

Desenvolvimento Sustentado da Caatinga



Caatinga Raleada



Caatinga Rebaixada



Caatinga Enriquecida



Caatinga Nativa



Desenvolvimento Sustentado da Caatinga

João Ambrósio de Araújo Filho

Eng° Agrôn. PhD., PD., Pesquisador da EMBRAPA - CNPC

Fabianno Cavalcante de Carvalho

Eng° Agrôn. M. Sc., Prof. da Univ. Est. Vale do Acaraú - UVA

SOBRAL - CE

- 1997 -



Desenvolvimento Sustentado da Caatinga

João Ambrósio de Araújo Filho

Eng° Agrôn. PhD., PD., Pesquisador da EMBRAPA - CNPC

Fabianno Cavalcante de Carvalho

Eng° Agrôn. M. Sc., Prof. da Univ. Est. Vale do Acaraú - UVA

SOBRAL - CE

- 1997 -

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CNPC

Estrada Sobral - Groaíras, Km 04

Fazenda Três Lagoas

Caixa Postal D-10

62011-970 - Sobral - CE

Telefones: (088) 612.1032 / 612.1077

Fax: (088) 612.1132

postmaster@cnpc.embrapa.br

Tiragem: 3000 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente: Luis da Silva Vieira

Secretária: Ângela Maria Xavier Eloy

Membros: Ana Fátima Costa Pinto

João Ambrósio de Araújo Filho

José Ubiraci Alves

Normalização: Ana Fátima Costa Pinto

Revisão Gramatical: José Ubiraci Alves

Tratamento Editorial: Ana Fátima Costa Pinto

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F. C. de. **Desenvolvimento sustentado da caatinga**. Sobral: EMBRAPA - CNPC, 1997. 19 p. (EMBRAPA - CNPC. Circular Técnica, 13)

Agricultura migratória; Plantio em faixas; Lenha; Sistema agrossilvipastoril; Sustentabilidade. I. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, Sobral, CE. II. Título. III. Série

CDD 633.202

SUMÁRIO

Resumo	05
Abstract	07
1. Introdução	09
2. Caracterização e Dinâmica da Vegetação	10
3. Manejo Pastoril da Caatinga	11
4. Produção Agrícola na Caatinga	14
5. Manejo da Caatinga para Produção de Madeira	16
6. Considerações Finais	17
7. Bibliografia Consultada	18

RESUMO

Neste trabalho está sendo proposto o desenvolvimento de alternativas tecnológicas que permitam o manejo sustentado da vegetação da caatinga, com o objetivo de evitar a degradação ambiental e promover a recuperação da produtividade agrícola e pecuária em níveis econômicos e ecológicos. A manipulação da vegetação, através do raleamento, do rebaixamento, do raleamento-rebaixamento e do enriquecimento, pode aumentar a disponibilidade de forragem em até 800% e a produção animal em até 1500%. A sustentabilidade da produção agrícola em condições tropicais será obtida com sua fixação, substituindo-se as práticas atuais de desmatamento e queimadas pelas tecnologias de cultivo integradas com o manejo da pecuária, tais como o "banco roçado". O manejo da vegetação da caatinga com vistas à obtenção de produtos não madeireiro, ainda é incipiente, e é fundamental se as demandas por lenha, carvão, estacas, moirões e outros produtos forem atendidas.

PALAVRAS-CHAVES

Agricultura migratória; Plantio em faixas; Lenha; Sistema agrossilvipastoril; Sustentabilidade.

ABSTRACT

This paper deals with the proposal of alternative technologies for the sustained management of the caatinga vegetation, with the objective of stopping the ecosystem degradation and promoting the recuperation of the agriculture and livestock productivity to ecological and economical levels. The manipulation of the caatinga vegetation through the thinning, lowering, and enrichment may increase the availability of forage up to 800% and the animal production up to 1500%. The sustainability of the agriculture production under tropical conditions will be obtained with its fixation by replacing the present slash and burn practices by the alley-crop technologies, and integrating it with the livestock management, such as in the "banco-roçado". As for the management of caatinga vegetation for the production of non-timber products, it still needs further development, and it is fundamental if the demands for fuel, fences posts and other wood products are to be met.

KEY WORDS

Agroforestry; Alley-cropping; Fuelwood; Slash and burn agriculture; Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

A vegetação da caatinga nordestina vem sendo explorada pelo homem desde antes da colonização, quando os índios já a utilizavam como território de caça, para coleta de frutos e em suas práticas agrícolas. A chegada do homem branco, embora não mudando significativamente os métodos extrativistas de uso, intensificou a pressão sobre os recursos naturais, em consequência de novas demandas e do aumento da população.

A utilização da caatinga ainda se fundamenta em processos meramente extrativistas para obtenção de produtos de origens pastoril, agrícola ou madeireiro. No caso da exploração pecuária, o superpastoreio de ovinos, caprinos, bovinos e outros herbívoros tem modificado a composição florística do estrato herbáceo, quer pela época quer pela pressão de pastejo. A exploração agrícola, com práticas de agricultura itinerante que constam do desmatamento e da queimada desordenados, tem modificado tanto o estrato herbáceo como o arbustivo-arbóreo. E, por último, a exploração madeireira que já tem causado mais danos à vegetação lenhosa da caatinga do que a própria agricultura migratória.

As consequências desse modelo extrativista predatório se fazem sentir principalmente nos recursos naturais renováveis da caatinga. Assim, já se observam perdas irre recuperáveis na diversidade florística e faunística, aceleração dos processos de erosão e declínio da fertilidade do solo e da qualidade da água pela sedimentação. No que tange à vegetação, pode-se afirmar que acima de 80% da caatinga são sucessionais, cerca de 40% são mantidos em estado pioneiro de sucessão secundária e a desertificação já se faz presente em, aproximadamente, 15% da área. Com relação à fauna nativa, outrora rica e abundante, algumas espécies já constam como desaparecidas, ou em vias de extinção, como os felinos (onças e gatos selvagens), os herbívoros de porte médio (veado catingueiro e a capivara) e outros em processo de extinção (pombas de arribação e abelhas nativas), acarretado pela caça predatória e destruição do seu habitat natural. Por fim, a destruição da camada florística tem acelerado o processo de erosão do solo e sedimentação da água que traz como consequência última o assoreamento dos rios e dos açudes públicos e privados.

Portanto, a conclusão que se pode tirar é que o modelo atual de exploração da caatinga não tem sustentação ecológica e econômica, fazendo-se necessário o desenvolvimento de alternativas que propiciem a sustação da degradação ambiental e a recuperação da produtividade em níveis economicamente rentáveis e ecologicamente sustentáveis.

2. CARACTERIZAÇÃO E DINÂMICA DA VEGETAÇÃO

Botanicamente, a caatinga constitui-se de um complexo vegetal muito rico em espécies lenhosas e herbáceas, sendo as primeiras caducifólias e as últimas anuais, em sua grande maioria. Numerosas famílias estão representadas, destacando-se a leguminosa, a euforbiácea e a cactácea.

Observam-se três mecanismos de adaptação à seca: a resistência das espécies que permanecem enfolhadas no período seco, como o juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.); a tolerância das espécies caducifólias que perdem as folhas no início da estação seca, como o pau branco (*Auxemma oncocalix* Taub.) e o escape das plantas anuais que completam o ciclo fenológico durante a época chuvosa, como a milhã branca (*Brachiaria plantaginea* Hitchc.).

As espécies lenhosas, arbustos e árvores de pequeno porte, dominam a paisagem da caatinga em seus mais diferentes sítios ecológicos. Suas características fitossociológicas (densidade, cobertura e frequência) são determinadas, principalmente, pelas variações locais de topografia, tipo de solo e pluviosidade. No caso da densidade das espécies lenhosas, foram encontrados valores que variam de menos de 100 até acima de 40.000 plantas/ha, com cobertura de menos de 10% até 100%. Os processos da dinâmica da sucessão secundária da caatinga são, geralmente, desencadeados toda vez que se provocam distúrbios na vegetação lenhosa.

O que chama a atenção no componente herbáceo é a ausência quase completa de espécies perenes e a presença marcante de espécies efêmeras, ou seja, as que completam o ciclo fenológico nos primeiros 45 dias, após o início das chuvas. A participação do estrato herbáceo na composição da produção de fitomassa da caatinga varia em função da cobertura das espécies lenhosas. Foram encontrados valores abaixo de 10%, nas áreas densamente florestadas, e acima de 80% nos sítios assavanados, ou seja, nos tabuleiros sertanejos.

Os estádios da sucessão secundária na caatinga podem variar de acordo com as características e condições dos diferentes sítios ecológicos. A seqüência, em geral, é semelhante, mudando, no entanto, os indicadores vegetais, a direção e a velocidade. O modelo, em linhas gerais, se desenvolve ao longo da seqüência abaixo apresentada:

- 1 - Estádio herbáceo - com duração de 1 a 3 anos;
- 2 - Estádio arbustivo - com duração de 10 a 15 anos;
- 3 - Estádio arbustivo-arbóreo - com duração de 20 a 25 anos;
- 4 - Estádio arbóreo-arbustivo - após os 40 anos.

Entre os fatores ambientais que mais influenciam a sucessão, destaca-se o solo por suas características físicas, químicas e biológicas. As correlações solo/vegetação se fazem sentir com maior intensidade, à medida em que a sucessão secundária se aproxima do clímax. Todavia, ao longo das diferentes

fases sucessionais, os indicadores vegetais estão altamente correlacionados com as características do solo. Assim, nos solos de boa drenagem, fertilidade natural adequada e pH acima de 5,5 (Ex: podzólico vermelho-amarelo), o marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell.Arg.) constitui o indicador do estágio arbustivo, e sua dominância se prolonga até a fase arbustivo-arbórea. Por outro lado, nos solos de drenagem limitada, pH ácido e fertilidade natural baixa (Ex: solonetz solodizado) a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) constitui o indicador do estágio arbustivo, e seu comportamento ao longo do processo sucessional é semelhante ao do marmeleiro. Essas duas espécies são indicadoras de uma sucessão secundária progressiva ou de recuperação, e sua tendência ao longo do processo é de redução da densidade, que pode alcançar valores acima de 40.000 plantas/ha na fase inicial, diminuindo para menos de 1.000 plantas/ha nos estádios finais da sucessão. No caso de uma sucessão secundária regressiva ou de degeneração, os indicadores mais importantes, até agora identificados, são a malva branca (*Sida* sp.) e o velame (*Croton campestris* St. Hil.) pois suas populações tendem a aumentar nas fases iniciais com a intensificação do processo de degradação.

3. MANEJO PASTORIL DA CAATINGA

Historicamente, a exploração predominante da caatinga tem sido a pecuária, persistindo a agricultura de subsistência nas áreas de melhor potencial. Atualmente, a pecuária dos sertões nordestinos está estagnada e seu crescimento não consegue sequer acompanhar o crescimento da população humana que, nos últimos trinta anos, aumentou cerca de 140%, enquanto que o rebanho bovino cresceu 51%, o de ovino, 47% e o de caprino, 45%.

O superpastoreio, principalmente nas áreas tradicionais de criação, aliado a uma política de baixos investimentos no setor, ao nível educacional dos produtores e ao título de posse da terra, tem sido o fator que mais contribuiu para os baixos índices produtivos e reprodutivos dos rebanhos e o conseqüente pequeno crescimento da pecuária nordestina. Atualmente, no sertão são necessários, em média, 10 a 12 ha de caatinga nativa para se criar um bovino adulto durante o ano, que poderá ganhar em média 80 kg de peso vivo/ano, com uma produção de 8,0 kg peso vivo/ha/ano o que dá 4,0 kg de carcaça ou 2,8 kg de carne/ha/ano. Além disso, a taxa de natalidade média situa-se em torno de 40%, a de mortalidade das crias, em cerca de 40%, a idade ao abate, para bovinos, acima de quatro anos, com peso vivo abaixo de 300 kg. Aos baixos índices zootécnicos alia-se a crescente perda da biodiversidade da vegetação, associada ao

desaparecimento das espécies herbáceas forrageiras, devido à pressão do pastejo de ovinos e bovinos e das espécies lenhosas pelo ramoneio de caprinos.

A produção total de fitomassa (matéria seca) da vegetação da caatinga é estimada em 4,0 t/ha/ano. Destas, somente 10% são considerados forragem, sendo o restante constituído de material impalatável ou de baixo valor nutritivo. Por outro lado, a folhagem de árvores, reconhecidas como boas forrageiras, permanece fora do alcance dos animais por toda a estação das chuvas, sendo consumida apenas no início da estação seca, após sua queda, encontrando-se, então, com valor nutritivo limitado. Portanto, em termos quantitativos, a produção de fitomassa da caatinga pode ser considerada elevada, se comparada com outros ecossistemas semi-áridos. O que necessita ser feito é produzir mudanças na estrutura e na arquitetura da vegetação, visando favorecer as espécies forrageiras, aumentando, assim, a disponibilidade e a qualidade da forragem.

A manipulação da vegetação da caatinga, seguida de práticas de conservação dos recursos naturais, pode aumentar a disponibilidade de forragem em até 80%. Desta forma, quatro níveis de manipulação se destacam; o rebaixamento, o raleamento, o raleamento-rebaixamento e o enriquecimento.

O rebaixamento consiste no corte da parte aérea das espécies lenhosas, a uma altura de 40 cm do solo. Com isso, as rebrotas ficam ao alcance do ramoneio dos animais. O objetivo é aumentar a disponibilidade e melhorar a qualidade da forragem da caatinga para a criação de caprinos, os quais têm nas folhas de espécies lenhosas o principal componente de sua dieta. Com o rebaixamento há, também, um aumento na produção do estrato herbáceo, resultante da diminuição do sombreamento de árvores e arbustos. Desta forma, cerca de 40% da produção advêm do estrato herbáceo e 60% do lenhoso. Vale ainda destacar que, com o rebaixamento, a folhagem verde das plantas lenhosas persiste por, mais ou menos, 60 dias na estação seca, fator importante se considerar o suprimento de vitamina A, extremamente escassa no período seco. Os reflexos desta prática sobre a produção animal são um aumento para até 50 kg/ha/ano de peso vivo, um ganho superior a 100 kg/cab/ano para bovinos e de 20 kg/cab/ano para caprinos e a elevação da capacidade de suporte para 4,0 ha/cab/ano para bovinos e 0,5 ha/cab/ano para caprinos.

O raleamento consiste no controle das espécies lenhosas sem valor forrageiro, com o objetivo de incrementar a participação do estrato herbáceo na produção de fitomassa da pastagem e melhorar as condições da caatinga para a criação de bovinos e ovinos. Assim, 80% da produção de fitomassa passam a provir do estrato herbáceo e o restante do lenhoso. Três recomendações devem ser adotadas, quando do uso do raleamento na caatinga, ou seja, o percentual de cobertura por espécies lenhosas, a

percentagem de utilização do estrato herbáceo e a proteção da malha de drenagem da área. No primeiro caso, deve-se reduzir a cobertura lenhosa para 35 a 40%. Pesquisas demonstraram que a produção do estrato herbáceo não é afetada por valores de cobertura de árvores e arbustos inferiores a 30%. Com o assavanamento da caatinga, maior percentagem do solo passa a ficar exposta à erosão, sendo, então, fundamental a formação de uma adequada cobertura orgânica para sua proteção. Recomenda-se que sejam deixados sobre o solo, pelo menos, 40% da fitomassa herbácea disponível. Por outro lado, a proteção da rede de drenagem da área raleada é obtida pela preservação de uma faixa de mata ciliar, cuja largura depende do curso d'água. Saliente-se, ainda, que as práticas de raleamento não devem ser utilizadas em áreas com declividade superior a 10%.

A combinação das práticas de rebaixamento e raleamento resulta nos melhores níveis de produção da caatinga, uma vez que possibilita, simultaneamente, a obtenção de vários produtos. Sua aplicação, no entanto, requer um conhecimento mais detalhado dos diversos usos que uma mesma espécie botânica pode ter. Desta forma, são rebaixados as árvores e arbustos, cuja folhagem é consumida verde; são controladas as espécies sem interesse econômico; são mantidas as espécies lenhosas, cuja folhagem só é consumida após sua fenação, as que têm interesse como produtoras de madeira e as de importância ecológica.

O enriquecimento com espécies forrageiras nativas e/ou exóticas, adaptadas às condições de semi-áridéz do Nordeste, é a opção que acarreta maior incremento à produção de forragem e ao desempenho animal. O importante para o sucesso e a sustentabilidade da prática são a manutenção da diversidade botânica e a não substituição da comunidade vegetal nativa complexa, por uma monocultura de gramíneas. O enriquecimento pode ser feito em nível do estrato herbáceo ou do lenhoso. No primeiro caso, espécies como o capim-bufel (*Cenchrus ciliaris* L.), o capim-corrente (*Urochloa moçambicensis* (Hack.) Dandy), o capim-gramão (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), o capim-andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth), a erva-de-ovelha (*Stylosanthes humilis* Kunth), feijão-de-porco (*Canavalia* spp.) e a cunhã (*Clitoria ternatea* L.) têm sido apontadas como as melhores opções. No estrato lenhoso, a leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) Wit.), o sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.), o mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.), o quebra-faca (*Croton* sp.) e o carquejo (*Caliandra depauperata* Benth.) constituem boas seleções.

Para se realizar o enriquecimento da caatinga, não se faz necessário o seu desmatamento; basta, para tanto, o seu raleamento em percentual inferior ao adotado para manejo da caatinga nativa, ou seja, de 10 a 15%. O enriquecimento da caatinga tem mostrado resultados satisfatórios na produção animal e na capacidade de suporte, sendo necessário de 1,0 a

1,5 ha/bovino/ano, com ganhos superiores a 130 kg/ha/ano de peso vivo.

Outros fatores importantes no enriquecimento são a formação e a utilização de bancos de proteína com leguminosas resistentes à seca. A idéia é proporcionar uma suplementação nutritiva, colhida pelo próprio animal. Para tanto, a implantação da leguminosa se faz em área de caatinga raleada, tirando-se, também, proveito das leguminosas nativas existentes na área. A utilização do banco é feita na estação seca, época de carência alimentar, admitindo-se o rebanho por um período de 2 horas, antes de ir para a pastagem nativa, tempo suficiente para o consumo de uma quantidade adequada de forragem de alta qualidade. O uso de bancos de proteína com leucena tem proporcionado ganhos de até 54 g/cab/dia para cabritos SRD (sem raça definida) recém-desmamados, durante a estação seca, enquanto que os animais que permaneceram em caatinga nativa perderam, em média, 20 g/cab/dia. Em termos de produção de leite, cabras meio-sangue Pardo Alemã-SRD produziram, num período de lactação de 140 dias, em média, 1000 g/cab/dia. No entanto, cabras que não tiveram acesso ao banco produziram em torno de 600 g/cab/dia, num período de lactação de 120 dias. Vale ressaltar que o uso do banco de proteína tanto aumenta a produção de leite, como prolonga o período de lactação das cabras.

4. PRODUÇÃO AGRÍCOLA NA CAATINGA

Desde a época da colonização, a agricultura que vem sendo praticada na região Nordeste é a itinerante ou migratória, ou seja, o agricultor desmata, queima e planta por um período de 2 anos e a área é então deixada em pousio para recuperação de sua capacidade produtiva. Inicialmente, o período de repouso era extenso, uma vez que a população humana era pequena. Todavia, atualmente, a demanda por alimentos aumentou consideravelmente, resultando no uso mais intensivo da terra, o que encurtou o tempo de repouso, tornando-o, desta forma, insuficiente para que os processos de sucessão possam recompor a vegetação e a fertilidade do solo. Em extensas áreas do sertão, a agricultura de sequeiro vem sendo praticada em vegetação em estado pioneiro de sucessão, ou seja, na fase arbustiva, com a fertilidade do solo ainda não recuperada, acarretando reduções drásticas e crescentes na produção da agricultura de subsistência na região da caatinga.

Nas áreas queimadas, são plantadas, geralmente, duas culturas de grão, milho e feijão e uma terceira que pode ser a mandioca nos solos arenosos ou o algodão nos argilosos. A produção obtida no primeiro ano

com o cultivo dos grãos é muito baixa, situando-se em torno de 600 a 800 kg para o milho e de 300 a 400 para o feijão. Todavia, se levar em conta que para cada hectare em produção deveria haver pelo menos 10 em pousio, a safra torna-se ínfima, reduzindo-se para cerca de 60 a 80 kg de milho e 30 a 40 de feijão. Não se consideram, aqui, os efeitos desastrosos das secas periódicas que assolam os sertões.

Do ponto de vista do ecossistema, as queimadas da agricultura migratória vêm causando perdas consideráveis na biodiversidade, com o desaparecimento de plantas e animais e com a destruição generalizada da capacidade produtiva do solo. As práticas em uso não têm sustentabilidade ecológica e seus impactos e conseqüências sócio-econômicas já se fazem sentir pela aceleração da migração e degradação do ecossistema da caatinga.

Em sua primeira fase, o manejo sustentado da caatinga para agricultura passa, certamente, pela geração e adoção de tecnologias que permitam sua fixação, isto é, a exploração da mesma área de solo por períodos prolongados, banindo de vez da paisagem da caatinga, a presença do desmatamento e das queimadas. Para isso, a recuperação das áreas degradadas deve ser buscada através da regeneração da fertilidade do solo, obtida pelo repovoamento com leguminosas arbóreas nativas ou adaptadas, com capacidade de fixação simbiótica de nitrogênio e que possam ser, inclusive, utilizadas para a aceleração da sucessão secundária progressiva.

Por outro lado, o preparo da área para implantação das culturas inicia-se com o raleamento da caatinga e a manutenção de 10 a 15% de cobertura arbórea nativa, retirada da madeira útil e enleiramento dos garranchos, após seu picotamento. O espaçamento entre as leiras e seu direcionamento serão determinados em função da topografia do local. Em seguida, semeiam-se as culturas juntamente com uma leguminosa, de preferência perene, que será utilizada como fonte de adubo verde. Atualmente, a leucena tem sido indicada como a espécie mais adequada, sendo, para esse fim, cultivada em espaçamento de 3,0 m x 0,5 m. A partir do segundo ano, a leguminosa é cortada de duas a três vezes durante o ciclo das culturas, em consórcio, e o material verde incorporado, contribuindo, assim, para a manutenção da fertilidade do solo. O aporte de nitrogênio ao solo por esta prática é bastante significativo. Nas condições do semi-árido nordestino, a leucena produz cerca de 1,5 a 2,0 t/ha/corte de folhagem seca com 24% de proteína bruta, ou seja, 3,8% de nitrogênio, podendo ser cortada três vezes durante a estação chuvosa. Assim, esta leguminosa deverá incorporar ao solo, aproximadamente, 170 kg de N/ha/ano sem considerar o fixado pela simbiose.

É provável que, em áreas de solos de baixa fertilidade natural ou resultante da exploração extrativista a que vêm sendo submetidas, deva

ser feita uma correção com base em adubação mineral, mas sua manutenção deve ser fundamentada no uso da adubação orgânica por razões ecológicas e econômicas.

Outrossim, a integração da agricultura com a pecuária constitui uma alternativa viável para trazer sustentabilidade à agricultura na caatinga. Para isso é fundamental que todo o esterco seja utilizado na área agricultada, funcionando esta como banco de proteína no período seco. É a técnica do chamado banco-roçado.

5. MANEJO DA CAATINGA PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA

A vegetação lenhosa da caatinga constitui a fonte mais importante de energia para a população nordestina. A partir de 1974, com a crise mundial do petróleo, por decisão governamental, alguns setores industriais tiveram de buscar fontes alternativas de energia, concentrando-se na obtida da biomassa. Como resultado, a lenha e o carvão passaram a ser a fonte mais importante de energia primária para a indústria, chegando a perfazer cerca de 73% do consumo em alguns estados nordestinos. Em termos de consumo global para o Nordeste, estima-se que o uso de lenha e carvão atenda a, aproximadamente, 33% do consumo de energia.

Avalia-se que o volume de lenha existente na caatinga arbustivo-arbórea seja de cerca de 52 mst/ha, com um incremento anual de 0,6 a 1,2 mst/ha. Com base nesses dados, o atendimento das necessidades de lenha e carvão para um estado nordestino como o Ceará, implica no desmatamento anual de uma área equivalente a 100.000 ha. Considerando o caráter simplesmente extrativista da exploração de madeira na caatinga, não é difícil se prever o esgotamento das reservas madeireiras nas próximas décadas. Acrescente-se que a devastação da caatinga, para obtenção de madeira, resulta em crescente exposição do solo à erosão, o que diminui, substancialmente, o incremento anual e acelera os processos de degradação ambiental.

O manejo florestal da caatinga ainda é incipiente e as recomendações técnicas são escassas. O primeiro passo deverá consistir na identificação das espécies lenhosas que mais se prestem à produção de lenha e/ou carvão, quer por suas características físicas e químicas, quer por seus aspectos de velocidade de crescimento e capacidade de recuperação após o corte. A etapa seguinte envolve a geração de tecnologias de manejo das espécies selecionadas *in situ* e *ex situ*. No primeiro caso, buscam-se soluções para a manipulação da vegetação da caatinga, visando a produção de madeira através do controle das espécies indesejáveis e favorecimento

das que apresentam potencial produtivo de lenha. Deverão ser também desenvolvidas técnicas de repovoamento de áreas degradadas com espécies botânicas apropriadas, evitando-se sempre o reflorestamento monocultural. No segundo caso, serão realizadas pesquisas visando avaliar o poder de germinação das sementes, a velocidade de crescimento das plântulas, a capacidade de rebrota, e à resistência à intensidade a frequência de corte, e a qualidade da madeira das plantas lenhosas da caatinga, dentre outros parâmetros. Após essa etapa, serão formados bancos de germoplasmas com as espécies de maior potencial para produção de sementes, objetivando reflorestamentos industriais polifíticos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os três tipos de exploração da caatinga tenham sido discutidos separadamente, na realidade são componentes importantes dos sistemas de produção do semi-árido nordestino. Porém, na grande maioria dos casos, não existe uma integração adequada, o que resulta, quase sempre, na exarcebção da pressão da exploração dos recursos renováveis da caatinga. Algumas alternativas de racionalização já estão sendo propostas pela pesquisa. Uma delas poderá ser um sistema rotativo de três áreas, em que as operações de agricultura, pecuária e silvicultura se sucederiam, com períodos de ocupação de 5 a 7 anos, e de repouso, para cada fase, de 10 a 14 anos. Os elementos de sustentabilidade desse sistema de produção agrossilvipastoril seriam: 1) a utilização das práticas de raleamento da caatinga, em substituição ao desmatamento e às queimadas, e plantio das culturas entre faixas de uma leguminosa perene que servirá de fonte de adubação verde; 2) manipulação da vegetação lenhosa para incremento da produção de forragem e uso de uma carga animal adequada na fase de pecuária e 3) pousio na fase de silvicultura, permitindo o manejo do rebanho em época que não prejudique a multiplicação das espécies botânicas desejáveis ao sistema.

Por fim, é importante lembrar que a caatinga é um ecossistema frágil e, como tal, para que recupere sua capacidade produtiva de bens e serviços em demanda pela sociedade, é essencial que zele pelo contínuo bem-estar de seus recursos naturais renováveis, e sejam desenvolvidas e adotadas tecnologias que sejam ecologicamente sustentáveis, economicamente viáveis, cientificamente corretas e socialmente eqüitativas.

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

01. ALTIERI, M.A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1980. 240p.
02. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v.50, 783p, 1990.
03. ARAÚJO FILHO, J.A. Goat production in manipulated brazilian caatinga. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, 1987, Brasília. **Proceedings**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1987. p.947-954.
04. ARAÚJO FILHO, J.A. Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 3, 1990, João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: UFPB-CCA, 1990. p.80-93.
05. CARVALHO, F.C. **Flutuações dos níveis dos carboidratos de reserva disponíveis nas raízes e no caule do marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell.Arg.), ao longo dos diferentes estádios fenológicos**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1994. 49p. Tese Mestrado.
06. COLE, M.M. Cerrado, caatinga and pantanal: the distribution and origin of the savana vegetation of Brazil. **Geographical Journal**, v.136, n.2, p.168-179, 1960.
07. DUQUE, J.G. **Solo e água no polígono das secas**. Mossoró: ESAM/CNPq, 1980. 273p. (Coleção Mossoroense, 142).
08. GUTIERREZ - ALEMAN, N. **Sheep and goat production systems in the sertao region of Northeast Brazil: a caracterizacion and linear progammig analysis**. Indiana: Purdue University, 1983. 141p. Tese Doutorado.
09. HEADY, H.F. **Rangeland management**. New York: McGraw-Hill, 1975. 460p.
10. LIMA, D.A. Vegetation of Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9, 1965, São Paulo. **Proceedings**. São Paulo: 1965. p.29-38.

11. MILLER, A. **Meteorology**. Columbus: Merrill, 1971. 127p.
12. PETER, A.M.B. **Composição botânica e química da dieta de bovinos, caprinos e ovinos em pastoreio associativo na caatinga nativa do semi-árido de Pernambuco**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1992. 86p. Tese Mestrado.
13. QUEIROZ, J.S. **The Acarau valley in northeast Brazil: vegetation, soils and land use**. Logan: Utah State University, 1985. 201p. Tese Doutorado.
14. RIEGELHAUPT, E.M. **O consumo domiciliar de combustíveis no Estado do Rio Grande do Norte - Brasil**. Natal: Projeto PNUD/FAO/IBDF/BRA, s.d., 15p. Mimeografado.
15. RIEGELHAUPT, E.M. **El consumo de lena en la industria ceramica de Rio Grande do Norte - Brasil: estudo de caso**. Roma: FAO, 1986. 13p. Mimeografado.
16. RIEGELHAUPT, E.M. **A utilização dos recursos florestais para fins energéticos no Nordeste do Brasil**. Natal: Projeto PNUD/FAO/IBDF/BRA, 1984. 7p. Mimeografado.
17. RIEGELHAUPT, E.M. **Informe de consultoria en dendroenergia**. Natal: Projeto PNUD/FAO/IBDF/BRA, 1985. 25p.
18. STODDART, L.A.; SMITH, A.D.; BOX, T.W. **Range management**. New York: McGraw-Hill, 1975. 532p.
19. VIANA, O.J. Sobre a composição botânica e produção dos pastos nativos cearenses. **Boletim da Sociedade Cearense de Agronomia**, v.6, p.29-38, 1965.
20. **ZONEAMENTO agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossociológicos**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA/Recife: EMBRAPA-CNPS, 1993, 2v.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/Groaíras, Km 04
Caixa Postal D-10 62011-970 Sobral CE
Fones (088) 612.1032 / 612.1077 Fax(088) 612.1132
E-Mail: postmaster@cnpq.embrapa.br*

