíba, Piauí, Alagoas, Sergipe (LIMA, 1996).

As cactáceas, notadamente pelo seu mecanismo CAM (Metabolismo Ácido das Crássuláceas), conseguem atravessar grandes períodos de seca, permanecendo suculentas e podendo servir de ração para os animais que ali co-habitam. A maioria dos animais que vivem na Caatinga, não consegue penetrar nessa barreira natural para o interior dessas reboleiras, fazendo com que se concentre em seu interior uma maior diversidade de espécies da flora, e notadamente as plantas que servem de forragem, ali conseguem completar seu ciclo, lançando suas sementes dentro e fora dessas reboleiras e, por conseguinte, perpetuando-se.

## **BANCOS DE GERMOPLASMA**

Graciliano Ramos em *Vidas Secas* dizia... "baleia pulava os bancos de macambiras sob o guizo das cascavéis..." não só cascavéis evidenciamos nesses bancos e ilhas, mas também uma diversidade florística e um potencial armazém de biomassa e proteína que pode servir como alimentação aos rebanhos além do caráter conservacionista dos solos e da matéria orgânica nele presente.

Onde há a presença da Macambira e do Xique-Xique, existem menores taxas de erosão, o solo se encontra mais estruturado, acontecem os maiores teores de matéria orgânica, oriundos da retenção da manta ou serrapilheira, e um excepcional banco de sementes (maior até que outros biomas), com um ambiente propício para que elas germinem com o advento das primeiras chuvas. É, portanto, esses bancos e ilhas o ponto de partida para uma reestruturação e recuperação da diversidade florística desse bioma e sua posterior exploração racional.

Levando-se em consideração apenas as espécies arbóreas e arbustivas encontradas no referido estudo neste assentamento, encontraram-se mais espécies próximas ou no interior das reboleiras do que na área degradada.

### **Levantamento das espécies arbóreas/arbustivas no interior das reboleiras de xique-xique no P. A. Serra do Monte em Cabaceiras – PB.**

#### **Detalhes da análise florística dos dois ambientes estudados.**

Estudou-se uma área situada no centro do Assentamento Serra do Monte, onde a mesma foi escolhida por apresentar uma visível degradação de sua vegetação e de seu solo. Em conversas com moradores locais identificou-se práticas agrícolas ali desenvolvidas por vários anos seguidos com plantios de algodão, milho, feijão e palma. Havia na área também a ocorrência natural de reboleiras de xique-xique e macambira.

A área degradada em estudo somou um total de 5.403 m<sup>2</sup>. No seu interior se encontram a voçoroca formada pelas enxurradas que mede uma área de 1.230 m<sup>2</sup>, as dez reboleiras devidamente mapeadas por GPS somaram uma área de 159,8 m<sup>2</sup>, e a área da implantação das parcelas com o plantio de macambira e xique-xique ocupou uma área de 1.091,0 m<sup>2</sup>.

As unidades amostrais somadas eram formadas por dez reboleiras. Para realizar a sua medição procedeu-se inicialmente a fixação de piquetes que mediam aproximadamente 40 centímetros, em todo o seu entorno. Após a

fixação dos mesmos passou-se a dimensionar as reboleiras de xique-xique, com uma trena de 50 metros a sua circunferência, e com o auxílio de uma vara os diâmetros latitudinais e longitudinais de forma que a mesma transpassasse a massa espinhenta da reboleira e procedesse a leitura na outra extremidade. Uma vara graduada também foi utilizada para a obtenção das alturas das plantas de xique-xique e das demais espécies que ali co-existiam. Após a coleta de dados no campo, realizou-se o cálculo de escritório, utilizando-se a fórmula matemática geométrica, para obtenção de sua área.

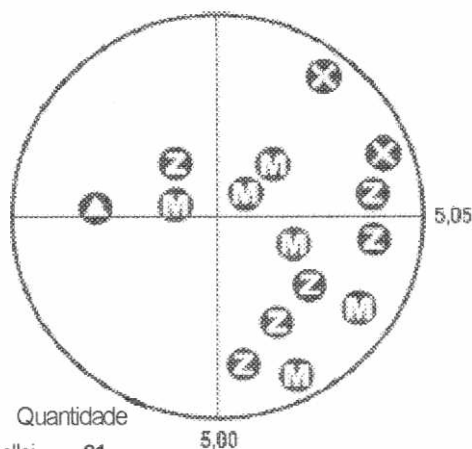
Realizou-se levantamento florístico e fitossociológico em dois ambientes de caatinga. O primeiro ambiente, que se chamou de ambiente I (preservado), é formado pelas reboleiras de xique-xique e o ambiente II é o antropizado (degradado).

Montou-se um esquema gráfico onde facilmente, através de pictogramas, identificavam-se as espécies distribuídas espacialmente no interior das reboleiras e a sua quantidade. Este mesmo quadro encontra-se georeferenciado com auxílio de um GPS (Garmin E-TREX) e com as medidas de altitude, diâmetro e circunferência. (Figura 01).

## BOLADA 03

circunferência: 15,08 m  
altitude: 479 m

S 07°24'512"  
W 36°13'154"



Símbolo	Árvore/Arbusto	Nome Científico	Quantidade
▲	Xique xique	<i>Pilosocereus gounellei</i>	01
⊗	Pinhão	<i>Jatropha millisima</i>	02
Z	Jureminha	<i>Desmanthus virgatus</i>	06
M	Marmeleiro	<i>Croton sincorensis</i>	06

Figura 01. Esquema gráfico da reboleira 3. Identificação das espécies distribuídas espacialmente em seu interior. Fonte Pesquisa de campo P. A. Serra do Monte – Cabaceiras – PB. 2009.



Levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados na caatinga mostram grande variabilidade no número de espécies e de indivíduos, o que levou Andrade-Lima 1981 citado por Santana 2006, a afirmar que as caatingas situadas em locais onde as precipitações são mais elevadas apresentam maior número de espécies. Entretanto, Rodal 1992, citado por Santana 2006, comenta que o maior ou menor número de espécies nos levantamentos realizados deve ser resposta a um conjunto de fatores, tais como situação topográfica, classe, profundidade e permeabilidade do solo e não apenas ao total de chuvas, embora este seja um dos fatores mais importantes.

Foram encontrados 486 indivíduos nos dois ambientes. Com relação à densidade dessas espécies e sua distribuição nos ambientes, notamos um maior número de indivíduos por área no ambiente I. A tabela 1 apresenta um resumo dos dados coletados.

Tabela 1. Resumo levantamento florístico e fitossociológico em dois ambientes de caatinga. Assentamento Serra do Monte – Cabaceiras – PB. Fonte Pesquisa de campo (PEREIRA, 2010)

Ambientes	Nº de Parcelas	Área total amostra da (ha)	Nº de plantas encontradas	Nº de indivíduos (ha)
I	10	0,0159	80	5031
II	1	0,5403	406	751

No estudo do Levantamento florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo realizado por Maracajá *et al.* (2003) em dois ambientes na vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN, onde o ambiente I referia-se às áreas de caatinga em melhor estado de conservação e o ambiente II às áreas de caatinga mais antropizadas, os resultados corrobora com os obtidos neste estudo que apresenta maior número de indivíduos pertencentes às categorias arbórea e arbustiva e o ambiente antropizado possui menor número de indivíduos, em decorrência da degradação função da sua utilização pelos moradores.

Tabela 2. Famílias e respectivas frequências de plantas encontradas em dois ambientes de caatinga. Fonte: Pesquisa de campo P. A. Serra do Monte – Cabaceiras – PB. 2009

Famílias	Ambiente I		Ambiente II		Ambiente I + II	
	Nº Plantas	%	Nº Plantas	%	Nº Plantas	%
Euforbiaceae	43	53,75	313	76,70	356	73,25
Leguminosae	8	10	28	7,28	36	7,40
Mimosaceae	1	1,25	0	0	1	0,21
Cactacea	13	16,25	30	7,38	43	8,85
Sapotáceae	1	1,25	7	1,74	8	1,65
Ramnaceae	2	2,50	4	0,99	6	1,23
Apocynaceae	2	2,50	24	5,91	26	5,35
Bignoniaceae	2	2,50	0	0	2	0,41
Capparaceae	1	1,25	0	0	1	0,21
Boraginaceae	4	5	0	0	4	0,82
Amnoniaceae	3	3,75	0	0	3	0,62
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>406</b>	<b>100,00</b>	<b>486</b>	<b>100</b>

O ambiente I refere-se às áreas no interior das reboleiras de Xique-xique, que permite que as espécies ao seu redor consigam completar seu ciclo, se reproduzir e se desenvolver ano, após ano, por isso encontra-se em melhor estado de conservação e apresenta maior número de indivíduos pertencentes às categorias arbóreas e arbustivas.

O ambiente II refere-se às áreas de caatinga mais antropizadas e possui menor número de indivíduos, em decorrência da degradação e em função da sua utilização pelos moradores, seja com os mais diversos plantios, ano após ano, com sobrepastoreio e exploração de madeira e lenha. Quando se compara a área dos dois ambientes, fazendo-se a proporção usando-se um hectare como unidade padrão para ambos, encontra-se seis vezes e meia mais indivíduos na área do interior das reboleiras de xique-xique, do que na área degradada.

Tabela 3. Relação das espécies encontradas de plantas nos dois ambientes estudados no Assentamento Serra do Monte – Cabaceiras – PB. Fonte pesquisa de campo 2009.

Nome científico	Nome vulgar	Número de plantas por ambiente		
		Ambiente I	Ambiente II	Ambiente I+ II
<i>Jatropha mollissima</i>	Pinhão	30	232	262
<i>Croton sincorensis</i>	Marmeleiro	13	81	94
<i>Desmanthus virgatus</i>	Jureminha	6	4	10
<i>Phaseolus lathrioides</i>	Feijão de rôla	0	5	5
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira	0	6	6
<i>Indigofera suffruticosa</i>	Aniz Brabo	1	0	1
<i>Melanoxylon braúna</i>	Baraúna	1	0	1
<i>Piptadenia stipulacea (Benth)</i>	Jurema Branca	1	0	1
<i>Pilocereus gounellei</i>	Xique-xique	12	21	33
<i>Pilocereus pachycladus</i>	Facheiro	0	7	7
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	1	2	3
<i>Sydeoxyton obustifolium</i>	Quixabeira	1	7	8
<i>Mimosa hostilis</i>	Jurema Preta	0	13	13
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	2	4	6
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	Pereiro	2	24	26
<i>Tabebuia caraíba</i>	Cralbeira	2	0	2
<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão brabo	1	0	1
<i>Cordia globosa</i>	Maria Preta	4	0	4
<i>Duquetia furfuracea</i>	Cabeça-de-Nêgo	3	0	3
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>80</b>	<b>406</b>	<b>486</b>

Conforme Sampaio *et al.* (1996), nenhum parâmetro fitossociológico isolado, fornece uma idéia ecológica clara da comunidade ou das populações vegetais. Em conjunto, podem caracterizar formações e suas subdivisões e suprir informações sobre estágios de desenvolvimento da comunidade e das populações, distribuição de recursos ambientais entre populações, possibilidades de utilização dos recursos vegetais, etc. A quantidade e qualidade dessas informações dependem dos parâmetros determinados e da extensão espacial e temporal dos estudos.

A necessidade de se projetar o número de indivíduos para a área padrão de 1 hectare, se deu, para evidenciar a proporcionalidade no tamanho dos ambientes e a quantidade de indivíduos que habitam essa área. Nota-se, portanto, que o xique-xique pode servir de ferramenta para a recomposição florestal de uma área de Caatinga em franco estado de degradação.

Portanto temos que avaliar o potencial de conservação *in situ* de espécies da caatinga que co-habitam com maior frequência nesses bancos, e contabilizar a diversidade florística de outras plantas associadas a estas espécies. Analisar os teores nutricionais dos solos erodidos e desnudos, e os que estão protegidos pela macambira e xique-xique, além das características físicas e biológicas. Fazer um paralelo da quantidade de biomassa que se produz nesses bancos (mediante uma projeção) e compará-la com as áreas degradadas. Coletar dados

relacionados à sua densidade espacial e quantificar seus valores bromatológicos e de sua importância como fonte de alimentação alternativa na criação de caprinos e ovinos, visando aumento de renda e fixação do homem de forma sustentável.

O que só corrobora com o que foi citado por Crawley (1997), que comunidades vegetais submetidas à escassez de água tendem a ser dominadas por plantas com adaptações para tolerar a seca (características xeromórficas) ou por plantas anuais que sobrevivem à seca como sementes dormentes no solo. Na Caatinga há uma predominância de uma vegetação caducifolia e de cactáceas, e outras lenhosas e espinhentas, que associadas funcionam como verdadeiros bancos de germoplasma, contendo como ativos principais um valioso estoque de matéria orgânica e uma rica “poupança” de sementes, que segundo Costa (2009), chegou a 807 sem/m<sup>2</sup>, com 40 diferentes morfoespécies de plântulas, pertencentes a 11 famílias diferentes, sendo as mais expressivas a Poaceae, Mimosaaceae, Lamiaceae, Burseraceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Amaranthaceae, entre outras.

## **PLANTIO DO XIQUE-XIQUE E RESERVA NUTRICIONAL**

O Nordeste além de conhecido por a seca que o assola e pela gente sofrida que anda quilômetros em busca de um pouco de água é também muito conhecido pela pobreza e pelo analfabetismo que ainda predomina em grande parte de sua população, além do seu bioma de clima seco e sua vegetação que apresenta um aspecto sem vida durante os meses de estiagem, com troncos retorcidos e espinhos por todos os lados, porém, essa é a imagem exibida pela mídia que esconde as belezas e a grande fartura do nordeste. Embora o clima do nordeste seja semiárido este apresenta uma grande riqueza se tratando de flora e fauna sem contar que os que vivem aqui tanto os animais quanto as pessoas já aprenderam a conviver com as dificuldades impostas pelo meio.

Para os agricultores do nordeste a maior dificuldade durante os meses de estiagem é conseguir forragem para os animais, mas isso vem mudando com o passar dos anos devido a pesquisas realizadas nessa área pelas EMBRAPA'S no Nordeste que viram nas plantas xerófilas uma ótima solução para o problema.

As plantas xerófilas são aquelas que toleram a escassez d'água, que fogem aos efeitos da deficiência hídrica ou que resistem à seca. Elas podem ser classificadas em 3 tipos, conforme o modo como conseguem sobreviver, efêmeras, suculentas ou carnosas e lenhosas. (DUQUE, 2004).

Outras características das plantas xerófilas suculentas que são plantas com caules e folhas carnosas, de tecido esponjoso ou mucilaginoso, aquoso, com viscosidade no protoplasma das células em condições de suportar o murchamento, com falhas de cutícula espessa ou cerosa e estômatos protegidos para diminuir a transpiração, providas com raízes fibrosas e superficiais para absorverem o orvalho, a neblina (nas altitudes elevadas) e as primeiras chuvas, com órgãos aéreos dotados da capacidade de sugar a umidade do ar, à noite, nas serras.

Um dos principais problemas com o uso das xerófilas suculentas é que em sua maioria são dotadas de espinhos uma adaptação para evitar a perda de água, no Nordeste brasileiro os agricultores possuem o hábito de cortar a planta totalmente impedindo que esta rebrote, porém, esse problema pode ser resolvido utilizando-se de técnicas de plantio dessas cactáceas que pode ser através de lavouras convencionais que disseminam a espécie e evitam uma possível extinção.

O xique-xique tem apresentado bom desenvolvimento em áreas de solos degradados, podendo repovoar áreas onde não é mais possível o cultivo de lavouras tradicionais, sendo importante na sustentabilidade e conservação da biodiversidade do bioma Caatinga. Dentre outras utilidades, tradicionalmente essas espécies tem sido plantadas junto a cercas de arame como cercas vivas para contenção dos animais, e adicionalmente produção de forragem. Nesse contexto, técnicas de manejo, como o plantio por estacas têm sido a solução para preservação do equilíbrio solo/planta e ainda servir de forragem animal. (SILVA *et al.*, 2007).

Cada uma dessas cactáceas é plantada de uma forma diferente, isso variando os espaçamentos, os tamanhos das estacas, a profundidade dos sulcos (covas), e a finalidade a que se destina o plantio, como: proteção do terreno (da área proporcionando uma cobertura); demarcando a propriedade na forma de cercas vivas ou na alimentação dos animais como lavouras xerófilas para reserva nutricional nos tempos de estiagem.

O plantio dessas cactáceas deve ser feito antes do início do período de chuvoso para evitar o apodrecimento das estacas e para que essas se fixem melhor ao solo. Isso é essencial para um melhor enraizamento das mudas facilitando o aumento dos índices de sobrevivência.

A preparação do terreno pode ser feita em qualquer área de caatinga aberta preferencialmente em áreas onde não é mais possível o plantio de lavouras tradicionais como; feijão, milho, etc. O agricultor pode podar os ramos laterais das plantas de maior porte como catingueira, jurema, feijão brabo, etc.

E começar a cavar as covas neste mesmo local sem precisar desmatar as plantas nativa da região, os galhos mais grossos com diâmetro acima de 8 cm devem ser retirados e aproveitados para construção de cercas ou como lenha para cozinhar e os inferiores a 8 cm de diâmetros ele pode picá-los e enleirá-los no sentido contrário ao declive do solo para evitar a erosão do mesmo e ainda facilitar o plantio das estacas.

O plantio deve ser feito um dia após o colhimento das estacas que devem ter aproximadamente 50 cm de comprimento, as covas devem ter 15 cm de profundidade e as plantas devem ser plantadas verticalmente. Para um melhor desenvolvimento das estacas pode-se acrescentar esterco animal, segundo estudos realizados por Cavalcante e Resende (2007) mostraram melhor crescimento das cactáceas quando o substrato de plantio era composto da mistura de solo e esterco.

O espaçamento depende das condições das propriedades do solo, disponibilidade de mudas, mão de obra, entre outros. Resultado de pesquisa Silva *et al* (2006) indica que os espaçamentos mais adensados apresentam maiores produtividades das espécies, sendo o xique-xique no espaçamento 1,0 x 1,0 m e o mandacaru 2,0 x 1,5 m.

Tabela 4 - Produtividade do Xique-xique Cultivado no Campo Experimental de Cruzeta-RN.

PRODUÇÃO DO XIQUExIQUE ( kg/ha/ 6,5 anos )		
ESPAÇAMENTO (m)	MATÉRIA VERDE (Kg/ha)	MATÉRIA SECA (Kg/Ha)
1,0X 1,0	5.975	1.220
1,5X 1,0	5.254	1.068
2,5X 1,0	3.660	765
2,5X 2,0	1.930	121

Fonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. (EMPARN).

Tabela 5 - Produtividade do Mandacaru Cultivados no Campo Experimental de Cruzeta-RN.

PRODUÇÃO DO MANDACARU ( kg/ha/ 10 anos )		
ESPAÇAMENTO (m)	MATÉRIA VERDE (Kg/ha)	MATÉRIA SECA (Kg/Ha)
2,0X 1,5	56.951	13.010
3,0X 1,5	45.090	9.161
3,0X 2,0	34.576	8.493
3,0X 3,0	28.918	6.717

Fonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. (EMPARN).

Mesmo demandando um período elevado de tempo o mandacaru apresentou um bom desenvolvimento de matéria seca e verde em comparação com o xique-xique apresentando-se como melhor alternativa para a alimentação de ruminantes em períodos de seca prolongada no nordeste porém o xique-xique não deve ser descartado, pois embora tenha apresentado uma produção inferior ao mandacaru, possui também um bom desempenho em relação a recuperação de áreas degradadas. Após a implantação da cultura e o início de sua exploração efetiva como forragem, salienta-se que o manejo vem a ser a parte fundamental nas retiradas anuais de material forrageiro para arraçoamento e sobrevivência dos rebanhos.

De maneira geral, as cactáceas apresentam baixo conteúdo de massa seca quando comparadas a maioria das forrageiras. Por tanto, o xiquexique e o mandacaru, a exemplo de outras espécies de cactáceas, necessitam ser ofertadas com alimentos fibrosos afim de incrementar os teores de massa seca e fibra efetiva da ração (FERREIRA, 2005).

Portanto, mesmo optando-se por plantar mandacaru ou xique-xique, o agricultor além de cobrir o solo, recuperar áreas degradadas, ele também terá um aporte anual de material verde que poderá futuramente ser ofertado ao seu rebanho. Esse crescimento, mesmo lento foi observado em experimentos de campo, cujos resultados são relatados a seguir.

### **Índice de sobrevivência e brotações em plantas de xique-xique. Uma experiência observada em Cabaceiras – PB.**

Segundo Silva (2007), o plantio do xique-xique e mandacaru deve ser feito antes do período chuvoso, no terço final do período seco, quando as cactáceas contêm menor quantidade de água nos seus tecidos, o que evita a ocorrência de perda por apodrecimento, e facilita a fixação das estacas nas covas durante a implantação, e conseqüentemente, melhor enraizamento e sobrevivência no período chuvoso.

Nesse mesmo Projeto de Assentamento (Serra do Monte), Implantou-se as parcelas com quatro repetições mês a mês para poder afirmar, após o cômputo dos dados finais, quais os meses mais apropriados, na região do Cariri paraibano para o plantio do xique-xique.

Como há a variabilidade da ocorrência de chuvas em cada uma das micro-regiões nordestinas, pode-se afirmar que os índices de pegamento do xique-xique foram de um modo geral elevados, ficando os melhores percentuais para os meses de dezembro de 2008 a fevereiro de 2009.



Figura 2 – Maiores índices de podridão verificou-se nos meses de abril, maio e junho de 2009. Fonte: Pesquisa de campo no Assentamento Serra do Monte – Cabaceiras – PB. 2008/2009.

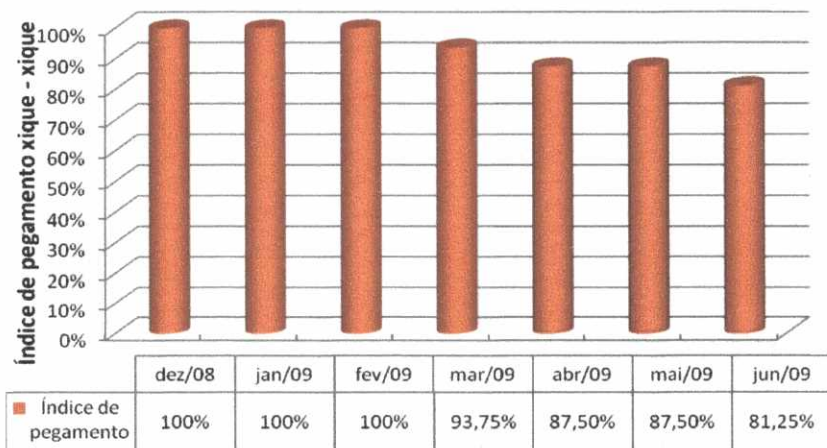


Figura 3. Os melhores índices de sobrevivência do xique-xique no Assentamento Serra do Monte em Cabaceiras – PB deu-se nos meses de dez/08 a fev/09. Não houveram brotações no período avaliado.



Segundo Cavalcanti, (2007), essas plantas xerófilas a exemplo do xique-xique, têm apresentado um bom desenvolvimento em áreas de solos degradados. Podendo repovoar áreas onde não é mais possível o cultivo de lavouras tradicionais, sendo importantes na sustentabilidade e na conservação da biodiversidade do bioma Caatinga.

As hastes escolhidas para o plantio e implantação das parcelas de xique-xique pesaram entre 0,680 kg e 0,930 e apresentavam um grande número de botões florais quando foram separadas da planta mãe que originou as três primeiras parcelas, cerca de 36,70 botões florais por haste. Já a segunda reboleira de xique-xique a qual originou as hastes que se plantou as demais parcelas apresentavam um número menor de botões florais, cerca de 17,87 botões florais por planta, porém como os intervalos de análise da floração foram relativamente grandes, cerca de 45 a 50 dias, nas primeiras parcelas, perdeu-se muita informação, devido ser muito curto o período entre a abertura e a morte da flor de xique-xique, não possibilitando assim um registro mais fidedigno da floração.

Utilizou-se um espaçamento diferenciado do que preconizou Silva et al, (2000), que obteve em seis anos e meio de coleta de dados um ganho de matéria verde de 910 quilos ao ano para o espaçamento 1,0 x 1,0 metro. Neste experimento trabalhou-se com o espaçamento 2 m x 4 m, e durante as avaliações não observou-se nenhuma brotação. Necessita-se de um maior intervalo de tempo para realizar trabalhos e coletar dados de forma comparativa ao trabalho do autor supracitado.

Outro fator levado em consideração foi o período em que a planta do xique-xique demora bastante para criar os calos e emitir suas raízes, (as raízes com mais de 5 centímetros demoraram mais de cinco meses para atingirem este tamanho) e as hastes já apresentavam um grande quantidade de botões florais, supõe-se que as flores que nasceram utilizaram a reserva nutricional contida na haste. Portanto os dados coletados nas observações poderiam não corresponder uma realidade ao longo de um ano de observação, pois a planta poderia florar no terceiro mês e morrer no quinto o que iria mascarar o resultado final. Pelo mesmo motivo também se excluiu os dados sobre a frutificação.

Segundo Moraes (2006) na avaliação aos 125 dias após o plantio (DAP) do xique-xique na cidade de Sumé – PB, também localizada no cariri paraibano, que não houveram brotações contabilizadas no plantio de estacas apicais, semelhantes as que se realizaram em Cabaceiras – PB.

Em novas avaliações procedidas no Assentamento Serra do Monte em Cabaceiras, verificou-se que após 30 meses após o plantio houveram algumas

brotações, que foram contabilizadas segundo observa-se na figura 4. Para um melhor entendimento leva-se em consideração que cada parcela é formada por dezesseis (16) plantas de xique-xique, e como o plantio foi sequencial (mês a mês), conclui-se que as plantas mais jovens apresentam um maior índice de brotações por parcela, apesar de auferirem um menor índice de sobrevivência. (PEREIRA, 2010).

Para se ter como base o peso bruto de uma reboleira média adulta de xique-xique, efetuou-se o corte de uma delas e pesou-se toda a matéria verde acima do solo, desconsiderando-se as raízes. Verificou-se que a mesma pesou o equivalente a 610 Kg de matéria verde bruta. O espaçamento do experimento 4 m x 2 m permite que outras plantas se desenvolvam nas entrelinhas que o plantio formará, bem como não há a necessidade de retirar nenhuma planta remanescente a caatinga para a implantação do xique-xique, pois o mesmo funcionará como enriquecedor da área a ser recuperada e ainda servirá de oferta forrageira.

As brotações verificadas nas oito parcelas implantadas mês a mês atestam que a planta possui um lento crescimento, porém não necessita de insumos externos ao que a área degradada pode minimamente oferecer.

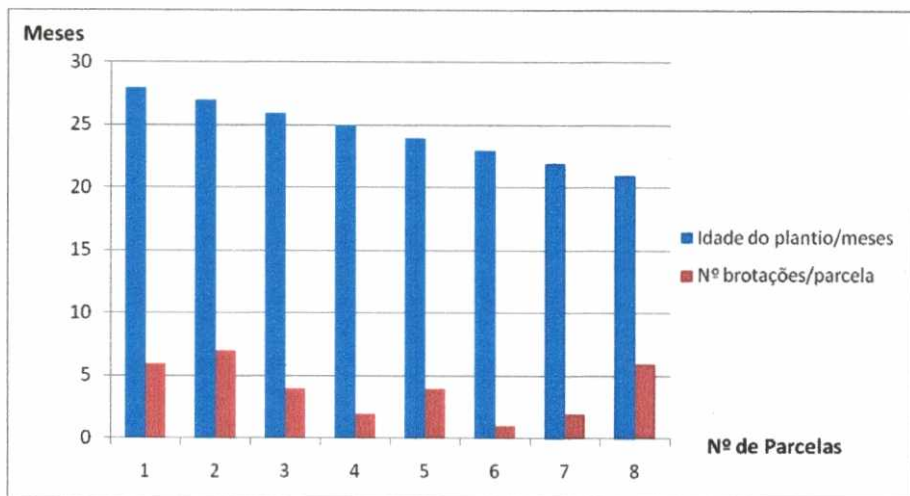


Figura 4 - Brotações após 30 meses de plantio em parcelas (16 plantas) de xique-xique.

Fonte Pesquisa de campo P. A. Serra do Monte Cabaceiras – PB 2011. PEREIRA, 2010.



Figura 5 – Reboleira de xique-xique recuperada após 30 meses do corte para retirada das hastes e detalhe da brotação. Fonte Pesquisa de campo P. A. Serra do Monte 2011. Cabaceiras – PB.

Segundo Moraes, 2006 o fato de ter-se usado estacas apicais também proporcionou um maior índice de sobrevivência das hastes, em suas pesquisas a mesma encontrou respostas de 70 % de sobrevivências das hastes apicais contra 30 % de sobrevivência quando plantou-se hastes medianas e basais.

## RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

A desertificação é o processo de degradação das terras nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante da ação de vários fatores, dentre os quais se destacam as variações climáticas e as atividades humanas (BRASIL, 1998). Ocorre como um processo cumulativo de deterioração das condições ambientais que, em um estágio mais avançado, afeta as condições de vida da população (SAADI, 2000).

No Brasil, a grande maioria das terras susceptíveis à desertificação encontra-se nas regiões semiáridas e subúmidas secas do Nordeste. O Plano Nacional de Combate à Desertificação (PNCD) estima que cerca de 181.000 km<sup>2</sup> (20% da área semi-árida do Nordeste) encontra-se em processo de desertificação (BRASIL, 1998), problema que se vem agravando em decorrência das secas sucessivas que assolam o Nordeste e, principalmente, das pressões antrópicas em um ecossistema tipicamente frágil (ACCIOLY, 2000).

Por ser um processo dinâmico, é difícil determinar uma causa para a desertificação das terras, tendo em vista que ela geralmente resulta de um emaranhado de causas e efeitos que se entrelaçam, formando um quadro complexo (SAMPAIO & SAMPAIO, 2002). O uso e o manejo inadequado dos

solos são apontados como as principais causas de origem antrópica relacionadas com a desertificação.

Quando se perde a cobertura arbustiva (por corte, queima ou pastoreio), a exposição do solo desnudo promove a formação de uma crosta superficial decorrente do impacto direto das gotas de chuva, o que reduz a infiltração da água e aumenta o escoamento. Isto diminui as possibilidades de estabelecimento da cobertura vegetal. Os solos descobertos são muito susceptíveis à erosão hídrica e eólica, causando uma remoção líquida de nutrientes das áreas degradadas (GUTIÉRREZ & SQUEO, 2004).

A caracterização da desertificação necessita de uma série temporal de dados. Uma análise atual da situação não pode dar a medida da variação no tempo. Qualquer análise com base neste quadro tem de trazer implícito um quadro de referência, em geral, uma suposição do que seria a situação passada. Segundo Sampaio & Sampaio (2002), a ausência de séries temporais confiáveis é um dos problemas do estudo da desertificação no Nordeste, particularmente em relação a dados ambientais. Na ausência de dados de dinâmica, têm-se usado dados atuais para determinar a susceptibilidade à degradação, utilizando-se a baixa resiliência como medida da susceptibilidade.

Enfatizando as vantagens de se trabalhar com o xique-xique, observa-se que suas brotações basais desenvolvem-se horizontalmente, para depois ficarem na vertical em forma de candelabro contendo costelas com grande quantidade de espinhos, (GOMES, 1977). Além de proporcionar a formação de uma área de reserva nutricional bastante significativa (ANDRADE-LIMA, 1960). Esta cactácea desenvolve-se nas áreas mais secas da região semiárida do Nordeste, em solos rasos, sobre rochas e se multiplica regularmente, cobrindo extensas áreas da caatinga.

As cactáceas, notadamente pelo seu mecanismo CAM (Metabolismo Ácido das Crassuláceas), conseguem atravessar grandes períodos de seca, permanecendo suculentas e podendo servir de ração para os animais que ali co-habitam. A maioria dos animais que vivem na Caatinga, não consegue penetrar nessa barreira natural para o interior dessas reboleiras, fazendo com que se concentre em seu interior uma maior diversidade de espécies da flora, e notadamente as plantas que servem de forragem, ali conseguem completar seu ciclo, lançando suas sementes dentro e fora dessa rebolreira e, por conseguinte, perpetuando-se.

Levitt (1980), afirma que a idéia mais popular é que os espinhos das cactáceas são órgãos de defesa das plantas contra animais predadores e ajudam a prevenir perdas de água, todavia, para Buxbaum (1950), a função mais

importante dos espinhos é a sua habilidade para condensar água do ar. Nobel (1983), afirmou que os espinhos das cactáceas servem para reduzir a temperatura do caule durante o dia com a diminuição da captação de luz pelo cladódio das plantas.

Oliveira (1996) reporta que em razão das incertezas climáticas e do fenômeno das secas periódicas que ocorrem na região semi-árida do Nordeste brasileiro, as cactáceas representam uma fonte de suprimento de água e uma alternativa alimentar para os animais. Lima (1996) ressalta a utilização das cactáceas nativas como o xiquexique e o mandacaru como volumosos estratégicos nos períodos de seca prolongados na caatinga.

Para tanto enfatiza-se a seguir dois aspectos importantes na recuperação de um solo, a saber: A quantidade de matéria seca que consegue-se acumular no interior das reboleiras de xique-xique e a quantidade de matéria orgânica presente em diferentes profundidades no interior dessas reboleiras comparativamente com o que encontra-se nas áreas degradadas de seu entorno.

### **Peso de Matéria seca no interior das reboleiras de xique-xique. (Adaptado de PEREIRA 2010.)**

Os dados para a pesquisa foram coletados no período entre novembro de 2008 e março de 2009, época das primeiras chuvas na região. O clima do município de Cabaceiras é predominantemente seco e suas médias de temperatura, umidade relativa e precipitação são muito baixas, em torno de 661 mm anuais segundo DNOCS.

Para a obtenção dos dados do peso da matéria seca nas reboleiras, o material utilizado para a coleta foi um disco de PVC com 20 cm de diâmetro, arremessado aleatoriamente dez vezes no interior e dez vezes no exterior de nove reboleiras utilizadas no estudo. Os dados da reboleira de número 1 foram descartados devido à realização de outros estudos, deixando-a devastada, ficando assim sem parâmetro para realizações de comparações.

Logo depois de ser arremessado de forma aleatória, a coleta era realizada no local em que o disco de PVC caía. Após a sua fixação coletava-se todo o material (matéria seca) do seu interior, que pudesse servir como forragem aos animais (Figura 6).



Figura 6. Reboleira de Xique-xique em área de Caatinga degradada. Coleta de Matéria Seca com o disco de PVC no interior da Reboleira de xique-xique. Pereira, 2010.

O material coletado foi acondicionado em sacolas de papel previamente identificadas, contendo o número da reboleira que foi coletada e enviados para o laboratório de Irrigação, do departamento de Engenharia Agrícola da UFCG. Na chegada do material realizava-se uma cuidadosa limpeza, visando deixar o material livre das impurezas trazidas do campo na hora da coleta, como pedras, pedaços de madeira e areia. O processo de limpeza continuava com o auxílio de duas peneiras, a primeira com malha de 1,00 mm para a retirada da areia e a segunda com malha 10,00 mm, para retirada de pequenas pedras.

Em seguida procedeu-se a pesagem das amostras em balança de precisão para se determinar a matéria úmida e encaminhadas a estufa a 60°C onde permaneceu por um período de 72 horas (Figura 7). Após este período as amostras foram cuidadosamente preparadas para uma nova pesagem, onde finalmente determinava-se o peso da matéria seca.



Figura 7. Pesagem em balança de precisão, Matéria Seca coletada no interior e no exterior de reboleiras de xique-xique. PEREIRA, 2010.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando o software ASSISTAT (2008) versão 7.5 beta. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O delineamento utilizado foi o de blocos com repetições onde: Cada bloco, dividido em: Bloco 1 interno e Bloco 2 externo para cada tratamento (9 reboleiras) cada um com 10 repetições. Gerando o esquema 2 X 9 com 10 repetições.

### Peso de matéria seca no interior da reboleiras de xique-xique

Observou-se nesse estudo a disponibilidade de forragem nativa presentes no entorno dos xique-xiques, quando se faz a projeção para um hectare, usando as médias encontradas no interior das reboleiras e multiplicando-se pela área da circunferência do disco e o número de repetições, tem-se que essa disponibilidade pode chegar a 1456,0 kg de matéria seca por hectare.

Segundo Araújo Filho *et al.* (1995), a produção média anual da vegetação da Caatinga situa-se em torno de 4,0 t de MS/ha. com substanciais variações advindas de diferenças nos sítios ecológicos e flutuações anuais das características da estação de chuvas.

Mediante os dados contidos na Tabela 6, tem-se para os fatores tratamentos (reboleiras) e blocos (interno e externo) efeito significativo, mas não significativo para a interação desses.

Fontes de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado Médio
Tratamentos(Reboleiras)	8	39,03
Blocos (Int. e Ext)	1	436,05
Trat X Bloco	8	6,40 <sup>NS</sup>
Resíduo	162	6,08

#### C.V. 58.02602

\*\* Significativo a 5% de probabilidade e , <sup>NS</sup> Não significativo, pelo teste F

Os resultados da Tabela 7 e figura 8 evidenciam que a quantidade de forragem observada no interior das hastes espinhentas é claramente superior a que se observa fora delas. Em análise aos dados da referida tabela tem-se que para todas as reboleiras analisadas, sem exceção, que a quantidade de matéria seca encontrada na parte interior destas foi significativamente maior. E que a bolada N<sup>o</sup> 4 superou as outras, fato esse que pode ser explicado pela aleatoriedade na coleta do material.



Tabela 7. Valores médios da Matéria seca dentro e fora das reboleiras de Xique-xique no Cariri Paraibano. Pereira, 2010.

Matéria Seca	Reboleiras									Médias
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Interna</b>	5.73	5.90	3.98	8.48	5.68	6.72	7.20	3.04	5.51	5.08 a
<b>Externa</b>	1.32	2.22	1.51	4.71	4.40	2.64	4.24	1.52	1.67	2.69 b
<b>Médias</b>	3.53bcd	4.06bcd	2.74cd	6.59a	5.04abc	4.68abcd	5.72ab	2.28d	3.59bcd	

Filho (1999) pesquisando sobre o capim buffel enfatiza que dada a sua excepcional tolerância à seca, apresentou uma redução de estande praticamente negligenciável, propiciando valores de forragem disponível, ao final do período seco, nunca inferiores a 800 kg de matéria seca/ha. A taxa média anual de lotação, embora inferior a 0,5 UA/ha, pode ser classificada como muito boa, considerando-se o fato de que mais da metade da área do modelo físico era coberta por vegetação de caatinga, cujo potencial forrageiro é muito baixo, requerendo cerca de 10 a 12 ha para manter anualmente um bovino adulto.

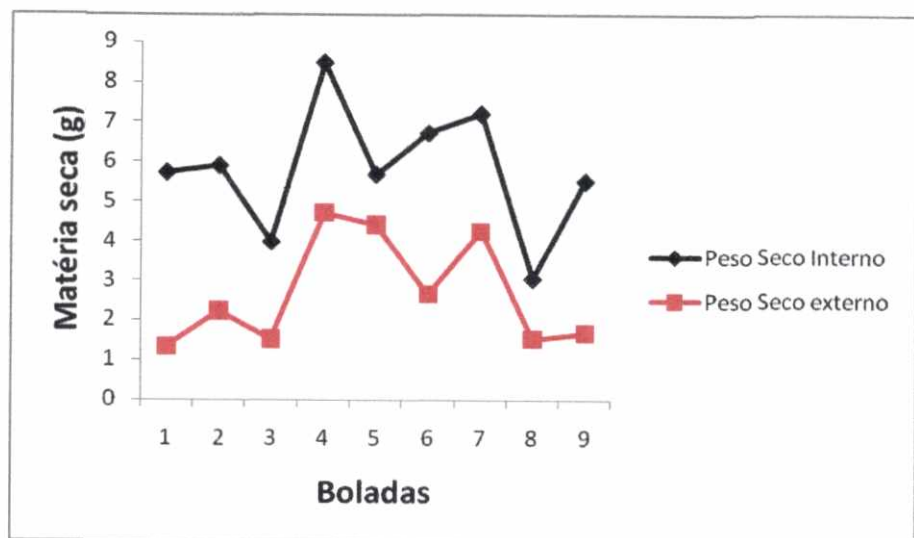


Figura 8. Matéria seca dentro e fora das reboleiras de Xique-xique no Cariri Paraibano

## MATÉRIA ORGÂNICA

Um importante parâmetro que observa-se nas amostras analisadas, são os teores de Matéria Orgânica encontrados no interior das reboleiras de Xique-xique. Esses teores são bastante significativos para solos que sofrem grande intemperismo, como os solos do nordeste brasileiro.

De acordo com estudos realizados por Pinheiro *et al.* (2004), a presença de gramíneas contribui para aumentos significativos na massa da fração leve da matéria orgânica do solo, isto ocorre devido à elevada quantidade de palhada adicionada ao solo. As variações no conteúdo da fração leve são resultantes da mudança na qualidade e quantidade de resíduos aportados do solo. Assim as frações leves podem vir a ser utilizadas como indicadores de alterações resultantes do manejo do solo.

Nos resultados das análises de solo no interior e no exterior das dez reboleiras de xique-xique revelou-se que o percentual de matéria orgânica é maior no interior das reboleiras tanto nas amostras de 15, quanto de 30 centímetros de profundidade. Foram realizadas 10 repetições, o que demonstra a amplitude da pesquisa.

Os seus teores foram significativamente superiores comparando-as com as análises amostradas no exterior das mesmas. Para a interpretação das análises utilizou-se os índices existentes no novo Sistema Internacional de Unidades em resultados de análises químicas fertilidade de solos e nutrição vegetal.

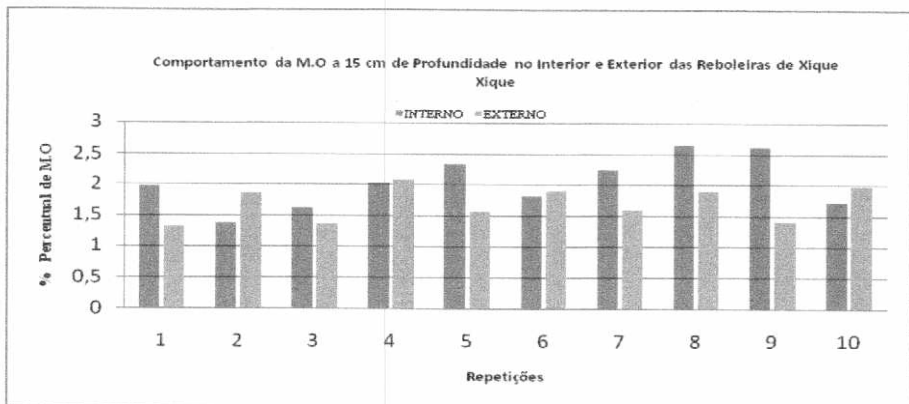


Figura 9. Teores comparativos de M.O. a 15 cm de profundidade interior e exterior de dez reboleiras de xique-xique no Cariri Paraibano. Assentamento Serra do Monte – Cabaceiras – PB

Comportamento da M.O a 30 cm de Profundidade no Interior e Exterior das Reboleiras de Xique Xique

#INTERNO #EXTERNO

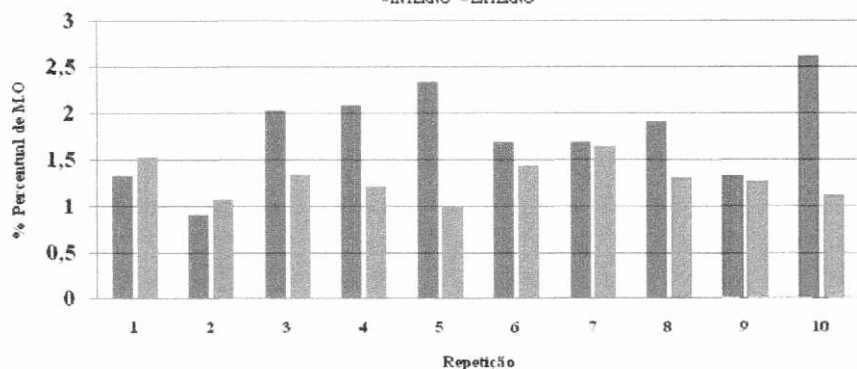


Figura 10. Teores comparativos de M.O. a 30 cm de profundidade, interior e exterior de dez reboleiras de Xique-xique no Cariri Paraibano. Assentamento Serra do Monte – Cabaceiras – PB.

O teor de matéria orgânica em qualquer solo será um balanço entre o que chega e o que é perdido. Mesmo que a quantidade adicionada seja pequena, se de alguma forma as perdas são diminuídas. Alguns solos da região semi-árida são razoavelmente ricos nos elementos nutrientes conhecidos como bases trocáveis, como cálcio, magnésio e potássio, mas a maior parte do nitrogênio necessário ao desenvolvimento de espécies não leguminosas provem da matéria orgânica do solo. benefícios deste acúmulo, tais como controle da erosão, maior eficiência na retenção de água (a matéria orgânica pode reter até vinte vezes sua massa em água), ciclagem de nutrientes, diminuindo a necessidade de uso de fertilizantes. Apesar de as quantidades de carbono potencialmente estocáveis não serem tão altas, o pouco que se puder reter ou enriquecer pode ter um papel relevante na manutenção do funcionamento saudável dos ecossistemas do semi-árido.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O xique-xique pode ser usado como ferramentas no combate à degradação das terras do Cariri, Seridó e Curimataú paraibano, pelo fato de estar associado a uma série de benefícios a fauna, a flora, a conservação dos solos, oferta de

forragem e no resgate de tradições históricas e culturais secularmente utilizadas pelos habitantes desta região. O plantio desta espécie confere altos índices de sobrevivência e brotações entre os meses de dezembro a agosto e podem ser cultivados como lavouras xerófilas em benefício do homem que convive com o semiárido

No interior das reboleiras de xique-xique existe maior quantidade de matéria seca, e uma maior disponibilidade de forragem em comparação a área antropizada do entorno. Os solos protegidos pelas reboleiras possuem um pH menor, e um uma maior quantidade de matéria orgânica, além de possuírem uma melhor estrutura física.

Há um maior número de famílias e espécies, tanto do porte arbóreo, quanto do arbustivo e herbáceo, que ali conseguem completar seu ciclo e se perpetuarem, constituindo bancos de germoplasma “in situ”. Meses após o plantio dessas plantas, dezenas de espécies iniciam o seu ciclo germinando ao seu redor e iniciando um repovoamento natural a partir da ação dos agentes disseminadores de sementes.

## REFERÊNCIAS

ACCIOLY, L.J.O. **Degradação do solo e desertificação no Nordeste do Brasil**. B. Inf. SBCS, 25:1:23-25, 2000.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manipulação da Vegetação lenhosa da Caatinga para fins pastoris**. Sobral; EMBRAPA – CNPC, 1995. 18 p. (Circular Técnica, 11).

ARAÚJO FILHO, J.A. dc; CRISPIM, S.M.A. **Pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos em áreas de Caatinga no Nordeste do Brasil**. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2002, Corumbá. Anais eletrônicos. Corumbá: Embrapa Pantanal: Universidade do Contestado, 2003. Disponível em:

<<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/03pt08.pdf>>. Acesso em: 23 maio. 2011.

ANDRADE-LIMA, D. **Estudos Fitogeográficos de Pernambuco**. Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco, v. 5, p. 305-341, 1960.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA. **Mapa de ocorrência da desertificação e áreas de atenção especial**. Brasília, Plano Nacional de Combate à Desertificação, 1998.

BUXBAUM, F. **Morphology of cacti**. Califórnia: Abbey Garden Press, 1950.

CAVALCANTI, N.B.; RESENDE, G.M. Consumo de xique-xique *Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Byl. ex Rowl. por caprinos no semi-árido da Bahia. *Revista Caatinga*. v.20, n.1, p.22-27, 2007.

COSTA, T. C. E. C da; OLIVEIRA, M. A. J de; ACCIOLY, L.J de O. SILVA, F. H. B. B da. **Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB)**. *Revista Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, v.13, (Suplemento), p.961-974, 2009.

CRAWLEY, m.j. 1997. **Plant Ecology**. Ed Blackwell Science, Oxford.

DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas: Banco do Nordeste do Brasil - BNB**, Fortaleza 2004. 330 p. 4ª edição.

FERREIRA, M. de A. **Palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2005. 68 p. : il.

FILHO, C, G; **Notas Científicas. Avaliação de um modelo físico de produção de bovinos no semi-árido integrando Caatinga, capim buffel e leucena**. *Pesquisa. agropecuária. brasileira.*, Brasília, v.34, n.9 , p.1721-1727, set. 1999

GOMES, R. P. **Forragens fartas na seca**. 4 ed. São Paulo: Nobel, 1977. 233p.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das caatingas – uso e potencialidades**. EMBRAPA-CPATSA/PNE/RB-KEM. Petrolina. 1996. 43 p.

GUTIÉRREZ, J.R. & SQUEO, F.A. **Importância de los arbustos em los ecosistemas semiáridos de Chile**. *Ecosistemas*, 2004/1 Disponível em :<URL: <http://www.aect.org/ccosistemas/041/investigacion2.htm>> acessado em 20/04/2011.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das caatingas – uso e potencialidades**. EMBRAPA-CPATSA/PNE/RB-KEM. Petrolina. 1996. 43 p.

LEVITT, J. **Response of plants to enviromental stress**. New York: Academic Press, 1980. v.2. p.408-417.

MARACAJÁ, P.B.; Batista, C.H.F.; Sousa, A.H. & Vasconcelos, W.E. 2003. **Levantamento florístico e fitossociológico do extrato arbustivo- arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN**. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 3: 1-13.

MORAES, Y. M. A de.; **O xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) uma possível lavoura xerófila no Cariri Paraibano / Yêda Maria de Araújo Moraes**, UFPB/CCA – Areia – PB, 49 fl. Il.2006.

- NOBEL, P. S. **Spines influences on PAR interception, stem temperature and nocturnal acid accumulation.** *America Journal Botanic.* v.70, n..8, p.1244-1253.1983.
- PEREIRA, D. D. . **Quando as Políticas Públicas Auxiliam o Processo de Desertificação: O Caso do Cariri Paraibano.** In: EMILIA MORERA DE RODAT. (Org.). **AGRICULTURA FAMILIAR E DESERTIFICAÇÃO.** JOÃO PESSOA: EDUEPB, 2006, v. , p. 179-203.
- PEREIRA, F. C. **Metodologia para recuperação de áreas degradadas no semiárido da Paraíba utilizando o Xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) e a Macambira (*Bromelia laciniosa*).** Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais). UFCG/CTRN. Campina Grande – PB, 2010. 91p II.
- PINHEIRO, E. F. M.; PEREIRA, M. G.; ANJOS, L. H. C.; MACHADO, P. L. O. A. **Fracionamento densimétrico da matéria orgânica do solo sob diferentes sistemas de manejo e cobertura vegetal em Paty do Alferes (RJ).** *Revista Brasileira de Ciência do Solo.* Viçosa, v. 28, n.4, 2004.
- SAADI, A. **Os sertões que viram desertos.** *B. Inf. SBCS,* 25:1:10-17, 2000.
- SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S. J.; BARBOSA, M. R. V. **Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso e Perspectivas.** Recife: SBB/Seção regional de Pernambuco. 1996.
- SAMPAIO, E.V.S.B. & SAMPAIO, Y. **Desertificação: conceitos, causas, conseqüências e mensuração.** Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 2002. 85p. (Documento, 1)
- SANTANA, J. A. da S.; Souto, J. S. **Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na estação ecológica do Seridó, RN.** *Revista de Biologia e Ciência da Terra,* v.6, n.2, p.232-242, 2006.
- SILVA, J. G. M. **Utilização de cactáceas nativas (*Cereus jamacaru* DC. e *Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. ex Rowl.) associadas à silagem de sorgo na alimentação de bovinos no Seridó Norte-Rio-Grandense.** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1998. 88p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1998.
- SILVA, E. F da; MAFRA, L. A; COOPER, M; DEMATTÊ, J. L. I. **Magistra.** Cruz das Almas-BA, v. 12, n. 1/2, jan./dez., 2000 14o Congresso Latino Americano de La Ciencia del Suelo.
- SILVA, J. G. M da.; **Utilização e manejo do xique-xique e mandacaru como reservas estratégicas de foragem.** Natal 2007. EMPARN. 36p. II (EMPARN Documentos – 33)

## *Curriculum dos Autores e Organizadores*

### *Anny Kelly Vasconcelos de Oliveira Lima*

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (2004). Mestrado em Engenharia Agrícola na área de Armazenamento e Processamento de produtos agrícolas pela Universidade Federal de Campina Grande (2007), Doutoranda em Armazenamento e Processamento de produtos agrícolas. Ênfase na área de Processamento de Alimentos. Lecionou no Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias, UFPB, Bananeiras.

### *Alberto Soares de Melo*

Engenheiro Agrônomo pela UFV (1995); Mestrado em Ciências Agrárias pela UFBA (1998); Doutorado em Recursos Naturais pela UFCG (2007); Foi professor de Estatística Econômica da UESC-Ilhéus (BA) (1998-2000) Foi bolsista DCR/CNPq e Professor lotado no Departamento de Engenharia Agrônoma da UFS (2000-2004); Atualmente é Professor da Universidade Estadual da Paraíba (2005-atual); Foi coordenador do curso de graduação em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias da UEPB (2008-2010); Atualmente é coordenador do Programa de Pós Graduação em Ciências Agrárias da UEPB/ Embrapa Algodão; Coordena o Núcleo de Pesquisa em Agricultura Tropical e Bioenergia da UEPB.

### *Daniel Duarte Pereira*

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (1987), Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente- Gerenciamento Ambiental,

pela Universidade Federal da Paraíba (2003) e Doutorado em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (2008). Atualmente é Professor Adjunto I da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Arcia, Cursos de Agronomia e Biologia, Disciplinas de Horticultura, Recursos Naturais Renováveis, Agroecologia e Ecologia do Semiárido. Tem experiência na área de Agronomia/Ecologia, com ênfase em Silvicultura e Recursos Naturais, atuando principalmente nos seguintes temas: Semiárido, Desertificação; Manejo e Ecologia das Caatingas, Sistemas Agroflorestais, Recuperação de Áreas Degradadas, Análise Ambiental, Valoração Econômica de Recursos Ambientais, Projetos de Assentamento Rurais e Adequação Ambiental de Propriedades. Já realizou várias consultorias, com destaque para o Banco Mundial, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Educação e Ministério do Desenvolvimento Agrário. Participou como professor e pesquisador da Universidade Camponesa (UniCampo) UFCG/CIRAD. Elaborou e coordenou diversos projetos na área ambiental e em especial no Bioma Caatinga e é autor dos livros Plantas, Prosa e Poesia do Semiárido (2005) e Mangas, Malhadas e Cercados: Um Semiárido que não se Rende! (2008) e de capítulo do livro Agricultura Familiar e Desertificação (2006). Foi recebedor do Prêmio Nordeste de Ecologia (1995), do Prêmio Paraibano de Ecologia (2000) e do Prêmio Telmo Araújo - Semiárido (2008). Atualmente é Presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Parahyba do Norte, Presidente do Instituto Histórico e Geográfico do Cariry Paraibano, Membro da Academia de Letras de Campina Grande, Membro do Instituto Histórico e Geográfico Paraibano, Membro da Sociedade Brasileira de Estudos do Cangaço, Presidente da Fundação Severino Cabral em Campina Grande, Membro da Comissão Técnica de Análise de Projetos do Fundo Estadual de Cultura Augusto dos Anjos, Conselheiro do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e Curador Voluntário do Museu Interativo do Semiárido (MISA/PEASA/UFCG). Foi Assessor Técnico Voluntário por ocasião da implantação do Instituto Nacional do Semiárido (INSA) nos anos de 2006-2007, Fundador do Museu Interativo do Semiárido (MISA) e do Museum Regional do Cariry Balduino Lellys. Na produção histórico-cultural apresenta as seguintes produções: Consultor na Elaboração da Cartilha Cidade de Areia: Patrimônio Cultural. Um Passeio pela História; Autor do livro Cronologia das Obras Artísticas e Literárias de Pedro Américo (aguardando publicação); Autor do Livro Pousos dos Sabiás-Genealogia (aguardando publicação); Autor da Plaquete Contribuição para a Memória Musical de Sumé; Acervo Zé Marcolino (aguardando publicação); Fundador do Grupo de Estudos Históricos, Artísticos e Ambientais Horácio de Almeida



(GEHA); Autor da Memória dos Campos de Experimentação e Estações Experimentais da Paraíba (em finalização); Autor de Patentes do Cariri (em finalização); Autor de Bicentenário de São João do Cariri (Manuscrito finalizado) Autor de Caroa: Fatos outros à Margem da Literatura (em finalização); Autor do Panfleto Um Dia na Vida de Francisco (Diocese de Campina Grande, Escola Lourdinias, Criação da Pastoral do Meio Ambiente); Autor de Louvado Seja Nosso Senhor Jesus Cristo! Presença de Padre Ibiapina no Cariri Paraibano (Livro em finalização); Autor de Cronologia da Presença de Antonio Silvino nos Cariris-Velhos da Paraíba do Norte (em finalização); Autor de Padre Ibiapina em Versos (em finalização); Autor de Lendas, Estórias e Histórias Incríveis do Cariri Paraibano (em finalização); Autor de Sesmarias do Antigo Sertão dos Carirys de Fora (em finalização); Autor de O Tupi na Agricultura, Pecuária e Silvicultura (em finalização); Participação no Documentário O Ramo sobre as rezadeiras do Cariri Paraibano; Coordenador do Documentário Campina de Outrora/FUMIC.

### *Frederico Campos Pereira*

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (1998). Mestrado em Recursos Naturais pela UFCG e Especialização em Gestão da Indústria Sucroalcooleira pela UFCG/UFMT, Doutorando em Recursos Naturais pela UFCG. Atua principalmente nas seguintes áreas: Recuperação de Áreas Degradadas, Ecologia das Caatingas, Agroecologia, Silvicultura, Matas Ciliares e outros temas voltados para o Semiárido Brasileiro. Experiência em grandes culturas, como soja, milho, algodão, fruticultura e feijão. Atualmente é Professor do Curso superior em Agroecologia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia IFPB, Campus de Picuí.

### *Itaragil Venâncio Marinho*

Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Campina Grande (2004). Atualmente é Extensionista Rural II da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba (EMATER/PB) e colabora com a Organização Não Governamental SOS Sertão. Tem experiência na área de Recursos Florestais Não Madeireiros (taninos vegetais e produção melífera de abelhas nativas), e Produção Florestal Madeireira de Caatinga (manejo florestal). Possui Mestrado em Engenharia Florestal pela UFCG, Campus de Patos.

### *José Geraldo de Vasconcelos Baracuh*

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (1978), graduação em Direito pela Universidade Estadual da Paraíba (1993), mestrado em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1982) e doutorado em Recursos Naturais [C. Grande] pela Universidade Federal da Paraíba (2001). Atualmente é professor associado II da Universidade Federal de Campina Grande, Coordenador de Projetos junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Ex-Diretor Técnico do Parque Tecnológico/PaqTcPB, Ex-Presidente da Associação Brasileira de Educação e ensino Agrícola Superior/ABEAS, Ex-Presidente da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba/FAPESQ, Ex-Secretário adjunto de Ciências e Tecnologias do Município de Campina Grande-PB, Ex-Coordenador do COLÉGIO DE ENTIDADES NACIONAIS/CDEN/CONFEA. Tem experiência com ênfase em Conservação de Bacias Hidrográficas, atuando principalmente nos seguintes temas: meio ambiente, bacia hidrográfica, recursos hídricos, caatinga e semiárido.

### **Maristela de Fátima Simpício de Santana (organizadora)**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (1995), mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal da Paraíba (1999) e doutorado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (2005). Foi bolsista DCR no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí. Foi pesquisadora da EMBRAPA Amazônia Oriental (CPATU) na área de Processos de Utilização de Subprodutos e Resíduos. Atualmente é Tecnologista Pleno do Instituto Nacional do Semiárido (INSA/ MCT) no qual desenvolve as funções de articulação, pesquisa, formação, difusão e fomento à políticas públicas para a área de agroindústria. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Aproveitamento de resíduos, atuando principalmente nos seguintes temas: resíduos, sistema de tecnologia de partícula e tecnologia de alimentos. Atua também nas áreas de caracterização de óleos vegetais e rações de peixes com produtos alternativos, atualmente desenvolve trabalhos de agregação de valor aos produtos obtidos de agricultura diferencial, tais como denominação de origem. Atualmente, coordena a Rede de pesquisa para o desenvolvimento da agroindústria do semiárido.

### *Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão*

Engenheiro Agrônomo, pela UFRPE, Turma de 1972, laureado, Mestre em Agronomia pela UFCE, em 1975, D.Sc. em Fitotecnia pela UFV em 1982, em ambas aluno classe A e Pós-Doutorado pela UFCG com o tema: Desenvolvimento de Sistemas de Produção de Mamona e Pinhão Manso, em 2008. É bolsista do CNPq, Produtividades. Tem como principais realizações e componentes do seu Curriculum Vitae os seguintes: Mais de 180 trabalhos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais, indexados; mais de 40 livros como autor principal ou editor técnico; Mais de 160 capítulos de livros, todos submetidos a conselho editorial; mais de 1200 palestras ministradas em eventos e cursos; Mais de 350 trabalhos publicados em Anais de Congressos, Simpósios e Reuniões nacionais e internacionais; 71 trabalhos técnicos diversos nos últimos 5 anos; 44 dissertações de mestrado orientadas; 30 teses de doutorado orientadas, mais de 100 cursos ministrados de curta duração, com menos de 100 horas e professor colaborador de varias universidades, em especial a UFPB, onde ministra três disciplinas na Pós-Graduação. Tem três cursos de gestão de processos e pessoas, ligadas ao P&D&I, sendo um deles pela Fundação Dom Cabral e é especialista em Oleaginosas e Fibrosas, em particular no manejo de culturas e fisiologia da produção. Iniciando, em parceria UEPB e Embrapa Algodão, um curso de Ciências Agrárias em nível de mestrado, onde é um dos professores e coordenador por parte da Embrapa, e membro do colegiado do referido curso, que é inédito no Brasil, com a vinculação da produção de bicompostíveis junto a agricultura familiar. É consultor “Ad Hoc” de vários periódicos e fundador da Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, da Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal e tem mais de 20 anos de experiência em gerencia de P&D, sendo na atualidade Chefe Geral da Embrapa Algodão. É professor e coordenador do Curso de Pós-Graduação em Gestão de Agronegócios da faculdade Anglo Americano, Campina Grande, Paraíba.

### *Paulo Roberto Megna Francisco*

Graduado pela UNESP como Tecnólogo Agrícola especialização em Mecanização em 1990. Ministrou as disciplinas de Mecanização Agrícola, Máquina e Motores Agrozootécnicos e Máquinas e Motores Agrícolas no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba em Areia entre os anos de 2005 e 2007. Obteve o título de Mestre em Manejo de Solo e Água com o tema “Classificação e Mapeamento das terras para Mecanização Agrícola

do Estado da Paraíba utilizando Sistema de Informação Geográfica” no ano de 2010. Atualmente é Doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande e participa do Projeto de Monitoramento de ambientes semiáridos por meio de sensores orbitais na região do Cariri Paraibano.

*Ricardo Pereira Veras (organizador)*

Possui graduação em (Licenciatura) Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Especialização em Gestão da Agroindústria sucroalcooleira, Mestrado em Recursos Naturais, Doutorando em Recursos Naturais Conceito Capes 5 (UFCG). Atualmente professor substituto da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

*Demais colaboradores*

Graduandos em Agroecologia pelo Instituto Federal de educação Ciência e Tecnologia da Paraíba IFPB, Campus Picuí. Aldenice Amélia Dantas, Adely Suelma Pereira Gomes, Ilka Nayara da Silva Araújo, Carisa Rocha da Silva; Ricardo de Souza Nascimento, Francisca Tatiana de Oliveira Souza, Luciana de Macedo Lima.

*Colaboradores orientandos do Prof. Daniel Duarte Pereira: UFPB.*

Maryclécide Rodrigues Costa, Ananias Coimbra Maia, Rogério Clóvis Bezerra Chaves, Francisco Alexandre de Paiva Forte.

---

Composição /Montagem  
RG Editora  
Rua Manoel de Freitas Ramos, 201 Jd Paulistano  
Fone:3335-5108 e-mail:rgeditora@yahoo.com.br