



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Caprinos  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1676-7659

Agosto, 2006

## ***Documentos 61***

### **Aspectos Zooecológicos e Agropecuários do Caprino e do Ovino nas Regiões Semi-áridas**

João Ambrósio de Araújo Filho

Sobral, CE  
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Caprinos**

Estrada Sobral/Groaíras, Km 04, Caixa Postal 145  
CEP - 62010-970 - Sobral/CE  
Fone: (0xx88) 3677-7000  
Fax: (0xx88) 3677-7055  
Home page: [www.cnpc.embrapa.br](http://www.cnpc.embrapa.br)  
SAC: [www.cnpc.embrapa.br/sac.htm](http://www.cnpc.embrapa.br/sac.htm)

**Comitê de Publicações**

Presidente: Diônes Oliveira Santos  
Secretária-Executiva: Luciana Cristine Vasques Villela  
Membros: Alexandre César Silva Marinho, Carlos José Mendes Vasconcelos, Marcelo Renato, Alves Araújo, Tania Maria Chaves Campelo, Verônica Maria Vasconcelos Freire

Supervisor editorial: Alexandre César Silva Marinho  
Revisor de texto: Carlos José Mendes Vasconcelos  
Normalização bibliográfica: Tânia Maria Chaves Campelo  
Editoração eletrônica: Alexandre César Silva Marinho

**1ª edição on line**  
2006

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Araújo Filho, João Ambrósio de.

Aspectos zo ecológicos e agropecuários do caprino e do ovino nas regiões semi-áridas. Sobral : Embrapa Caprinos, 2006.

28 p. (Documentos / Embrapa Caprinos, ISSN 1676-7659 ; 61).

1. Ovino. 2. Caprino. 3. Ecologia Animal. I. Embrapa Caprinos. II. Título. III. Série.

---

CDD 597.709813

© Embrapa 2006

# Autor

**João Ambrósio de Araújo Filho**

Eng. Agron., Ph. D. em Manejo de Pastagens Nativas,  
Embrapa Caprinos

Estrada Sobral/Groaíras, Km 04, Caixa Postal 145

CEP - 62010-970 - Sobral/CE

Fone: (0xx88) 3677-7000

Fax: (0xx88) 3677-7055

E-mail: [ambrosio@cnpq.embrapa.br](mailto:ambrosio@cnpq.embrapa.br).

# Apresentação

A produção de caprinos e ovinos sempre foi atividade de relevância social e econômica no Nordeste brasileiro. No entanto, os sistemas de produção vigentes ainda apresentam baixos índices de produtividade, mercê dos níveis de tecnologia ainda em vigor. A falta de organização das cadeias produtivas e as secas periódicas que se abatem sobre a região, também são variáveis que contribuem para a limitada disponibilidade de matéria-prima de qualidade e para a sazonalidade na oferta de produtos derivados.

Nos últimos anos, a geração de emprego e renda tem sido preocupação governamental, o que tem acarretado a criação de programas voltados a assegurar vida mais digna para as diversas camadas da população. Neste contexto, a caprino-ovinocultura tem recebido especial atenção em virtude de seu potencial para atender um amplo espectro de mercado. Dessa forma, a geração e a transferência de conhecimentos tem sido alvo de estudos e de planos de ação específicos para os diversos elos da cadeia produtiva.

O presente trabalho apresenta uma contextualização detalhada da produção de pequenos ruminantes no semi-árido nordestino, enfocando desde aspectos relativos à adaptabilidade das espécies de animais, até as técnicas de manipulação e manejo voltadas para o incremento do suporte forrageiro na vegetação nativa. Escrita em linguagem de fácil acesso, a publicação é destinada a técnicos, estudantes e produtores com interesse em caprinos e ovinos. Um importante diferencial do documento é ele aponta soluções capazes de incrementar, de forma sustentável, os benefícios econômicos que podem ser obtidos com o agronegócio em apreço no Nordeste do Brasil.

*Eneas Reis Leite*  
Pesquisador

# Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>09</b>
<b>Adaptabilidade do caprino e do ovino às regiões áridas e semi-áridas .....</b>	<b>11</b>
<b>Aspectos nutricionais de caprinos e ovinos em pastagens .....</b>	<b>14</b>
<b>Sistema de produção de caprinos e ovinos .....</b>	<b>16</b>
<b>Caracterização do semi-árido nordestino .....</b>	<b>18</b>
<b>Modelo de exploração agrícola do semi-árido nordestino .....</b>	<b>19</b>
<b>Sistema de produção de caprinos e ovinos no semi-árido nordestino .....</b>	<b>20</b>
<b>Manejo da vegetação da caatinga para produção de caprinos e ovinos .....</b>	<b>21</b>
<b>Considerações finais .....</b>	<b>25</b>
<b>Referências bibliográficas .....</b>	<b>27</b>

# Aspectos Zooecológicos e Agropecuários do Caprino e do Ovino nas Regiões Semi-áridas

---

*João Ambrósio de Araújo Filho*

## Introdução

Conforme uma antiga teoria chamada Evolução Econômica em três Estádios, os grupos humanos primitivos progrediram do estágio de catadores e caçadores para o de pastores para, alcançar, enfim, o de agricultores. De acordo com esse conceito, os ovinos, juntamente com os caprinos, foram os primeiros ruminantes a serem domesticados, quando o homem passou do estágio de caçador-catador para o de pastor.

A domesticação do caprino e do ovino teve início no continente asiático, na antiga Pérsia, mais precisamente onde se localiza atualmente o Irã, há cerca de 12.000 anos. Constituindo-se, provavelmente, nos primeiros ruminantes a serem domesticados, essas espécies espalharam-se rapidamente nas vagas da migração humana, vindo hoje a ser encontradas desde as mais frias às mais quentes regiões da Terra, ocupando planícies e montanhas, sendo considerados os animais domésticos de maior distribuição geográfica do planeta. Todavia, é nas regiões de clima frio, onde os rebanhos ovinos alcançam seus maiores índices populacionais, com uma concentração de 75% do efetivo global, encontrando-se o restante nas áreas tropicais de clima seco e quente. Já, no caso dos caprinos, é nas regiões semi-áridas e áridas do planeta onde a população desses ruminantes encontra suas maiores expressões. Levando-se em conta toda a região tropical, admite-se que dois terços do rebanho caprino mundial povoem essas áreas.

Acredita-se que três espécies de ovelhas selvagens foram os ancestrais do ovino domesticado: a Urial, a Muflon e a Argali. Consciente ou inconscientemente, o homem efetivamente induziu substanciais mudanças na genética, no comportamento e nas características de produção dos animais que domesticou, com o objetivo de torná-los mais úteis aos seus propósitos. Assim, as ovelhas e cabras domesticadas diferem de suas irmãs selvagens em diversas particularidades morfológicas e produtivas, que incluem fibra, coloração, cauda, chifres, reprodução, tamanho corporal, orelhas e composição sangüínea.

A partir do momento em que se iniciaram as grandes migrações, o homem levou consigo seus rebanhos de ovinos e caprinos, como garantia da manutenção da disponibilidade de carne, leite, pele, lã e outros produtos essenciais à sua sobrevivência nas longas marchas e nos invernos rigorosos. Em conseqüência, novos e diferentes ambientes foram sendo ocupados, o que, possivelmente, contribuiu, com outros fatores, para o início da formação das raças. O homem primitivo, escolhendo espécies ovinas, caprinas selvagens com características que as adequassem aos seus propósitos e às novas condições ambientais, foi o mais importante ator no desenvolvimento das raças ovinas e caprinas. Atualmente, existem acima de 400 raças e ecótipos dessas espécies, servindo aos mais diversos objetivos de exploração e adaptadas aos mais diferentes ecossistemas.

Caprinos e ovinos desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento das civilizações primitivas. Provavelmente, sua primeira destinação foi religiosa, servindo como animais de sacrifício. Mesmo atualmente, o cordeiro é o símbolo da imolação a Deus no cristianismo, judaísmo e islamismo. Porém, no caso dos caprinos, vários preconceitos estão ainda associados à sua exploração. O primeiro, devido ao fato de que nas regiões tropicais semi-áridas concentram-se, também, os países mais pobres do planeta, observa-se, ao longo da história, a predisposição de associar a criação de caprinos com a pobreza e de se dar à cabra o título de "vaca do pobre", estando aí incluída a idéia de que o caprino não se prestaria à exploração intensiva, em virtude de sua baixa produtividade. O mais grave, porém, relaciona-se em se atribuir ao caprino o apelido de fazedor de desertos. Porém, os danos eventuais que esse ruminante possa causar ao ecossistema estão relacionados com o fato de sua habilidade em selecionar partes das plantas para compor sua dieta, inclusive consumindo cascas das árvores, que em situações extremas pode causar a morte do vegetal. Todavia, isso só se concretiza em situações de sobre pastejo, resultante da ação do homem em induzir uma carga animal acima da capacidade de suporte da pasta-

gem. É mais uma tentativa de encenação da figura do bode expiatório ao qual o povo hebreu transferia seus pecados e soltava no deserto para morrer de fome e sede. Por conta desse preconceito, o caprino chegou até a ser vítima de campanhas de extermínio em alguns países. Porém, apesar dos contratemplos, o caprino está se firmando como um animal de fácil criação, extremamente rústico, dócil e produtor de bens e serviços que atendem em sua plenitude às demandas da sociedade por produtos saudáveis e de qualidade.

As carnes do ovino e do caprino constituíram, nos primórdios da civilização, a fonte mais importante de proteína animal para os humanos. Outro produto, a gordura, era muito valorizado, como combustível para iluminação ou como óleo para cozinha. Por sua vez, o leite de ovinos e de caprinos e seus derivados eram um produto constante na dieta dos povos primitivos, na maioria dos casos misturados com o sangue. Por fim, a pele, o pêlo e a lã foram utilizados como vestuário contra os rigores do inverno, desde o alvor das civilizações.

### **Adaptabilidade do caprino e do ovino às regiões áridas e semi-áridas.**

Com base na temperatura, pode-se dividir a Terra, geograficamente, em quatro zonas: Tropical, Subtropical, Temperada e Ártica. A Zona Tropical se situa entre o Trópico de Câncer (23° 27' N) e o Trópico de Capricórnio (23° 27' S). Nessa região, temperaturas elevadas combinadas ou não com altos índices de umidade do ar, resultam em estresse para os animais ao longo de praticamente todo o ano. Todavia, devem ser descartadas como verdadeiramente tropicais muitas áreas montanhosas, que embora se localizem na Zona Tropical, apresentam baixas temperaturas e umidade e somente duas estações: a das chuvas e a seca. A Zona Subtropical situa-se entre a Zona Tropical e a Temperada, ou seja, entre as latitudes de 23° 27' N e 30° N e 23° 27' S e 30° S, consistindo de áreas de maior aridez que as tropicais. A Zona Temperada situa-se entre os paralelos de 30° a 60°, tanto no hemisfério norte como no sul. Nessa faixa, a luminosidade solar é menos intensa, as quatro estações do ano estão bem definidas e os animais devem adaptar-se aos rigores da estação fria. Já a Zona Ártica situa-se acima dos paralelos 60° em ambos os hemisférios e caracterizada por limitações na luminosidade e por temperaturas extremamente baixas, determinando profundas adaptações nos organismos em geral e migração estacional de espécies animais.



São definidas como áridas ou semi-áridas as regiões da Terra em que as perdas de água por escoamento superficial, evaporação e transpiração vegetal ultrapassam o aporte oriundo das precipitações, da umidade do solo e da armazenagem subterrânea. Outrossim, contribuem para determinação da aridez o balanço hídrico mensal, a distribuição temporal das chuvas, a umidade atmosférica, a temperatura e os ventos, fatores que determinam a água disponível para as plantas. A água constitui, pois, o elemento mais limitante dessas áreas e vem tornando-se cada vez mais escassa, pondo em perigo o atendimento das necessidades do homem, dos animais e da vegetação. Esta última, desenvolvendo-se sob os efeitos limitantes do clima, apresenta-se formada principalmente por arbustos ou árvores de pequeno porte, espinescentes e dotados de outras estruturas do controle das perdas de água, esparsos e com baixa produção de fitomassa de qualidade nutricional limitada e com forte estacionalidade. As regiões áridas e semi-áridas representam cerca de um terço da superfície terrestre, perfazendo um total de 4,9 bilhões de hectares, grande maioria dos quais se situam entre os trópicos de Câncer e de Capricórnio.

O clima constitui o fator mais importante na determinação das estratégias de manejo da ovinocultura. Temperatura, pluviosidade e luminosidade são componentes climáticos de maior influência sobre os animais. Para adaptar-se à sobrevivência em diferentes climas da Terra, foram desenvolvidos diferentes raças e tipos de caprinos e ovinos, o que resultou em várias mudanças fisiológicas adaptativas e evolucionárias.

Caprinos e ovinos são, sem dúvida, animais altamente adaptados a ambientes de clima quente, desde que a umidade relativa do ar seja baixa, situação característica das regiões semi-áridas. Nessas condições, os mecanismos para tolerância ao calor consistem basicamente na habilidade de manter baixos o consumo de alimentos e o incremento da temperatura corporal, de aumentar a velocidade da aeração e de reduzir as perdas de água. Ademais, as perdas de calor cutâneo estão relacionadas mais com atividade das glândulas sudoríparas, do que com sua densidade. Foram observadas em caprinos diferenças elevadas na dissipação de calor cutâneo, relacionadas com a parte do corpo, apresentando-se uma taxa de sudorese duas vezes superior nas laterais da cabeça, quando comparada com a do tórax, o que ajuda a manter baixa a temperatura do cérebro. Por outro lado, a coloração negra da pelagem, constitui um aspecto crucial de adaptação, tanto às baixas como às elevadas temperaturas dos desertos. No calor diurno, a pelagem preta resulta em um aumento da carga de calor absorvida pelo animal

que é parcialmente dissipada pela elevação da taxa de sudorese e armazenada para compensação das baixas temperaturas da noite. Por outro lado, o primeiro requerimento para os ovinos de origem tropical é a tolerância às elevadas temperaturas, expressa pela capacidade de trocar calor com o ambiente, além da habilidade de aproveitamento de forragens grosseiras e resistência a doenças. A elevada relação superfície corporal/massa corporal, característica dos pequenos animais, pernas compridas, orelhas grandes, pele coberta de pêlos que protegem do sol sem interferir com a ventilação, além do armazenamento das reservas de gordura, na garupa, nas vísceras e na cauda, em vez de subcutaneamente, são alguns dos fatores que facilitam a manutenção da temperatura do corpo em níveis toleráveis para animal. Ovinos não dispõem de glândulas sudoríparas eficientes, portanto, as perdas de calor se dão mais por evaporação pulmonar. Por outro lado, a conservação do calor por raças ovinas de clima temperado é reforçada pelo corpo compacto, pela cobertura de lã, pela presença de gordura subcutânea, e pela habilidade de contrair e relaxar os vasos sanguíneos da face, das orelhas e dos pés.

Assim, os mecanismos de conservação de água são importantes características adaptativas para os animais em regiões áridas e semi-áridas. Para caprinos, a característica de adaptação às condições de aridez é o baixo consumo de água. Ingerindo alimentos com cerca de 60% de umidade, esse animal consegue sobreviver praticamente sem consumo de água na forma líquida. Já foi sugerido que os caprinos poderiam sobreviver às condições de deserto sem consumir água, desde que só se permitisse sua saída para o pasto à noite. No caso dos ovinos, o aspecto das fezes secas e peletizadas e da urina de baixo volume e elevada concentração constituem os mecanismos mais importantes de adaptação. O consumo de água pelos ovinos tem efeito direto sobre seu desenvolvimento ponderal. A privação da água reduz a ingestão voluntária de alimentos. Na prática, a freqüência da oferta de água limita mais o consumo de água do que a quantidade total disponível a cada dia. Assim, ovinos de regiões semi-áridas e áridas podem ser dessedentados com intervalos de dois a três dias. Os requerimentos de água pelos ovinos tropicais variam de 1,5 kg/kg de alimento ingerido no período das chuvas a 2,5 kg/kg de alimento consumido no período seco. Porém, esses valores podem ser acrescidos em até 200% em virtude do estágio de prenhez e do número de fetos da matriz. Ovinos e caprinos obtêm água de três fontes: in natura, água contida nos alimentos e por oxidação de alimentos e dos tecidos do corpo. O processo de oxidação dos alimentos fornece uma substancial quantidade de água, haja vista que a oxidação de 1 kg de carboidrato produz 0,5 kg de água.

A luz solar tem efeitos diretos sobre caprinos e ovinos, principalmente nos aspectos relacionados com a reprodução, comportamento e foto sensibilização. Raças de clima temperado têm seu ciclo estral regulado pelo fotoperiodismo, ou comprimento do dia. Portanto, entram em cio somente uma vez por ano. Por outro lado, caprinos e ovinos tropicais, são, geralmente, poliestros contínuos, podendo apresentar vários estros, durante o ano, o que constitui uma vantagem, pois, pelo manejo reprodutivo consegue-se reduzir o intervalo entre partos e melhorar o desempenho reprodutivo das matrizes. A intensidade da luz afeta tanto a agressividade dos animais, como o metabolismo da vitamina D. A radiação ultravioleta é responsável pelos problemas da fotossensibilização em ovinos.

### **Aspectos nutricionais de caprinos e de ovinos em pastagem**

Desde tempos pré-históricos, é reconhecido o potencial do caprino e do ovino de extrair nutrientes a partir de forragens e alimentos fibrosos. Sua capacidade ruminal é, comparativamente, duas vezes superior à do bovino, o que os capacita a um aproveitamento melhor de alimentos grosseiros e pobres em valor nutritivo. Pastagens nativas constituem a mais importante fonte de alimentação para os rebanhos caprinos e ovinos, principalmente nas regiões tropicais. Uma classificação prática de pastagens nativas descreve os seguintes tipos:

*Savana* - árvores e arbustos esparsos entremeados de densa vegetação herbácea. A vegetação da maioria das savanas tem período de dormência na estação seca;

*Estepe* - predomina em áreas de menos de 500 mm anuais de precipitação. Gramíneas constituem a vegetação dominante, algumas vezes com a presença de arbustos;

*Scrub* - presente em áreas tropicais de 600-800 mm de precipitação anual, é constituída por árvores de pequeno porte e arbusto geralmente em elevada densidade e com a presença de substrato herbáceo. Alguns tipos da caatinga nordestina enquadram-se nesses tipos de pastagem nativa.

Caprinos são geralmente apascentados em pastagens nativas, onde permanecem por todo o ano, raramente recebendo suplementação alimentar, mesmo em períodos de seca extensos. Em virtude de suas preferências alimentares serem voltadas basicamente para folhagem de árvores e arbustos, uma pastagem

adequada para esses ruminantes deverá ser predominada por espécies lenhosas arbustivas e arbóreas de pequeno porte, vegetação típica de regiões semi-áridas. Como animais selecionadores oportunistas, os caprinos são conhecidos por consumir um elevado número de espécies botânicas, desenvolvendo sua seletividade no que tange às partes das plantas consumidas. Essa característica é implementada por adaptações anatômicas e comportamentais, como o pequeno tamanho da boca e a habilidade de se manter ereto apoiado nas patas posteriores. Assim, a linha de ramoneio dos caprinos pode alcançar até dois metros de altura. Os ovinos, por outro lado, são conhecidos por consumir um elevado número de espécies botânicas, principalmente herbáceas, desenvolvendo sua seletividade no que tange às partes das plantas consumidas. Essa característica é implementada por adaptações anatômicas e comportamentais, como o pequeno tamanho da boca, lábio inferior partido e hábito de pastejo de tosa rente ao solo.

A versatilidade do caprino e do ovino em pastejar quase todas as espécies componentes da vegetação da pastagem, apresenta-se como uma faca de dois gumes. No caso dos caprinos, essa versibilidade pode ser usada benéficamente para adequar a cobertura florística ao pastejo ou benéficamente, quando se adota pastoreio combinado com ovinos e/ou bovinos para o controle de arbustos e árvores indesejáveis e, assim, aumentar a produção de gramíneas, pela redução da competição. Porém, para que isso ocorra é necessário que sejam satisfeitas duas condições: que haja presença significativa de espécies lenhosas de adequada apetibilidade para esses ruminantes e que a fitomassa pastável esteja ao alcance do animal. O rebaixamento mecânico ou manual das espécies arbóreas é geralmente usado para atender à segunda condição. No caso dos ovinos sua versatilidade em pastejar quase todas as espécies herbáceas componentes da vegetação da pastagem a uma altura de tosa extremamente baixa, pode ser usada benéficamente para controle de ervas indesejáveis em plantios de espécies arbóreas e maleficamente para intensificar a degradação da pastagem, com o acompanhamento da erosão do solo. Como consumidores preferenciais de plantas herbáceas, o ovino tem sido usado com sucesso em pastoreio solteiro para o controle de ervas indesejáveis em pomares e demais cultivos de espécies lenhosas de interesse econômico.

A capacidade de suporte das pastagens nativas usadas para caprinos e ovinos é geralmente muito baixa, podendo chegar até 16 ha/cab/ano.

## Sistemas de produção de caprinos e ovinos

Em nível mundial, os sistemas de produção de caprinos e ovinos podem ser classificados em migratórios e sedentários. Os primeiros são característicos de regiões áridas e semi-áridas, geralmente desérticas ou localizadas na periferia dos grandes desertos, onde se apresenta uma forte estacionalidade da produção de forragem. Os segundos ocorrem em áreas de maior potencial produtivo, permitindo a formação de pastagens e uma certa estabilidade na oferta de alimentos.

A adoção dos sistemas migratórios é determinada ou pela baixa produção das forrageiras nativas e impossibilidade climática do estabelecimento de pastagens cultivadas, ou para permitir o uso de áreas que produzem forragem, somente em períodos muito curtos do ano. Esses sistemas exploram vastas extensões de terra, com grandes rebanhos pertencentes a várias famílias e são encontrados às margens dos grandes desertos da África e da Ásia. Nestas áreas, a capacidade de suporte é baixa, como também o são os índices de produtividade do rebanho.

Há dois tipos de sistemas migratórios: o nomadismo e a transumância. O nomadismo, muito comum nas regiões áridas e semi-áridas da África e Ásia, caracteriza-se pela ausência de uma base fixa de exploração do rebanho e conseqüente deslocamento, segundo rotas determinadas pela presença de água e forragem. À medida que os recursos forrageiros e hídricos escasseiam, o nômade movimenta seu rebanho para a próxima estação. Os caprinos nesse sistema são explorados, principalmente para a produção de leite, que é consumido in natura ou processado em produtos para o mercado. Já os ovinos nesse sistema são, explorados para a produção de carne, embora o leite e a lã constituam produtos importantes do sistema de produção. A transumância, por seu lado, consiste no deslocamento do rebanho entre duas bases fixas: uma de inverno, outra de verão, ou uma de estação úmida e outra de estação seca. É praticada em quase todo o mundo e determinada pela sazonalidade da oferta de forragem. Como no nomadismo, a carne constitui o produto mais importante.

Já os sistemas sedentários, no caso dos caprinos, comportam quatro subdivisões, de acordo com o tamanho do rebanho, com o uso dos recursos forrageiros e com os objetivos da exploração. A primeira é geralmente adotada por proprietários de grandes rebanhos (acima de 500 cabeças). O rebanho é explorado em terra própria, pastejando pastagens nativas sob manejo extensivo. A carne

constitui o produto mais importante desse subsistema. A segunda explora um rebanho de tamanho médio a grande (abaixo de 500 cabeças). A operação tem lugar em propriedade própria, utiliza pastagem nativa com suplementação oriunda geralmente de pastos cultivados. Leite e carne constituem os produtos comercializáveis desse subsistema. A terceira subdivisão consiste na exploração intensiva com rebanhos de porte médio (de 50 a 250 cabeças), realizada em propriedade própria, com estabulação das matizes e uso de arraçamento com base em concentrados protéicos e energéticos. Destina-se à produção exclusiva de leite. Por último, vem o subsistema do pequeno rebanho familiar, com exploração para leite e carne, quer para consumo doméstico, quer para venda para atendimento de pequenas despesas. A operação pode ter lugar em propriedade própria e à solta e o regime de exploração varia desde intensivo a extensivo, incluindo aí o sistema de manejo a corda.

Para os ovinos, os sistemas sedentários comportam também quatro subdivisões, segundo o tamanho do rebanho, o uso dos recursos forrageiros e os objetivos da exploração: sistemas extensivos, sistemas intensivos com base em pastagens cultivadas, sistemas intensivos associados à agricultura e sistemas intensivos com confinamento do rebanho.

Os sistemas extensivos exploram extensas áreas de baixa produtividade com grandes rebanhos. São encontrados geralmente na América do Sul, África do Sul e Austrália. O rebanho, geralmente acima, é explorado em terra própria, pastejando pastagens nativas sob manejo extensivo a uma taxa de lotação de cerca de 2,0 ha por animal. Carne e lã constituem os produtos mais importantes desses sistemas. Os sistemas intensivos situam-se em áreas com bom potencial produtivo, permitindo o estabelecimento de pastagens cultivadas de alta produtividade. Exploram-se grandes rebanhos de até 3000 cabeças, a uma taxa de lotação de até 20 animais por hectare. São sistemas de alta produtividade de carne e lã, encontrados em regiões da América do Sul (Pampas), Europa, Austrália e Nova Zelândia. Os sistemas de produção associados à agricultura são comuns nas áreas de produção de grãos do mundo, caracterizando-se pela cultura ser o produto mais importante e o rebanho ovino se mantido para aproveitamento de restos culturais, para a manutenção de fertilidade do solo pela produção de esterco e como uma segunda fonte de renda. Os rebanhos podem ser formados por até 1000 animais. Nas regiões mais pobres, são encontradas várias versões desses sistemas na agricultura familiar ou em propriedades de pequeno porte. Os sistemas intensivos com confinamento do

rebanho são característicos dos países ricos, pois, envolvem grandes investimentos de recursos financeiros. Os animais, oriundos de raças de elevada produtividade, são criados estabulados, mantidos com rações balanceadas à base de concentrados e feno de elevada qualidade. São sistemas de quase nenhuma significância em termos do número total de animais envolvidos e, muitas vezes, economicamente inviáveis.

## Caracterização do Semi-árido Nordeste

A região nordestina brasileira ocupa uma área aproximada de 1.640.000 km<sup>2</sup>, correspondendo a 19,9% do território nacional. Cerca de 60% da área total, ou seja, 980.000 km<sup>2</sup> constituem o Semi-Árido Nordeste.

Um estudo de zoneamento agroecológico identificou e descreveu 20 Unidades de Paisagem, compondo um total de 172 Unidades Geoambientais. Ocupando uma área total de 368.216 km<sup>2</sup>, com 22,2% do Nordeste, destaca-se, entre as Unidades de Paisagem descritas, a Depressão Sertaneja em função de sua larga distribuição, constituindo uma paisagem típica do Semi-árido nordestino.

Predomina em toda a região um clima seco e quente ou megatérmico com temperaturas médias mensais acima de 18°C e curta estação chuvosa. De acordo com a classificação de Köppen, três tipos de clima podem ser identificados na região: o BShw, com as chuvas ocorrendo no verão; o BShw' com as chuvas ocorrendo no verão-outono e o BShs' com chuvas no outono-inverno. A temperatura varia de um mínimo de 22 °C a máximo de 34 °C, a precipitação pluvial de 250 a 1000 mm e a evapotranspiração potencial situa-se em torno de 2.700 mm/ano, caracterizando um déficit hídrico elevado.

De maneira geral, os solos que recobrem o semi-árido nordestino são quimicamente adequados, mas apresentam quase sempre sérias restrições físicas. Cerca de quinze classes de solos recobrem a região semi-árida nordestina, destacando-se pela maior cobertura: os latossolos, os neossolos litólicos, os argissolos, os luvissolos crômicos órticos, os neossolos quartzorênicos e os planossolos háplicos.

O semi-árido nordestino tem a maior parte de seu território ocupado por uma vegetação xerófila, de fisionomia e florística variada, denominada caatinga,

abrangendo uma área total de cerca de 950.000 km<sup>2</sup>. Aproximadamente 50% das terras recobertas com a caatinga são de origem sedimentar e ricas em águas subterrâneas. A vegetação da caatinga é constituída, especialmente, de espécies arbustivas e arbóreas de pequeno porte, geralmente dotadas de espinhos, sendo, caducifólias, em sua maioria, perdendo suas folhas no início da estação seca. O substrato pode ser composto de cactáceas, bromeliáceas, havendo, ainda, um componente herbáceo de pouca significância, formado por gramíneas, dicotiledôneas herbáceas, predominantemente anuais.

Fitossociologicamente, a densidade, freqüência e dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade. Fisionomicamente podem ser identificados 12 tipos de caatingas, além da grande variação na composição florística resultante das atividades antrópicas. Não existe uma lista completa para as espécies da caatinga, encontradas nas suas mais diferentes situações edafoclimáticas (agreste, sertão, cariri, seridó, carrasco, entre outros). Em trabalhos qualitativos e quantitativos sobre a flora e vegetação da caatinga, foram registradas cerca de 596 espécies arbóreas e arbustivas, sendo 180 endêmicas. O número de espécies da caatinga tende a aumentar de sobremaneira se considerarmos as herbáceas. As famílias mais freqüentes são Caesalpinaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae, sendo os gêneros *Senna*, *Mimosa* e *Pithecellobium* os com maior números de espécies. A catingueira (*Caesalpinia bracteosa* Tul.), as juremas (*Mimosa* spp.) e os marmeleiros (*Croton* spp.) são as espécies lenhosas mais abundantes na maioria dos trabalhos de levantamento realizados em área de caatinga e constituem as pioneiras do processo de sucessão secundária resultante da ação antrópica. A caatinga mostra-se bastante rica e diversificada, com grande potencial forrageiro, madeireiro, frutífero, medicinal e faunístico.

### **Modelo de exploração agrícola do Semi-Arido Nordestino**

Predomina na região semi-árida, o sistema de produção misto, caracterizando-se, a grosso modo, como um sistema de produção agrossilvipastoril nas áreas mais úmidas e próximas de centros consumidores e silvopastoril nas áreas mais secas. Ambos carecem de sustentabilidade em seus índices produtivos, em virtude, principalmente, da falta de integração entre os seus componentes agrícolas, pecuários e florestais e por utilizar tecnologias, extrativistas e predatórias, em sua maioria.



As práticas da agricultura tradicional seguem o modelo migratório ou itinerante, que incluem o desmatamento total, a queimada da madeira, o cultivo por cerca de dois anos e pousio para recomposição da vegetação nativa e da fertilidade do solo. A agricultura itinerante vem causando aos ecossistemas do semi-árido nordestino vultosas perdas na biodiversidade da fauna e da flora, erosão do solo, sedimentação dos reservatórios e dos rios, com conseqüente declínio da atividade econômica e da qualidade de vida da população, podendo ser indicada como um dos mais importantes responsáveis pelo êxodo rural.

A região nordestina ocupa um lugar de destaque na pecuária nacional. Com efeito, os percentuais referentes ao efetivo nacional das diversas espécies de animais domésticos criados na região são bastante expressivos, ou seja, são criados 14,4% do rebanho nacional de bovinos, 54,6% do de ovinos, 92,0% do de caprinos e 91,0% do de asininos. A pecuária segue o modelo de exploração mista, com cerca de 90% das propriedades criando bovinos, caprinos e ovinos, simultaneamente. O regime de criação é predominantemente extensivo, constituindo a vegetação da caatinga a principal e, em muitos casos, a única fonte de alimento para os rebanhos. A disponibilidade insuficiente aliada à qualidade inadequada da forragem, principalmente no período seco, resulta nos baixos índices de produção e produtividade dos animais. Além disto, o sobrepastejo generalizado agrava o estado de degradação das pastagens que, por sua vez, reduz ainda mais sua capacidade produtiva. Atualmente, a carga animal na caatinga oscila em torno de 4,6 ha/UA/ano, muito acima dos recomendados 22,0 ha /UA/ano.

O produto mais importante da extração madeireira na caatinga é a lenha que responde por 34% do consumo de energia da região nordestina. Porém, considerando o consumo doméstico nos sertões, a lenha satisfaz a mais de 70% da demanda energética, sendo necessários 78 estéreos para atender uma residência média. Por outro lado, a taxa anual de incremento da produção de madeira na caatinga é de 5,0 estéreos por hectare. Isso faz com que a maioria dos produtores do semi-árido seja importadora desse produto.

## **Sistemas de produção de caprinos e ovinos no Semi-árido Nordeste**

Caprinos e ovinos são criados no semi-árido nordestino extensivamente em sistemas de produção mistos. Podem ser identificados na região três modelos tradicionais de sistemas de produção para estes pequenos ruminantes: o extensivo,

o de fundo de pasto e o da agricultura familiar. Considerando-se a estrutura fundiária da região, com predominância de pequenas propriedades, os rebanhos caprino e ovino nordestinos encontram-se praticamente pulverizados em centenas de milhares de pequenos produtores. Os animais pastejam livremente, em virtude da existência de extensas áreas sem cercas ou com cercamento inadequado à contenção desses ruminantes. A fonte alimentar é oriunda quase que exclusivamente da vegetação da caatinga, não existindo em nível significativo, a prática da formação de pastagem para caprinos e ovinos. Suplementação alimentar no período seco somente, depois de serem atendidas as necessidades dos bovinos. É relativamente comum a existência de apriscos, rústicos em sua maioria, para pernoite dos animais, visando basicamente sua proteção contra roubos ou predadores. O manejo do rebanho consiste em soltá-lo para o pasto pela manhã e recolhê-lo à noite. Raras medidas relativas ao manejo reprodutivo ou sanitário são tomadas. Os reprodutores são mantidos no rebanho, por tempo muito além do recomendado. Assim, a estrutura do rebanho é sempre muito pesada, pela presença de animais improdutivos, com taras e defeitos genéticos, não se praticando em geral o descarte orientado, visando a melhoria do rendimento do rebanho.

Porém, malgrado todas essas limitações técnicas de manejo, caprinos e ovinos encontram seu habitat de exploração mais expressivo nas caatingas nordestinas, onde é tido como um seguro contra as secas periódicas, desempenhando, outrossim, um importante papel sócio-econômico, principalmente no que concerne à fixação do homem no sertão, contribuindo para a redução do êxodo rural.

### **Manejo da vegetação da caatinga para produção de caprinos e ovinos**

A manipulação da vegetação consiste em toda e qualquer modificação induzida pelo homem na cobertura florística de uma área, visando adequá-la aos objetivos da exploração desejada, seja ela agrícola, pastoril ou madeireira. Do ponto de vista da produção de forragem, a vegetação da caatinga pode ser manejada com o objetivo de aumentar a produção e a disponibilidade de forragem, tanto do estrato arbustivo-arbóreo, como do herbáceo. No que tange ao estrato herbáceo, objetiva-se enriquecê-lo com espécies exóticas ou nativas e estabilizar sua composição florística ao longo dos anos, principalmente se constituído por espécies anuais. No caso do estrato lenhoso, além das mudanças na composição florística e na arquitetura, constituem objetivos importantes o repovoamento com

espécies nativas em áreas de vegetação degradada, e a formação e manejo de bancos de proteína.

A produção anual de forragem da caatinga em condições naturais é cerca de 280,0 kg/ha, que corresponde, aproximadamente, a 7,0% do total da fitomassa de folhagem produzida. Considerando as necessidades anuais de consumo de matéria seca são necessários de 1,3 a 1,5 ha para criar um caprino ou um ovino adulto. A produção de peso vivo animal por hectare é de, aproximadamente, 20,0 kg para caprinos e 12,0 kg para ovinos. Convém notar que esses valores são médias de anos de pluviosidade normal, o que, provavelmente, torna economicamente inviável a atividade pastoril na caatinga, sem o uso de técnicas que visem incrementar sua produção de forragem. Convém notar que ocorreram decréscimos de até 70% na produção animal em caatinga nativa, durante anos de seca.

São três os métodos de manipulação da vegetação da caatinga sugeridos para incremento da produção caprina e ovina: rebaixamento com manejo da rebrota, raleamento e enriquecimento.

O rebaixamento com manejo das rebrotações consiste no corte da parte aérea das espécies lenhosas, com o objetivo de aumentar a disponibilidade da forragem de árvores e arbustos, melhorar sua qualidade bromatológica e estender a produção de folhagem verde por mais tempo na estação seca. Com a redução do sombreamento pelas copas de árvores e arbustos, resultante do rebaixamento, observa-se um significativo aumento da produção de fitomassa pelo estrato herbáceo. Essa prática presta-se à exploração de caprinos ou ao pastoreio combinado de bovinos e caprinos. Resultados de pesquisa indicam que em torno de 40% da fitomassa do sistema advém do estrato herbáceo e 60% do estrato arbustivo arbóreo. Deverão ser rebaixadas as espécies de reconhecido valor forrageiro, tais como o sabiá, o mororó, a jurema-preta e o quebra-faca. Espécies arbóreas, cujas folhagens são consumidas quando secas ou sem valor forrageiro deverão ser preservadas. Por outro lado, o roço das rebrotações, desde que feito no período das chuvas, constitui uma eficiente prática para controle de espécies arbustivas indesejáveis, tais como o marmeleiro, o velame e a malva-branca. Ao fim do primeiro ano, deverá ser feito um roço de todas as rebrotações, mantendo-se um máximo de duas por planta rebaixada. No rebaixamento com manejo das rebrotações, a capacidade de suporte anual é de 0,5 a 0,7 ha por caprino com uma produção de peso vivo, em kg/ha e por ano 40,0 kg. Verificou-se, também, um decréscimo de 52% na produção animal da caatinga submetida a

esse método, quando da ocorrência de anos secos.

O raleamento da vegetação arbórea-arbustiva da caatinga consiste no controle seletivo de espécies lenhosas, com o objetivo de obter-se incremento da produção de fitomassa do estrato herbáceo, reduzindo o sombreamento e a densidade de árvores e arbustos indesejáveis, e propiciando a formação de uma pastagem nativa de elevada produtividade. A intensidade do raleamento depende das condições topográficas do terreno e das características da vegetação. Áreas de caatinga raleada deverão ter um sombreamento por árvores e/ou arbustos em cerca de 40%, correspondendo a, no máximo, cerca de 400 árvores de porte médio por hectare. Reduções abaixo desse valor poderão não resultar em aumentos relevantes da produtividade do estrato herbáceo. Assim sendo, as extensas áreas de cobertura de solos dos tipos planossolo háplico e solonetz solodizado, os chamados tabuleiros sertanejos, não carecem e de métodos de raleamento e nem respondem a esses métodos. Os aspectos topográficos da área, principalmente a declividade, influem na intensidade do raleamento, por causa do perigo de erosão devido à maior exposição do solo, não sendo recomendado o raleamento em áreas com declividade superior a 10%. A opção pelo raleamento depende, entre outros fatores, do potencial da resposta do estrato herbáceo da área e do objetivo da criação da fazenda.

Com essa prática, obtém-se um aumento considerável da produção de fitomassa do estrato herbáceo que passa contribuir com cerca de 60% da fitomassa pastável disponível. O raleamento se presta à criação de ovinos e/ou bovinos. Todavia, nem todos os sítios ecológicos respondem ao raleamento. Na verdade, muitas áreas do semi-árido nordestino, devido a fatores não bem esclarecidos, são desprovidas de estrato herbáceo que se preste, quer quantitativa, quer qualitativamente, ao pastejo. É, pois, importante, antes de se decidir pelo método, procurar obter conhecimento prévio do potencial forrageiro do estrato herbáceo, através de dados de pesquisa, avaliações de áreas agrícolas recém-abandonadas (capoeiras), ou estudos da vegetação herbácea ocorrente em clareiras naturais ou locais inacessíveis.

A aplicação do método do raleamento inicia-se na estação seca por um corte raso das espécies arbóreas e arbustivas, reduzindo sua densidade para 350 a 400 árvores e arbustos por hectare, ou o que corresponder a uma cobertura de copa de 40%, sem afetar sua biodiversidade. Devem ser mantidas as espécies de valor forrageiro, as de sistema radicular caracteristicamente profundo e as de

valor madeireiro ou paisagístico. Devem ser controlados os arbustos pioneiros, as espécies tóxicas ou que causem problemas aos animais e ao homem. Após o corte, a madeira útil deve ser retirada e os garranchos picotados, para apressar sua decomposição. Em nenhuma fase da operação de raleamento deve ser usado o fogo. Ao meio da estação das chuvas, faz-se o roço de todas as rebrotações das espécies lenhosas que foram cortadas. Essa operação deverá ser repetida no mesmo período do ano seguinte, obtendo-se um adequado controle das espécies lenhosas indesejáveis, principalmente do marmeleiro. A manutenção da área raleada é obtida com roços sempre na estação úmida e a cada três-quatro anos. No primeiro ano, o uso da área raleada só deverá ser feito após a maturação e queda das sementes das espécies herbáceas, ou seja, a partir do início da estação seca.

Um dos problemas mais comumente enfrentados no manejo da caatinga raleada consiste na manutenção da estabilidade da composição florística do estrato herbáceo. Isto porque as preferências forrageiras e o hábito de pastejo das espécies animais podem afetar profundamente a composição botânica da camada herbácea. Isso é particularmente verdadeiro com ovinos cuja boca pequena e lábios móveis permitem uma tosa excessivamente baixa e uma seletividade elevada, podendo praticamente eliminar as herbáceas forrageiras, ainda quando plântulas e reduzir drasticamente a produção de forragem. Assim, o pastoreio contínuo com ovinos em áreas de caatinga raleada não é absolutamente recomendado, devendo-se optar por sistemas alternados com caprinos ou estacionalmente diferidos.

Pastagens de caatinga raleada apresentam uma capacidade de suporte anual média para ovinos 2,5 a 3,0 cabeça/ha, com uma produção média anual de 46,0 kg de cordeiros desmamados por hectare. Por outro lado, a produção de peso vivo animal por hectare, em base anual, situa-se em torno de até 80,0 kg para ovinos em terminação a pasto, quando sistemas de pastoreio de curta duração são utilizados. Vale salientar que a queda dos parâmetros da produção animal na caatinga raleada, em anos de seca tem sido de somente 22%. Isso se deve, provavelmente, ao fato da presença significativa das gramíneas e de que o aumento da produção de fitomassa do estrato herbáceo, nos anos normais, não signifique incremento na produção de forragem, uma vez que esse ocorre somente em termos de dicotiledôneas herbáceas anuais, em sua maioria não forrageiras.

Do ponto de vista econômico, análises de custo e receita mostraram que a operação raleamento só passa a ser rentável para a criação de ovinos, quando a

produção de peso vivo animal ultrapassar os 30 kg por hectare anualmente. Em operações de recria, esse patamar é sempre superado. Todavia, em operações de cria, a não ser que sejam adotados sistemas de acasalamento com base em três partos a cada dois anos, e que resultem em uma produção anual por matriz de, pelo menos, 15,0 kg em cordeiro desmamado, o raleamento não alcançará rendimentos economicamente compensadores.

O enriquecimento da caatinga objetiva o incremento da produção de animal pela introdução de forrageiras exóticas e/ou nativas em áreas degradadas ou de vegetação com baixa produção de forragem. A técnica é adequada à exploração de caprinos e de ovinos. O procedimento inicial consta de um raleamento da vegetação lenhosa com a preservação de cerca de 200 árvores por hectare, que deverá alcançar um sombreamento próximo a 20%. De preferência, o plantio da forrageira deve ser feito pela prática do cultivo mínimo, não só em função da pouca profundidade do solo, declividade e pedregosidade do terreno, mas também, tendo em vista a preservação do estrato herbáceo nativo, rico em leguminosas forrageiras em alguns dos sítios mais comuns do sertão. O enriquecimento pode ser feito em nível do estrato herbáceo ou do lenhoso. No primeiro caso, gramíneas, tais como cultivares de capim-buffel, capim-corrente e gramão "Aridus", e leguminosas como a cunhã, canavalia e erva-de-ovelha têm sido consideradas como as melhores opções. Tratando-se de estrato lenhoso, o sabiá, mororó, quebra-faca, leucena, gliricídia e carquejo constituem ótimas seleções. Entre os benefícios oriundos do enriquecimento, destacam-se: maior disponibilidade de forragem (de 10% na caatinga nativa para 90%), maior produção de fitomassa herbácea (de 10% na caatinga nativa para 90%), maior capacidade de suporte, podendo alcançar até 10 matrizes adultas por ha/ano com produção de cerca de 110 kg de cordeiros desmamados.

## Considerações finais

Colocado entre os primeiros animais a ser domesticados pelo homem, os caprinos e os ovinos o têm acompanhado ao longo de suas trajetórias de ocupação do planeta, adaptando-se aos mais diferentes ecossistemas e evoluções culturais, o que resultou no elevado número de raças e ecotipos atualmente conhecidos. Animais de múltiplas utilidades, esses ruminantes se prestam à produção de um sem-número de bens e serviços, desempenhando importantes papéis econômicos, sociais, culturais e religiosos.

Introduzidos no Brasil, logo no início da colonização, caprinos e ovinos têm sido explorados para a produção de lã, carne, leite, pele e esterco. Nos sistemas de criação do semi-árido nordestino, até recentemente esses pequenos ruminantes tinham papel secundário, inexistindo virtualmente sistemas de produção exclusivamente para eles. Porém, a crescente demanda por carne ovina que se materializa em todo o país, vem, despertando um elevado interesse pela criação desses pequenos ruminantes e, desta forma, a caprinovinocultura dos sertões nordestinos começa dar vigorosos passos para ocupação de seu importante lugar no agronegócio da pecuária brasileira. Assim, já se estabelecem na região produtores empreendedores da atividade. Aprofundam-se os estudos de diferentes alternativas de sistemas de criação, intensifica-se a presença de programas governamentais de apoio. Enfim, observa-se um aumento do revigoreamento da exploração caprina e ovina em toda a sua cadeia produtiva.

## Bibliografia consultada

ARAÚJO FILHO, J. A. de. **Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris**. Sobral: Embrapa-CNPC, 1990. 18 p. (Embrapa-CNPC. Circular Técnica, 11).

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F. C. de; PIMENTEL, J. C. M. Estádio atual e perspectivas da ovinocultura tropical. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA TROPICAL BRASILEIRA, 1., 1994, Sobral. **Anais...** Sobral: Embrapa- CNPC, 1994. p. 77-100.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; LEITE, E. R.; SILVA, N. L. Contribution of woody species to the diet composition of goat and sheep in caatinga vegetation. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 20, n. 2, p. 41-45, 1998.

BROOKE, C. Contribution of sheep to early civilization. In: WORKSHOP ON THE DOMESTICATION OF SHEEP: THEIR ANCESTORS, GEOGRAPHY, TIME PERIOD AND PEOPLE INVOLVED, 1977, Logan. **Proceedings...** Logan: International Sheep and Goat Institute, 1979. p. 37-41.

DEVENDRA, C.; COOP, I. E. Ecology and distribution. In: COOP, I. E. (Ed.). **Sheep and goat production**. Amsterdam: Elsevier, 1982. Cap. 1, p. 1-14. (World Animal Science, CI).

FRENCH, M. H. **Observations on the goat**. Rome: FAO, 1980. 204p. (FAO. Agricultural Studies, 80).



GALL, C. **Goat production**. London: Academic Press, 1981. 619p.

GATENBY, R. M. **Sheep production in the tropics and sub-tropics**. London: Longman, 1986. 351 p.

GUTIERREZ-ALEMAN, N. **Sheep and goats production systems in the sertão northeast Brazil: a characterization and linear programming analysis**. 1983. 159 p. Tese (Doutorado) - Purdue University, West Lafayette.

MELECHEK, J. C.; QUIROZ, J. S. de. Ecological character of the semiarid tropics of northeast Brazil. In: JONHSON, W. L.; OLIVEIRA, E. R. de. (Ed.). **Improving meat goat production in the semiarid tropics**. Davis: Embrapa-CNPC/SR-CRSP, 1989. Cap. 1, p. 1-11.

MACKENZIE, D. **Goat husbandry**. 4<sup>th</sup> ed. London: Faber and Faber, 1980. 366 p

MEDEIROS, L. P.; GIRÃO, R.N.; GIRAO, E. S.; PIMENTEL, J. C. M. **Caprinos: princípios básicos para sua exploração**. Teresina: Embrapa-CPAMN; Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1994. 177 p.

TORRES, A. P. **Melhoramento dos rebanhos: noções fundamentais**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1984. 399 p.

THE ROLE of sheep and goats in agricultural development. Morrilton, Arkansas: Winrock International Livestock Research and Training Center, 1977. 119 p.

SILVA, F. B. R. e; RICHE, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C.; BRITO, L. T. de L.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da; SILVA, A. B. da; ARAÚJO FILHO, J. C. de; LEITE, A. P. **Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agro-socioeconômico**. Petrolina: Embrapa-CPATSA; Recife: Embrapa-CNPS. Coordenadoria Regional Nordeste, 1993. v.2. 387 p.

TORRES, A. P. **Melhoramento dos rebanhos: noções fundamentais**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1984. 399 p.