



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS PARA O
SEMIÁRIDO**

ARIANO BARRETO DA SILVA

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ANIMAL NO SEMIÁRIDO E USO DA CAATINGA

CATOLÉ DO ROCHA - PB

2021

ARIANO BARRETO DA SILVA

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ANIMAL NO SEMIÁRIDO E USO DA CAATINGA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Especialização em Sistemas Produtivos Sustentáveis para o Semiárido do Departamento de Agrárias e Exatas como requisito para obtenção do grau de **Especialista.**

Orientadora: Profa. DSc. Maria do Socorro de Caldas Pinto

CATOLÉ DO ROCHA - PB

2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586s Silva, Ariano Barreto da.

Sistemas de produção animal no semiárido e uso da caatinga.

[manuscrito] / Ariano Barreto da Silva. - 2021.

39 p. : il. colorido.

Digitado.

Monografia (Especialização em Sistemas Produtivos Sustentáveis Para O Semiárido) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias , 2021.

"Orientação : Profa. Dra. Maria do Socorro de Caldas Pinto , Coordenação do Curso de Ciências Agrárias - CCHA."

1. Capacidade de suporte. 2. Forrageiras nativas. 3. Pluriatividade. 4. Produção animal. I. Título

21. ed. CDD 636.08

ARIANO BARRETO DA SILVA

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ANIMAL NO SEMIÁRIDO E USO DA CAATINGA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Especialização em Sistemas Produtivos Sustentáveis para o Semiárido do Departamento de Agrárias e Exatas como requisito para obtenção do grau de **Especialista**.

Orientador (a): Profa. Dsc. Maria do Socorro de Caldas Pinto

Aprovada em: 19/02/2021

BANCA EXAMINADORA

Maria do Socorro de Caldas Pinto

Profa. DSc. Maria do Socorro de Caldas Pinto
CCHA/DAE/UEPB
(Orientadora)

Rayane Nunes Gomes

Profa. DSc. Rayane Nunes Gomes
CCHA/DAE/UEPB
(Examinador)

Danilo Dantas da Silva

MSc. Danilo Dantas da Silva
CCA/DZ/UFPB
(Examinador)

CATOLÉ DO ROCHA - PB

2021

DEDICATÓRIA

A minha querida mãe, Maria Lira Barreto da Silva e irmã Ana Laíse Barreto da Silva. A todos os meus amigos Micael, Clementino, Hélio, Elon e Mayke, a minha namorada Aritania Gonçalves pelo incentivando a percorrer esse caminho, compartilhando angústias e dúvidas, estendendo a sua mão amiga nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao criador do universo, o meu DEUS, pelo dom da vida e pelas possibilidades, por me propiciar a oportunidade de estudar e por colocar em meu caminho pessoas incríveis e únicas. Agradeço a Ele pela saúde, sou grato por tudo, pela oportunidade de acordar de manhã e poder ver o sol, sentir o cheiro das plantas e a brisa fresca do novo dia, ter a oportunidade de recomeçar a cada amanhecer.

À minha família, especialmente a minha digníssima mãe, MARIA LIRA BARRETO, as minhas irmãs ANA LAISE BARRETO DA SILVA, AYLÁ BARRETO DA SILVA e minha namorada ARITANIA GONÇALVES DE FREITAS.

Aos meus amigos CLEMENTINO LINS, MICAEL LINS, ELON AMOM, MAYKE NATAM e HÉLIO TAVARES aos meus sobrinhos e parentes.

A minha orientadora Dra. MARIA DO SOCORRO DE CALDAS PINTO, além de ser uma ótima profissional, me incentivou e apoiou durante todo o programa, meu muito obrigado, por me ouvir, pelas ajudas e sugestões oferecidas. Tenho um grande carinho por você. MUITÍSSIMO Obrigado.

Aos professores da Especialização em Sistemas Produtivos Sustentáveis para o Semiárido - Campus IV, pela ajuda, incentivo e apoio.

Aos colegas ALEX, AISLAN, SUELY, DAIARA, DAMIÃO HUGO, ELÍDIO, PRISCILA, RÊMULO E VALDECI pelos momentos de amizade e apoio.

Enfim, a todos aqueles que de uma maneira direta ou indiretamente contribuíram para que este trabalho e o percurso dessa jornada pudessem ser concluídos.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

Os sistemas de produção praticados na região Semiárida nordestina apresentam baixa sustentabilidade devido à variabilidade da oferta de forragem, sendo o clima dentre outros fatores, o que mais contribuí para tal situação. A área nuclear do semiárido ocupa cerca de 11% do território nacional, seu interior, no sertão nordestino, é caracterizado pela ocorrência de uma vegetação denominada Caatinga. Grande parte do Sertão nordestino sofre alto risco de desertificação devido à degradação da cobertura vegetal e do solo. Em função das condições edafoclimáticas desfavoráveis à pecuária tem se constituído, ao longo do tempo, como atividade básica das populações rurais. Com a baixa capacidade de suporte dos pastos nativos e a pequena área da maioria dos sistemas de produção e das pastagens cultivadas, são limitadas as alternativas para o desenvolvimento de uma pecuária sustentável. Esses aspectos reforçam o uso de estratégias alimentares como conservar o excedente de forragem da época chuvosa na forma de feno ou silagem para suplementação dos animais no período seco, com objetivo de melhorar os índices produtivos. A exploração pecuária com base na Caatinga deve levar em consideração o equilíbrio do ecossistema, ou seja, reduzir a pressão de pastejo e a manipulação da vegetação a um nível de tolerância compatível com os limites da produção do ambiente em questão.

Palavras-chave: capacidade de suporte; forrageiras nativas; pluriatividades.

ABSTRACT

The production systems practiced in the semi-arid region of the Northeast have low sustainability due to the variability of the forage supply, and the climate, among other factors, is what most contributed to this situation. The semi-arid nuclear area occupies about 11% of the national territory, its interior, in the northeastern hinterland, is characterized by the occurrence of a vegetation called Caatinga. Much of the Northeastern Sertão suffers a high risk of desertification due to the degradation of vegetation and soil cover. Due to the unfavorable edaphoclimatic conditions to livestock, it has been constituted, over time, as a basic activity of rural populations. With the low carrying capacity of native pastures and the small area of most production systems and cultivated pastures, alternatives for the development of sustainable livestock are limited. These aspects reinforce the use of feeding strategies such as conserving the excess of forage from the rainy season in the form of hay or silage to supplement animals in the dry season, with the aim of improving production rates. Livestock exploitation based on the Caatinga must take into account the balance of the ecosystem, that is, reduce the grazing pressure and the manipulation of vegetation to a level of tolerance compatible with the limits of the production of the environment in question.

Keywords: upportability; native forages; pluriactivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da Região Nordeste do Brasil..	10
Figura 2. Mapa de Biomas do Brasil.	13
Figura 3. Área delimitada de produção do cabrito ecológico do Vale do São Francisco. 16	
Figura 4. Modelo de Integração.....	17
Figura 5. Distribuição de uma propriedade em sistema CBL	19
Figura 6. Organização do espaço de um Fundo de Pasto..	20
Figura 7. Sistema de manejo alimentar das categorias (reprodutores, matrizes, marrões) de acordo com as épocas de parição, desmame e descarte.....	23
Figura 8. Mecânica do sistema de funcionamento do sistema mandala de produção integrada.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Teor de matéria seca (MS, %), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) em porcentagem de MS, digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS, %) e digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO, %), das forragens da caatinga..... 29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Caracterização do Semiárido Nordestino.....	10
2.2 O ecossistema caatinga.....	12
2.3 Área mínima dos sistemas de produção no semiárido.....	15
2.4 Propostas de sistemas de produção animal para o semiárido.....	15
2.4.1 Cabrito ecológico da Caatinga.....	15
2.4.2 Sistema Caatinga-Búffel-Leguminosa.....	18
2.4.3 Sistema Fundo de Pasto.....	19
2.4.4 Sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta para o semiárido.....	20
2.4.5 Sistema Glória.....	21
2.4.5 Sistema SIPRO	22
2.4.6 Sistema Mandala.....	24
2.5 Pluriatividade dos sistemas de produção	25
2.6 Importâncias da vegetação da caatinga para os sistemas de produção	27
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1. INTRODUÇÃO

Sistemas de produção, em geral, são classificados como sistemas termodinâmicos abertos, e no semiárido brasileiro apresentam características típicas, por serem baseados no uso da vegetação da caatinga. Os sistemas nessa região para serem sustentáveis, deve-se levar em consideração que os ecossistemas são delicados e que a conservação de recursos naturais renováveis merece especial atenção, devendo-se atentar para o fato que a pecuária constitui a exploração mais adequada, onde a presença da atividade pastoril como um dos componentes de produção, parece ser fundamental para sua sustentabilidade ecológica, econômica e social.

A agropecuária é uma atividade econômica que abrange tanto a agricultura quanto a pecuária. No sertão, a atividade pecuária (criação de animais) ocupa um lugar de destaque, uma vez que é a principal atividade econômica (FREITA, 2020).

As lavouras são consideradas apenas como um subcomponente inexpressivo dos sistemas de produção, por causa da alta variabilidade da distribuição da precipitação pluvial, por outro lado a o baixo desempenho zootécnico se deve, principalmente, à forte dependência da vegetação nativa da caatinga, fonte alimentar básica dos rebanhos, quando não única, onde a acentuada redução anual na oferta de forragem durante a estação seca, é o principal fator determinante do nível de produtividade.

Na estação chuvosa, a vegetação da caatinga alcança a produção máxima. Entretanto, durante a estação seca há um acentuado decréscimo da produção de fitomassa que pode chegar a mais de 60% da produção da área, mesmo sem a presença dos animais. É neste período que a participação das folhas que caem das árvores e ficam disponíveis no solo, atuam como importante componente, tanto na proteção do solo, como também na alimentação dos animais, quando oriundas de plantas forrageiras.

A baixa capacidade de suporte dos pastos nativos do semiárido, o reduzido tamanho da área dos estabelecimentos rurais e das pastagens cultivadas são fatores que limitam as alternativas para o desenvolvimento de uma pecuária com escala de produção sustentável fora da produção intensiva de forragens e da utilização de práticas de armazenamento. Considerando esta premissa, uso de estratégias alimentares, tais como a conservação do excedente da forragem disponível na época chuvosa, na forma de feno ou silagem, para suplementar os animais no período seco, melhora os índices produtivos.

Também é interessante considerar a possibilidade de uso de áreas de pastagens cultivadas e/ou irrigadas, já adaptadas as condições climáticas do clima semiárido.

O plantio e manejo adequado de forrageiras como a palma, sorgo, mandioca, os capins elefante, buffel e urocloa, a leucena e outras leguminosas, associados a práticas de ensilagem, fenação e utilização de resíduos da agroindústria, pode ser uma alternativa para uma base sólida para a implantação de sistema de produção pecuários no semiárido.

A EMBRAPA Semiárido têm proposto alguns sistemas de produção voltados para a pecuária no sertão nordestino. Por exemplo, o sistema CBL que incorpora o capim-buffel e uma área destinada à produção de um volumoso proteico, cuja fonte é uma leguminosa.

O sistema de produção agrossilvipastoril como alternativa mais adequada, uma vez que combinam árvores, culturas e animais em um conceito de imitação dos ecossistemas naturais; o sistema com forragens conservadas que visa garantir suporte alimentar para o período seco e dessa forma permite aos criadores manejarem rebanhos maiores, mesmo em pequenas propriedades, gerando uma escala de produção que assegura renda e lucros capazes de melhorar a qualidade de vida no campo.

Já o sistema Glória bastante difundido no estado de Sergipe, adota a integração agricultura-pecuária em vários subsistemas, e ainda o sistema de fundo de pasto que caracteriza pela ocupação e uso de espaço acessível a todos os membros de uma determinada coletividade.

O intuito dessa revisão bibliográfica é apresentar os sistemas de produção animal no Semiárido brasileiro e as estratégias de uso da Caatinga como recurso forrageiro.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização do Semiárido Nordestino

O Nordeste brasileiro corresponde a 18% do território nacional, sendo 75% deste, classificado como semiárido (Figura 1). Da área total da região, 19% tem aptidão para a agricultura de sequeiro, depende das precipitações pluviométricas, apenas 30% tem potencial de água e solo para irrigação e cerca de 78% da área com vocação natural para exploração silvipastoril (EMBRAPA, 1993).

A área nuclear do semiárido ocupa cerca de 11% do território nacional. Seu interior, o sertão nordestino, é caracterizado pela ocorrência da vegetação mais rala do semiárido, a Caatinga. As áreas mais elevadas sujeitas às secas menos intensas, localizadas mais próximas ao litoral, são chamadas de Agreste. A área de transição entre a caatinga e a Amazônia é conhecida como Meio-norte ou Zona dos cocais. Grande parte do Sertão nordestino sofre alto risco de desertificação devido à degradação da cobertura vegetal e do solo. De acordo com Drumond et al. (2000) o ecossistema semiárido reúne a maior diversidade espacial e temporal de paisagens do país.



Figura 1. Mapa da Região Nordeste do Brasil.

Fonte: <https://www.infoescola.com/geografia/regiao-nordeste/>.

Com relação ao clima o semiárido é caracterizado pelo balanço hídrico negativo (SUDENE, 1996), de precipitação pluviométrica média anual inferiores a 800 mm, insolação média de 2.800 h/ano, temperatura média anual de 23⁰C, evaporação potencial

de 2.000 mm/ano e umidade relativa do ar média em torno de 50%, tendo assim, poucas opções agrícolas rentáveis que sustentem os produtores nas áreas rurais.

O clima é uma das características mais importantes do Semiárido, principalmente devido à ocorrência das secas estacionais e periódicas, determinantes do sucesso (ou não) das atividades agrícolas e pecuárias e, conseqüentemente, da sobrevivência das famílias, com grande influência sobre os condicionamentos de ordens ecológica, botânica e fitogeográfica, dentre outros (MENDES, 1997).

A caracterização do semiárido nordestino como comumente é encontrado na literatura sempre tende a minimizar a importância dessa região, pois quase sempre é enfocada num contexto centrado numa visão concebida muito mais no imaginário que na realidade que ela apresenta (ANDRADE et al. 2006).

Apesar de sua história, o semiárido quase sempre foi sinônimo de solo, gado e homem castigados pela seca, cujo combate era, há décadas, o paradigma de desenvolvimento. Porém, a exemplo de outros semiáridos do mundo, a irrigação, o uso de espécies tolerantes à seca e a produção animal começaram a transformar este ecossistema.

Para Mendes (1997) e Pimenta Filho (2002), as condições climáticas associadas a solos de características físicas limitantes tornam o semiárido, em quase toda a sua extensão, impróprio para uma economia fundamentada na agricultura intensiva, sendo o desenvolvimento econômico totalmente dependente do incremento da produtividade pecuária, cuja atividade constitui-se reconhecidamente como a vocação natural dessa região.

Contudo, para uma exploração pecuária racional, é importante, o estudo da estacionalidade da produção, composição e disponibilidade da fitomassa predominante na caatinga como forma de melhorar o manejo das forrageiras nativas que se encontram nessa região (SILVA, 2002). Além do mais é imprescindível estudos voltados para o conhecimento da vegetação nativa através de pesquisas de levantamento, florística e dinâmica para que possamos entender e desta forma trabalhar de maneira racional buscando o equilíbrio do ecossistema.

A característica marcante da região semiárida é a ocorrência de uma variedade de paisagens e ambientes. A região semiárida contempla 17 grandes unidades de paisagens, por sua vez subdivididas em 105 unidades geoambientais, de um total de 172 no Nordeste como um todo (SILVA et al., 1993).

É bom atentar que a caracterização do semiárido encontrada na literatura, comumente, a simplifica tanto que induz a uma visão de que esta região é homogênea, simétrica e homóloga no seu conjunto geral. No entanto, o passo inicial para a compreensão do semiárido será encontrar uma definição que melhor se aproxime da realidade, tarefa nada fácil para um ecossistema onde predomina uma dinâmica intensa entre água-solo-planta-atmosfera (ANDRADE et al. 2006).

2.2 O ecossistema caatinga

Através da análise de algumas definições e delimitações feitas acerca da Caatinga, Rodal e Sampaio (2002), sintetizaram o que poderiam ser consideradas características básicas desse bioma: vegetação que cobre uma área mais ou menos contínua, de clima quente e semiárido; apresenta plantas com características relacionadas à deficiência hídrica – caducifólia, herbáceas anuais, suculência, acúleos e espinhos; predomínio de arbustos e árvores de pequeno porte; cobertura descontínua de copas; e flora com espécies endêmicas a esta área semiárida.

O domínio do bioma caatinga abrange cerca de 900 mil km², correspondendo aproximadamente a 54% da região Nordeste e 11% do território brasileiro (Figura 2). Está compreendido entre os paralelos de 2°54' S a 17°21' S envolvendo áreas dos Estados nordestinos, pela totalidade o estado do Ceará (100%) e mais da 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 (1%) do Maranhão (CAVALCANTE e NASCIMENTO, 2006).

Silva et al. (1992) destacaram a presença de 20 unidades de paisagem e 110 unidades geoambientais distintas, gerando demandas políticas e tecnológicas bastante diferenciadas.

E ressaltando o aspecto da associação entre espécies, Andrade-Lima (1981) classifica como 12 tipos de unidades vegetacionais de caatinga no Nordeste. Contudo nas caatingas ralas ou densas, arbustivas ou arbóreas, altas ou baixas, a disponibilidade de fitomassa comestível para os ruminantes no período seco é bastante reduzida.



Figura 2. Mapa de Biomas do Brasil.

Fonte: <https://www.todamateria.com.br/biomas-brasileiros/>

As caatingas apresentam inúmeras tipologias, que se manifestam como produtos da evolução, traduzidas em adaptações e mecanismos de resistência ou tolerância às adversidades climáticas (PEREIRA, 2000). São caracterizadas como formações xerófilas, lenhosas, decíduas, em geral espinhosas, com presença de plantas suculentas e estrato herbáceo estacional, além de uma ampla variação florística (DUQUE, 1980; FIGUEIREDO 1983). Para Santana e Souto (2006), a grande extensão, os tipos de clima e solo e a multiplicidade nas formas de relevo do semiárido, que se traduz em diferentes paisagens como os vales úmidos, as chapadas sedimentares e as amplas superfícies pediplanadas explicariam a razão da flora possuir tão alto grau de variabilidade.

Segundo Drumond et al. (2000), não existe uma lista completa das espécies da caatinga, encontradas nas suas mais diferentes situações edafoclimáticas (agreste, sertão, cariri, seridó, carrasco, entre outros). Os mapas vegetacionais atualmente disponíveis reconhecem, neste domínio, diversas tipologias destacando-se a Savana-estépica por sua maior extensão, especialmente nas áreas da depressão sertaneja, onde a maior parte dos indivíduos perde as folhas, como adaptação à deficiência hídrica (Kozłowski et al. 1991; Larcher 1995). Além dela, são citadas as Florestas Ombrófilas e as Florestas Estacionais nos Brejos de Altitude (FEA), e extensas faixas ecotonais, com áreas de cerrado a oeste e a mata atlântica ao sul/sudeste (IBGE 1992; SOUZA et al. 1994).

Por um lado, o conhecimento da flora e fisionomia da vegetação caducifólia do semiárido tem sido bastante ampliado, especialmente nas áreas da depressão sertaneja situada na zona fisiográfica do Sertão (TAVARES et al. 1969; 1970; 1974; 1975; ALBUQUERQUE et al. 1982; LYRA 1982; SANTOS et al. 1992; RODAL 1992; ARAÚJO et al. 1995; FERRAZ et al. 1998) e em áreas sedimentares, também no Sertão (EMPERAIRE 1985; RODAL et al. 1998; RODAL et al. 1999; FIGUEIRÊDO et al. 2000), incluindo as de Vegetação Caducifólia Não Espinhosa (VCNE), localmente chamada de Carrasco (OLIVEIRA et al. 1997; ARAÚJO et al. 1998; ARAÚJO e MARTINS, 1999).

Por outro lado, pouco ou quase nada se sabe a respeito da vegetação caducifólia localizada nas áreas transicionais entre as zonas fisiográficas do Sertão e da Mata, chamada zona do Agreste. Nessas áreas ocorrem as Florestas Ombrófilas ou Estacionais, nos brejos de altitude (Rodal et al. 1998), e diferentes fitofisionomias da vegetação caducifólia espinhosa (VCE), variando de arbustiva, nas áreas mais secas, a arbórea, nas áreas com maior disponibilidade hídrica. Atualmente, não há informações que permitam distinguir claramente uma floresta estacional arbórea (FEA) de uma vegetação caducifólia espinhosa (VCE) de porte arbóreo, especialmente por falta de levantamentos quantitativos em ambas.

O conhecimento da Caatinga tem sido em muito ampliado, principalmente no que se refere a áreas específicas como a depressão sertaneja e áreas sedimentares no Sertão (Alcoforado-Filho et al. 2003; Pereira et al. 2002; Lemos et al. 2002). Em contra posição, outras áreas, como o Agreste são pouco conhecidas (Alcoforado-Filho et al, 2003; Pereira 2000) e a região denominada Cariri pouco estudada, ou até mesmo ausente de qualquer tipo de informação básica.

De modo geral, ainda há grandes lacunas de conhecimento no que se refere ao Bioma Caatinga, apenas aspectos considerados básicos a exemplo algumas fisionomias da depressão sertaneja e áreas sedimentares no sertão são, de certa forma, bem conhecidos (QUEIROZ et al., 2006).

2.3 Área mínima dos sistemas de produção no semiárido

Não se pode estabelecer uma área mínima padrão para ser considerada econômica no semiárido, pois em virtude da região não ser homogênea, verifica-se a ocorrência de diferentes tipos de fitofisionomias caracterizando uma grande diversidade espacial e temporal de paisagens, cada uma com suas peculiaridades. Dentro desse contexto, um único modelo seria muito arriscado, sendo que o ideal seria se estabelecer para cada situação, de acordo com a aptidão do ambiente e do produtor, os tipos ou modelos a serem adotados.

De acordo com Andrade et al. (2006), 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 de fitomassa que está diretamente dependente das condições de precipitação da região.

No Brasil, a região semiárida representa 13,25% do território nacional, onde se incluem atualmente 1.262 municípios, numa área de 1.128.697 Km², e 27.870.241 habitantes, distribuídos em 10 estados do nordeste e mais o norte de Minas Gerais, com uma população de 27.870.241 habitantes (IBGE, 2017).

Dentre essas limitações, a restrição da área dos minifúndios torna difícil à estruturação de suportes alimentares para os sistemas de produção pecuários regionais.

Nas áreas mais secas da região são necessários 200 a 300 ha para manter, em condições semiextensivas, um rebanho caprino ou ovino de corte de 300 matrizes, rebanho mínimo necessário para viabilizar a acumulação de meios de produção de uma família (GUIMARÃES FILHO e LOPES 2001).

2.4 Propostas de sistemas de produção animal para o semiárido

2.4.1 Cabrito ecológico da Caatinga

Guimarães Filho e Nogueira (2006) em proposta para produção de um Cabrito Ecológico da Caatinga com certificação de origem: O cabrito do Vale do São Francisco apresentaram uma área geográfica natural correspondendo aos sertões pernambucano e baiano do Sub-Médio São Francisco, onde predominam as unidades de paisagem definidas

no zoneamento agroecológico feito pela Embrapa, como Depressão Sertaneja e Superfície Cársticas. A área, visualizada na Figura 3, é formada pelas microrregiões de Petrolina (municípios de Petrolina, Afrânio, Dormentes, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista e Orocó) e de Juazeiro (municípios de Juazeiro, Curaçá, Sobradinho, Casa Nova, Remanso e Sento Sé). Esta zona abrange uma superfície total de 54 mil km², com uma população rural superior a 200 mil habitantes. Seus rebanhos caprino e ovino somam quase dois milhões de cabeças (60% de caprinos), correspondendo a aproximadamente 13% do rebanho nordestino.



Figura 3. Área delimitada para produção do cabrito ecológico do Vale do São Francisco. Fonte: Guimarães Filho e Nogueira. (2006).

De acordo com Guimarães Filho e Nogueira (2006) o modelo de integração, ilustrado no diagrama tentativo (Figura 4), tem por base uma cooperativa e será implementado de forma gradual. Implica uma perfeita articulação e entendimento formal entre a cooperativa e as diversas atividades da cadeia produtiva, representada principalmente pela criação dos animais (produtor associado), o processamento (abatedouro, da própria cooperativa ou da prefeitura municipal) e a distribuição (também pela cooperativa), constituindo um modelo próximo ao concebido pelos produtores de ovinos da região de Brasília, apresentado no trabalho de Medeiros e Ribeiro (2006). A diferença é que neste modelo apresentado a ASCCOPER, parte do segmento de criação, o acabamento, poderá também ser operado pela cooperativa.

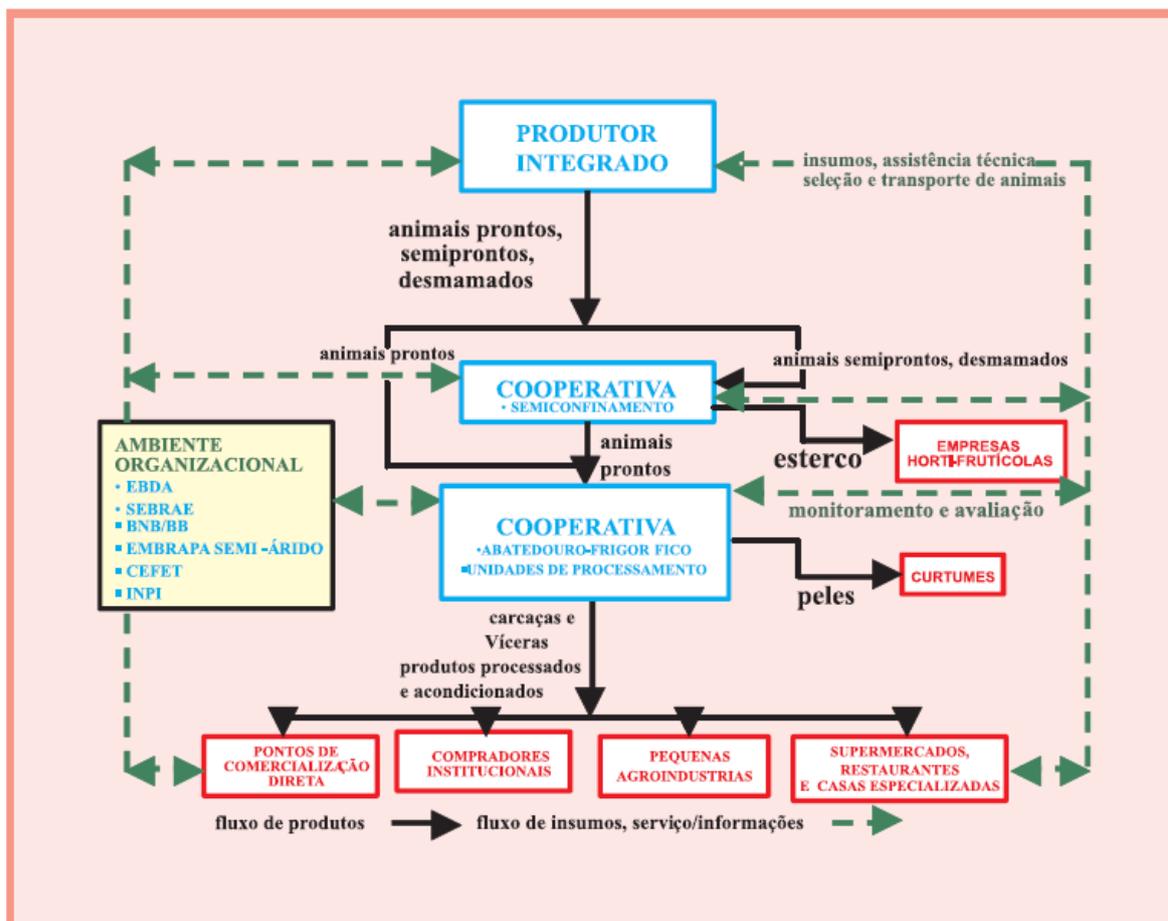


Figura 4. Modelo de Integração. Fonte: Guimarães Filho e Nogueira (2006).

A base alimentar das matrizes deve ser o pastejo e ramoneio em áreas de caatinga complementado, nos períodos secos, com algumas das seguintes alternativas: pastos diferidos (caatinga, capins buffel, corrente, gramão etc.); forragem conservada (feno e/ou silagem de leucena, gliricídia, guandu, maniçoba); forrageiras para corte ou apanha (palma-forrageira, algaroba, melancia forrageira); palhadas e outros restolhos culturais; concentrados e subprodutos industriais isentos ou com baixo nível de químicos (farelos de algaroba, babaçu, licuri, raspas de mandioca); grãos (sorgo, milho e outros, cultivados segundo métodos agroecológicos) e misturas múltiplas compostas de mescla de minerais com algumas espécies disponíveis na propriedade (folhas desidratadas de leguminosas nativas, de maniçoba, de leucena, de guandu, vagens de algaroba, grãos de sorgo, raspa de mandioca, entre outras) (GUIMARÃES FILHO E NOGUEIRA, 2006).

As crias serão submetidas a um manejo alimentar, variável em função da época do ano, conforme alternativa a seguir: 0 a 20-30 dias - amamentação exclusiva junto às mães; 21-31 a 90-120 dias - amamentação controlada (duas vezes ao dia) com acesso

permanente a uma mistura múltipla com base nas alternativas indicadas acima e ao pastejo na caatinga, complementado com pastos cultivados de boa qualidade nos períodos secos e a partir de 91-121 dias – utilização das alternativas indicadas para as matrizes, combinadas em função da época do ano e da disponibilidade da oferta, podendo ser terminados em sistema de semi-confinamento.

Para Guimarães Filho e Nogueira (2006), o modelo se complementa com o estabelecimento de um sistema de monitoramento, abrangendo a coleta de dados técnicos e econômicos necessários a análises anuais e parciais do desempenho do empreendimento. Isto condicionará a aplicação oportuna dos ajustes técnicos e gerenciais, otimizando os resultados biológicos e econômicos que permitirão oferecer ao mercado produtos com elevada qualidade, com regularidade da oferta e preços competitivos.

2.4.2 Sistema Caatinga-Búffel-Leguminosa

O sistema caatinga-búffel-leguminosa (CBL) segundo Duarte (2001), baseia-se na recria e engorda de bovinos azebuados, utilizando a forragem natural da caatinga, no período de dois a quatro meses, quando a oferta de alimentos é satisfatória em termos quantitativos e qualitativos e quando rareia a alimentação na caatinga, o rebanho passaria a ser alimentado com capim-búffel, por um período de oito a dez meses complementado com a utilização de uma leguminosa (a exemplo da leucena) utilizada como pastejo rotacionado até meados do período seco, a partir daí, é fornecida aos animais sob a forma de feno e/ou silagem.

Para implantação do sistema CBL, a EMBRAPA Semiárido estima que a área mínima total do sistema não deve ser inferior a 20 hectares e, se possível, deve ultrapassar os 100 hectares. Contudo, recomenda uma área total mínima de 100 hectares para cada unidade familiar onde for implantado o sistema. Considerando o exemplo hipotético de uma propriedade com área de 120 hectares dedicada a recria e engorda, o CPATSA calcula que um terço da área permaneceria como caatinga e dois terços como pastos cultivados, na seguinte proporção: caatinga = 40,0 ha; capim-búffel = 72,8 ha e leucena = 7,2 ha (Figura 5).

Esse sistema poderia abrigar um rebanho mínimo de 64 cabeças, sendo que, em condições edafoclimáticas mais favoráveis, o plantel poderia chegar a 80 cabeças. O sistema CBL mostra-se promissor porque pode proporcionar às famílias da zona semiárida

uma renda monetária proveniente da venda de parte de seu rebanho e de leite e seus derivados, além de complementar a dieta da família com alimentos de alto valor proteico (DUARTE, 2001).



Figura 5. Distribuição de uma propriedade em sistema CBL.

Fonte: <http://www.google.com.br/search>.

2.4.3 Sistema Fundo de Pasto

Um outro sistema de produção conhecido como fundo de pasto tem evidenciando o modo de vida camponês em comunidades singulares do semiárido baiano, que tem como pressuposto de sua organização o uso de terras comuns.

De acordo com Alcântara e Germani (2006), pode-se definir fundo de pasto como um conjunto de terras comunais, onde se cria de forma extensiva e estas terras são geralmente patrimônio da comunidade ou terras devolutas, lotes individuais com partes cercadas destinadas à agricultura de subsistência e uma comunidade ligada por laços de sangue ou de compadril (Figura 6).

As comunidades tradicionais “fundo de pasto” ou “fecho de pasto” têm um modo de ocupação centenária e podem ser encontradas em algumas áreas do sertão nordestino. São comunidades que foram ocupando regiões de difícil acesso. Na década de 70, começaram a ser oprimida com a expansão econômica. Outra característica peculiar dos agricultores fundo de pasto é o pastoreio de caprinos e ovinos, a utilização de áreas coletivas (sem cercas) e a cultura de subsistência que engloba o cultivo de milho, feijão e mandioca (MACHADO, 2006).

Para Holanda Júnior e Lima (2006), as famílias que vivem nos Fundos de Pasto são capazes de desenvolver sistemas de produção eficientes e adaptados às condições de instabilidade climática. Embora estes mecanismos se mostrem bastante eficientes para anos de seca moderada, são insuficientes para épocas de estiagens prolongadas. No que tange à produção de pequenos ruminantes, há possibilidade de intensificação da produção via aumento da disponibilidade de alimentos para os animais e aumento da eficiência produtiva dos sistemas de criação, o que pode incluir algumas práticas tais como: uso mínimo de insumos externos; manejo ecológico das pastagens; pastejo rotativo; cultivo de espécies forrageiras exóticas e nativas; conservar forrageiras para uso no período seco e ajustar o tamanho dos rebanhos ao tamanho das áreas.



Figura 6. Organização do espaço de um Fundo de Pasto.
Fonte: <http://www.scielo.br/pdf>.

2.4.4 Sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta para o semiárido

Em 1997 foi estabelecido na EMBRAPA Caprinos um sistema de produção agrossilvipastoril para o semiárido nordestino, com objetivos de: fixação da agricultura; adequação do manejo pastoril; racionalização da extração madeireira e forte integração destas três atividades (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 2001).

Este sistema consiste na divisão da área em três parcelas de iguais dimensões, onde uma é destinada à exploração agrícola, outra a atividade pastoril e uma terceira área a exploração madeireira. Na parcela agrícola deve constar um raleamento da vegetação arbórea com cerca de 120 árvores/ha compreendendo uma cobertura de 20%, garantindo aporte anual de matéria orgânica em torno de 1000 kg/ha.

Nesta área adota-se o sistema de policultura em consórcio, reduzindo assim a complexidade do ecossistema gerando uma maior renda. Na parcela destinada à atividade pastoril pratica-se o método do rebaixamento/raleamento. São preservadas cerca de 220 árvores preferencialmente, aquelas que tem potencial forrageiro, seguidas das não forrageiras, mas com potencial madeireiro.

Segundo Araújo e Carvalho (2001), esta parcela será pastejada anualmente por um rebanho de 30 matrizes ovinas. Foi considerado que a área total destinada à manutenção do rebanho de 5,4 ha, tendo assim uma taxa de lotação 5,6 cabeça/ha que está além da capacidade de suporte da caatinga raleada que é de 2,5 a 3,0 ovinos adultos/ha/ano. A área suportaria o rebanho por um período de 200 dias e o restante serão atendidos pela palhada do milho, e pela forragem disponível no banco de proteína, além de uma suplementação de 300 g de rolão de milho para cada matriz diariamente durante a estação seca.

Neste sistema a terceira e última parcela constituirá uma reserva florestal, utilizada sob manejo silvipastoril para manutenção do rebanho e produção de madeira para consumo e vendas eventuais, podendo ainda ser instalado nesta parcela um apiário. A Embrapa Caprinos em Sobral inclui dois modelos de sistema de produção: um fixo e outro rotativo, onde ao final de cada período de sete anos a parcela agrícola passará a ser pastoril, a pastoril a ser reserva florestal e a reserva transformada em área agrícola.

Na Embrapa Caprinos compreende uma área de 8,1 ha dividida em três parcelas de 2,7 ha cada uma. O sistema é assim proposto para unidades produtivas com áreas a partir de três hectares, porém dados preliminares indicam que de oito a nove hectares seria o tamanho ideal da propriedade permitindo uma renda mínima de pelo menos dois salários-mínimos mensais, como renda bruta (EMBRAPA, 2001).

2.4.5 Sistema Glória

A Embrapa Semiárido desenvolveu um sistema integrado de produção de bovinos de leite que é uma síntese de informações tecnológicas obtidas de experimentação temática e de observações em escala operacional, integradas em um modelo físico de sistema de produção conduzido ao longo de 15 anos, localizado no município de Nossa Senhora da Glória, semiárido sergipano, região que abriga a principal bacia leiteira deste Estado e caracterizada pela predominância da pequena produção de leite, de base familiar,

situação extensiva às demais bacias do Nordeste semiárido (CARVALHO FILHO et al. 2002).

Este combina pastagens de capim buffel, leucena, gliricídia, palma forrageira e outros recursos forrageiros com métodos de conservação destas forragens para a produção econômica de leite naquela região. Com este sistema há uma elevação na produtividade das vacas, redução substancial na aquisição de insumos e produção de leite a baixo custo, ocupando uma área de aproximadamente 24,4 ha consiste basicamente de dois subsistemas: agricultura de sequeiro, constituída dos consórcios de milho x feijão em cultivo intercalar e produção animal, baseado em pastagens cultivadas (FERREIRA et al., 2009; FERREIRA e URBANO, 2013).

2.4.5 Sistema SIPRO

Segundo Guimarães Filho e Vivallo (1989) o Sistema de Produção SIPRO, também desenvolvido pela EMBRAPA semiárido, ocupa uma área de 133,6 ha. Este baseia-se no uso de dois fatores principais: o potencial forrageiro da caatinga quando racionalmente utilizada e a crescente oferta de restolhos culturais oriundos dos projetos de irrigação.

O modelo abrange quatro componentes ou subsistemas: agricultura de sequeiro com 11,75 ha cultivando sorgo, algodão e mamona; agricultura com irrigação de salvação - 1,50 ha baseada no cultivo de milho e feijão; produção florestal - 4,13 destinado ao plantio de sabiá, leucena e algaroba; e pecuária baseada na exploração da caatinga subdividida nas espécies bovinos, caprinos e animais de trabalho. Dentro deste sistema outras áreas são cultivadas com palma consorciada com algaroba (1,25 ha) e leucena (5,30 ha) destinadas à suplementação apenas do rebanho bovino (GUIMARÃES SFILHO e VIVALLO, 1989).

De acordo com Cândido et al. (2005), este sistema caracteriza-se ainda pela suplementação de todas as categorias com palhadas na época seca, além da suplementação com pasto de capim buffel na época de parição e primeiro mês de aleitamento para matrizes.

As práticas racionais de manejo deste sistema de produção consistem em manter os animais bovinos e caprinos em pastejo associado na caatinga todo o ano com uma lotação de 0,3 UA/ha e na proporção caprino:bovino de 1:1,5 UA. A área de buffel de 10,7 ha é de

2.4.6 Sistema Mandala

Desenvolvido para viabilizar a produção de alimentos de maneira sustentável na região do semiárido nordestino, o sistema mandala de produção integrada tem por objetivo, melhorar a qualidade de vida de pequenos agricultores. A mandala é uma reprodução do nosso Sistema Solar. No centro, representando o sol, fica um reservatório de água e ao redor dele, nove círculos. A água pode vir de rios, açudes, poços, e até de carro-pipa. Os primeiros três círculos internos equivalem às órbitas dos planetas Mercúrio, Vênus e Terra, e são denominados círculos de melhoria da qualidade de vida ambiental. Destinam-se ao cultivo de hortaliças e plantas medicinais, atendendo às necessidades de subsistência da família. No primeiro círculo também são criados pequenos animais, como galinhas, cabras, carneiros ou até vacas, cujo esterco aduba o solo. Os cinco anéis seguintes equivalem às órbitas de Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, formando os círculos da produtividade econômica. Esses se destinam a culturas complementares diversas, como milho, feijão verde, abóbora e frutíferas, cuja produção em maior escala permite o excedente para comercialização, gerando renda para o agricultor. O último anel da mandala é denominado círculo do equilíbrio ambiental. Representa a órbita de Plutão e destina-se à proteção do sistema, com cercas vivas e quebra-ventos, como forma de melhorar a produtividade e prover parte da alimentação animal, além da oferta dos nutrientes necessários à recuperação do solo (BARROS e MORAES, 2006).



Figura 8. Mecânica do sistema de funcionamento do sistema mandala de produção integrada.

As propostas de desenvolvimento que comumente são apresentadas para a região semiárida quase sempre parte do princípio de que é necessário modificá-la para poder melhor aproveitar seu potencial. Os sistemas de produção propostos e aqui apresentados para essa região, apresentam características peculiares, mas o que vai definir a área mínima para que o sistema seja economicamente viável é qual o tipo de exploração o produtor deseja dentro do sistema (agricultura, pecuária ou ambas) e no caso da pecuária o que o irá produzir.

A principal limitação da atividade pecuária dentro de um sistema de produção é a conciliação de uma taxa de lotação que resulte em alto desempenho por animal por unidade de área. Dentro deste universo os fatores ligados à alimentação têm um peso significativo sobre os custos totais.

2.5 Pluriatividade dos sistemas de produção

Sob a ótica dos riscos, é melhor diversificar, mas cabe a cada momento e situação determinar qual atividade deve haver maior dedicação. Um exemplo prático é a produção de leite de cabra atividade principal, na maioria das propriedades dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, mas sempre existem outras atividades que possibilitam o ingresso de recursos o ano todo e em volumes maiores em determinadas épocas.

Dentro dos sistemas de produção propostos para a região semiárida do nordeste brasileiro verifica-se que a maioria apresenta mais de uma atividade econômica, já que esses sistemas de produção detém alta capacidade de risco devido principalmente, à instabilidade climática da região e conseqüentemente a estacionalidade na produção de forragens.

A partir da década de 1990 as comunidades rurais do semiárido, vem desenvolvendo um conjunto de experiências alternativas voltadas para uma convivência mais sólida e sustentável para a região e com o ambiente como um todo. Embora, na maioria dos casos não se tenha uma diferenciação dos produtores, assim, é preciso ressignificar a agropecuária, que tem provocado grandes mudanças na esfera social do espaço rural e, também, do espaço urbano da maior parte dos municípios do Nordeste brasileiro. Essas mudanças influenciam as relações de trabalho, as estratégias de reprodução social de grupos de agricultores familiares, a ocupação do solo e o uso dos recursos naturais (NUNES, 2013).

Para Serra e Oliveira (1997), os pequenos produtores do nordeste exploram um grupo de atividades com o objetivo maior de superar a adversidade de ordem natural, social e econômica. O conjunto dessas atividades integra um complexo sistema produtivo que é constituído não só por explorações agrícolas e pecuárias, mas também por um conjunto de atividades extra agrícolas, como uso da vegetação nativa, processamento de alimentos, artesanatos, venda de mão-de-obra e aluguel de animais e equipamentos.

A piscicultura é uma alternativa que poderá ser desenvolvida através da utilização do potencial de açudes já instalados a exemplo de Coremas e São Gonçalo na Paraíba e no reservatório Ayres de Sousa em Sobral, Ceará, ou através da utilização de água salina dos dejetos dos dessalinizadores para produção de camarão e cultivo de tilápia, o que já se pratica na região do Curimataú, no município de Barra de Santa Rosa na Paraíba e em Petrolina na EMBRAPA Semiárido, podendo-se ainda cultivar plantas alófitas para utilização na alimentação animal e recuperação dos solos, bem como a apicultura nas áreas de caatinga para exploração de um produto orgânico garantindo um mel de qualidade, utilizando as floradas da vegetação nativa (SERRA e OLIVEIRA, 1997).

Uma outra alternativa que tem viabilizado os sistemas de produção no semiárido é a criação de galinha caipira. Esse tipo de experiência tem dado certo no estado do Piauí, onde foi criado o Sistema Alternativo de Criação de Aves Caipira – SACAC. Este sistema consiste no uso de tecnologias simples, de fácil assimilação e apropriadas ao agricultor familiar com o objetivo de melhorar a sua qualidade de vida, quando disponibiliza alimentos proteicos de qualidade (carne e ovos) e gera renda com o excedente da produção de aves na linha agroecológica, o que resulta num produto diferenciados com preços mais compensadores (GIRÃO et al., 2004).

Entretanto, no processo de caracterização dos sistemas de produção, não é considerada a existência das diversas fontes de renda, dos objetivos, das dinâmicas, racionalidades, condições de produção e níveis de informações entre os produtores. E não é revelado como os sistemas de produção funcionam e porque o produtor desenvolve, em suas unidades produtivas, determinadas técnicas ou cultiva/cria espécies para o autoconsumo e/ou para o mercado (BUNCH, 1995; SOUSA FILHO et al., 2000). Ao desconsiderar essas informações, os estudos se tornam insuficientes para a consecução de um desenvolvimento do espaço rural que ocorra com a devida adequação às realidades sociais, econômicas e culturais das comunidades locais (BRAVO et al., 1995).

A diversidade na produção parece também estar associada a lógicas diversas à medida que, produzir para o consumo na propriedade e para o mercado são atribuições orientadas por um duplo objetivo: consumo interno e renda (BRANDENBURG, 1998). Segundo a escola francesa de pesquisa-desenvolvimento, para uma identificação e caracterização com esse objetivo é preciso reconhecer que a diversidade entre os sistemas de produção praticados pelos agricultores origina-se de um conjunto complexo de fatores e, também levar em consideração os objetivos e as estratégias de produção (MIGUEL, 1999).

2.6 Importâncias da vegetação da caatinga para os sistemas de produção

A sustentabilidade dos modelos produtivos para o semiárido passa, pela utilização dos recursos forrageiros nativos. São plantas bem adaptadas, que fornecem alimentos de qualidade principalmente no período das águas, e em menor escala no período de estiagem pela queda das folhas. Nessa época a produção de folhas pelas plantas desce a níveis muito baixos ocasionando perda de peso dos animais e muitos chegam a morrer.

De acordo com Castro (2001), o estudo das plantas xerófilas se reveste de importância, considerando que esses vegetais ocupam uma área significativa, com plantas de interesse ecológico e econômico. No Brasil, as xerófilas correspondem a 74,3% da área do Nordeste e 13,5% da área total do País.

O grupo é formado por inúmeras famílias botânicas de ervas, arbustos, árvores e cipós com diversas caracterizações, todas de alta relevância por vencer o ambiente seco, suportar baixas precipitações, apresentar uma única estação de crescimento anual (época chuvosa) fornecendo biomassa como fonte de energia e alimento a fauna silvestre e aos animais domésticos do semiárido. De acordo com Rodal e Sampaio (2002), a vegetação da caatinga apresentam características relacionadas à adaptação à deficiência hídrica (caducifolia, herbáceas anuais, suculência, acúleos e espinhos, predominância de arbustos e árvores de pequeno porte, cobertura descontínua de copas).

Os rebanhos nordestinos, embora expressivos, apresentam níveis de produtividade bastante baixos, o que se deve, principalmente, à forte dependência que os sistemas de produção têm da vegetação nativa da caatinga como fonte alimentar básica dos rebanhos. Maraschin (2000) chamou a atenção para o descaso com que as pastagens nativas são

tratadas, ressaltando que apesar de consideradas de pouco valor comercial, o herbívoro é capaz de transformá-las em produto animal.

A produção total de fitomassa da folhagem das espécies lenhosas e da parte aérea das herbáceas na caatinga atinge, em média, 4.000 kg/há/ano, mas apenas 10% (400kg) fica disponível ao pastejo dos animais, mesmo assim, as plantas forrageiras da caatinga são os componentes principais da dieta de caprinos e ovinos da região (DRUMOND, et al. 2000).

Lima et al. (1998) mensuraram em uma caatinga aberta do Seridó potiguar, uma disponibilidade máxima de 1,4 t de MS no mês de abril e mínima em dezembro com 0,4 t. Nesse tipo de caatinga, o estrato herbáceo participou com 74 a 87% da disponibilidade de fitomassa total e o estrato arbustivo com 13 a 26%.

Em termos forrageiros, a caatinga mostra-se bastante rica e diversificada, merecendo destaque às espécies arbóreas (Tabela 1): angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth), pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul.), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), catingueira rasteira (*Caesalpinia microphylla* Mart.), canafistula (*Senna spectabilis* var. *excelsa* (Sharad) H.S.Irwine e Barnely, marizeiro (*Geoffraea spinosa* Jacq.), mororó (*Bauhinia* sp.), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), rompe-gibão (*Pithecelobium avaremotemo* Mart.) e juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). Entre as espécies arbustivas e semiarbustivas as mais comuns são: jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret), engorda-magro (*Desmodium* sp), marmelada de cavalo (*Desmodium* sp), feijão bravo (*Phaseolus firmulus* Mart.), mata-pasto (*Senna* sp) e as urinárias (*Zornia* sp). As espécies e as mucunãs (*Stylozobium* sp) e as cunhãs (*Centrosema* sp) são as com maior frequência entre as lianas e rasteiras (DRUMOND, et al. 2000).

Tabela 1. Teor de matéria seca (MS, %), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) em porcentagem de MS, digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS %) e digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO %), das forragens da caatinga.

Espécie	MS	PB	FDN	FDA	MM	EE	DIVMS	DIVMO
	(%)	(% da MS)						(%)
Angico	68,41	14,58	35,35	28,16	6,51	1,73	24,35	26,05
Arocira	55,31	11,44	35,70	29,97	5,56	2,55	25,62	27,13
Capim-buffel	45,64	7,76	68,17	53,16	7,97	1,37	22,07	23,98
Capim-urochloa	41,27	5,02	72,80	51,15	9,71	0,71	28,15	31,18
Catingueira	58,21	13,30	38,66	27,80	8,17	2,89	35,63	38,80
Engana-bobo	41,77	7,61	74,15	57,21	9,03	1,06	35,67	39,21
Jurema-preta	47,68	16,88	40,64	36,92	4,55	2,96	11,19	11,72
Juazeiro	47,08	13,23	54,76	35,03	10,22	0,71	32,02	35,66
Malva-branca	52,81	9,21	70,16	37,81	6,80	1,62	41,92	44,98
Malva-rasteira	54,17	13,48	58,97	35,74	8,40	2,57	41,43	45,23
Marmeleiro	42,82	13,10	44,01	38,41	7,49	1,74	10,12	10,94
Moleque-duro	53,76	11,66	51,04	45,03	17,21	1,45	30,16	36,43
Mororó	46,83	12,85	49,06	40,53	6,43	1,84	30,51	32,61
Orelha-de-onça	44,70	11,74	62,25	47,57	10,84	0,74	36,75	41,22
Pereiro	47,14	11,36	39,46	34,19	11,48	2,86	31,02	35,04

Fonte: Pesq. agropec. bras., Brasília, v.41, n.11, p.1643-1651, nov. 2006.

Fica claro que, mesmo possuindo uma grande diversidade de espécies nativas, particularmente leguminosas, de alto valor forrageiro, a severa estacionalidade na disponibilidade de forragem das caatingas promove desempenhos animais bastante modestos. Albuquerque (2001) lista para diversas unidades de caatinga do Ceará, Paraíba e Pernambuco, capacidades de suporte de 5 a 15 ha/animal/ano e ganhos de peso de 5 a 49 kg/ha/ano, em sistemas explorando caatingas nativas e manipuladas. Já Guimarães Filho et al. (1995) registraram capacidade de suporte de 0,08 UA/ha/ano, para caatinga, e produção de 6–8 kg de ganho de peso/ha/ano. Considerando-se apenas a estação chuvosa do ano, a capacidade de suporte da caatinga ficou em torno de 0,22 UA/ha.

Para Lira et al. (2006), os principais problemas dos sistemas de produção animal a pasto no semiárido são: a estrutura fundiária, formada predominantemente por minifúndios e vegetação não-forrageira; solos rasos, com baixo teor de matéria orgânica; e risco de desertificação. Na região semiárida do Nordeste brasileiro, predominam a pastagem nativa e o uso do capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*). Silva (1987) avaliando a zona fisiográfica do Sertão de Pernambuco encontrou, aproximadamente, 300 g/dia de ganho em peso de novilhos em pastagem de capim-buffel diferida na época chuvosa.

Segundo Suassuna (2002), outro aspecto importante e merecedor de atenção é o setor extrativista vegetal. Encontra-se no semiárido uma riqueza enorme de plantas adaptadas ao ambiente seco que poderiam ser economicamente exploradas. Podem ser citados como produtoras de óleos: Catolé, Faveleira, Marmeleiro e Oiticica; de látex:

Pinhão, Maniçoba; de ceras: Carnaúba; de fibras: Bromeliáceas; medicinais: Babosa e Juazeiro; frutíferas: Imbuzeiro e, de um modo geral, as forrageiras.

De acordo com Drumond (2000), entre as diversas espécies da caatinga, várias plantas são notoriamente consideradas como medicamentosas de uso popular, sendo vendidas às folhas, cascas e raízes, em calçadas e ruas das principais cidades, bem como mercados e feiras livres. Entre elas, destacam-se a aroeira (adstringente), araticum (antidiarréico), quatro-patacas (catártica), pau-ferro (antiasmática e anticéptica), catingueira (antidiarréica), velame e marmeleiro (antifebris), angico (adstringente), sabiá (peitoral), juazeiro (estomacal), Jericó (diurético), entre outras. O pau d'arco foi uma das espécies que, na década de 1960, foi amplamente despojada de sua casca, a qual era tida como curativa de câncer, levando a morte de vários exemplares desta espécie, uma vez que tal operação implicava na remoção simultânea do tecido cambial. Como fonte madeireira, para a produção de lenha, carvão e estacas, destaca-se o angico (*Anadenanthera macrocarpa*), o angico de bezerro (*Piptadenia obliqua* (Pres.) Macbr.), a catingueira rasteira (*Caesalpinia microphyla*), o sete-cascas (*Tabebuia spongiosa*), a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Engl.), a baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), a jurema preta (*Mimosa hostilis* Benth.), pau d'arco (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.), a catingueira verdadeira rasteira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), o sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) e a umburana (*Commiphora leptophloeos* Engl.), dentre outras. Com potencial madeireiro inventários florestais da região demonstram estoques variando entre 7 a 100 m³ de lenha. Em face da importância da aroeira e imbuzeiro na economia dos agricultores, estas espécies foram proibidas pela legislação florestal de serem usadas como fonte de energia, a fim de evitar a sua extinção na região.

Para Andrade (2006) seria interessante que as plantas forrageiras da caatinga fossem cultivadas como lavouras xerófilas regular, ou seja, como qualquer outra cultura tradicional, onde se possam empregar todas as práticas de manejo do solo e da cultura. Infelizmente não é tradição no semiárido o plantio de lavoura xerófila regular de espécies como maniçoba, lã de seda, feijão bravo, jureminha, dentre outras, com exceção da palma forrageira, onde o cultivo já é bastante difundido nos estados do Nordeste.

O INSA (Instituto Nacional do Semiárido – Celso Furtado) vem desenvolvendo esforços na busca, para converter em lavoura regular algumas xerófilas perenes das terras semi-secas do nordeste, como alternativa às lavouras anuais, desde a propagação seletiva de plantas matrizes até a formulação de um sistema apropriado de financiamentos,

coabrindo toda a cadeia de produção, do produtor rural até a porteira das mercearias. Entre as espécies nativas, algumas já com promissora iniciação de uso popular e estudo, o INSA se ocupa, inicialmente, com ações complementares sobre 4 plantas capazes de produzir sob o regime irregular de chuvas que se dispõe: faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*); licurí (*Syagrus coronata*); umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e a palma (*Opuntia sp.*).

Tem-se um número enorme de plantas e, praticamente, não se conhece nada sobre elas. Portanto, a conservação da caatinga e o manejo florestal, no sentido de proporcionar a permanência das espécies no ambiente, e, conseqüentemente, o seu usufruto pela população, são caminhos que precisam ser perseguidos para recuperação da cobertura vegetal, onde ações do governo, nesse sentido, são importantíssimas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de exploração pecuária com base na Caatinga devem levar em consideração o equilíbrio do ecossistema, ou seja, reduzir a pressão de pastejo e a manipulação da vegetação a um nível de tolerância compatível com os limites da produção do ambiente em questão;

Deve existir um planejamento para alimentação dos rebanhos, predominando a utilização da Caatinga com diversas complementações de acordo com o capital disponível, época do ano (inverno ou seca) e se os animais estão produzindo ou não;

A conservação do excedente de forragem na forma de feno ou silagem é uma opção para garantir a sustentabilidade dos sistemas de produção principalmente na época seca, possibilitando a suplementação dos animais com um volumoso de qualidade, e ainda a inclusão de áreas de pastagens cultivadas e/ou irrigadas resistentes ao clima semiárido.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, S.G.; SOARES, J.G.G. & ARAÚJO FILHO, J.A. 1982. **Densidade de espécies arbustivas em vegetação de caatinga**. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA.

ALBUQUERQUE, U. P. 2001. **Uso, manejo e conservação de florestas tropicais numa perspectiva etnobotânica: o caso da caatinga no estado de Pernambuco**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

ALCÂNTARA, D. M.; GERMANI, G. I 2006. **A Produção do espaço a partir da resistência**. Disponível em: <http://www.igeo.uerj.br/VICBG-2004/Eixo1/e1%20364.htm>. Acesso em: 10 de fev. 2007.

ALCOFORADO FILHO, F. G.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botânica Brasilica**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 287-303, 2003.

ANDRADE, A. P. de.; SOUZA, E. S. de.; SILVA, D. S. da.; SILVA, I. F. da.; LIMA, R. S. Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos pulsos de precipitação. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43. 2006. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ/UFPB, 2006. p. 138-155.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 4, p. 149-153, 1981.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. Sistemas de produção agrossilvipastoril para o semi-árido nordestino. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; CARNEIRO, J. C. Ed. **Sistemas agroflorestais tropicais: Opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa – CNPGL, 2001. p.101-110.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; GADELHA, J.A. et al. Fenologia e valor nutritivo de espécies lenhosas caducifólias da caatinga. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35. 1998. Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.360-362.

ARAÚJO, E. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. Composição florística e fitossociológica de três áreas de caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p. 595-607, 1995.

ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R. 1999. Variações estruturais e florísticas do Carrasco no planalto da Ibiapaba, estado do Ceará. São Paulo, **Acta Botanica Brasilica** 13(1): 1-14.

BARROS, F.; MORAES, V. Sistema Mandalla: equilíbrio e prosperidade. 2006. Disponível em: [www.agencia**mandalla**.org.br/modules.php](http://www.agenciamandalla.org.br/modules.php). Acesso em: 5 de marc. 2007.

BRANDENBURG, A. A organização de sistemas “alternativo-sustentáveis” de produção familiar. In: Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 3, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBSP, 1998. p. 19.

BRAVO, G.; DORADO, G.; CHIA, E. **Funcionamiento de la explotación agraria y análisis de la diversidad en una perspectiva de desarrollo rural**. In: BERDEGUÉ, J. A.; RAMÍREZ, E. (org.). Santiago do Chile: RIMISP. 1995. p.49 a 60.

BUNCH, R. **Duas espigas de milho: uma proposta de desenvolvimento agrícola participativo**. Rio de Janeiro: AS-PTA. 1995. 221p.

CÂNDIDO, M. J. D.; ARAÚJO, G. G. L. de.; CAVALCANTE, A. M. B. Pastagens no ecossistema semi-árido brasileiro: atualização e perspectivas futuras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42. 2005. Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. p.85-94.

CARVALHO FILHO, O. M. de.; ARAÚJO, G. G. L. de. LANGUIDEY, P. H.; SÁ, J. L. de.; LIMA, V. M. B. **Produção de Leite no Semi-Árido do Brasil**. 2002. Embrapa Gado de Leite. Disponível em : <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSemiArido>. Acesso em: 05/02/2007.

CASTRO, J. M. C. **Utilização da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & Hoffman) na alimentação de caprinos e ovinos**. . Areia, 2001. 17p. (PROJETO).

CAVALCANTE, M. B.; NASCIMENTO, S. M. S. G. de. **Áreas Protegidas na Caatinga: Um estudo de caso no Parque Estadual da Pedra da Boca**. Artigo apresentado a Disciplina Estudos de Impactos Ambientais (EIA), Curso de Especialização em Ciências Ambientais – FIP/PB, 2006. Disponível em 31/01/2007: http://artigocientifico.com.br/uploads/artc_1161620171_71.doc.

DRUMOND, M. A.; KILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C. de.; OLIVEIRA, V. R.; ALBUQUERQUE, S. G. de.; NASCIMENTO, C. E. S. de.; CAVALCANTI, J. Estratégias para o uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga. In: **Workshop Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do Bioma Caatinga**. Petrolina, 2000. Disponível em: <<http://www.biodiversitas.org.br>>. Acesso em: 01/02/2007.

DUARTE, R. (2001). Dois modelos para a convivência do produtor rural com o ambiente do semi-árido nordestino. **Trabalhos para discussão**. n.109/2001. Fundação Joaquim Nabuco. Recife, 2001.

DUQUE, J.G. 1980. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, RN. 316p. (Coleção Mossoroense, 143).

EMBRAPA. 1993. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos**. Rio de Janeiro, RJ. Levantamento semi-detalhado dos solos da fazenda Leque no Pantanal da Nhecolândia, município de Corumbá, Mato Grosso do Sul. 73p. (EMBRAPA-SNCLS. Boletim de Pesquisa).

EMPERAIRE, L. 1985. Végétation de l'État du Piauí, Brésil. **Société de Biogéographie** 60(4): 151-163.

FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PEREIRA, R. C. A. Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 7-15, 1998.

FERREIRA, M. A., SILVA, F. M., BISPO, S. V., AZEVEDO, M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. SUPPL. 1, p. 322-329, 2009.

FERREIRA, M. A., URBANO S. A. Novas Tecnologias para Alimentação de Bovinos Leiteiros na Seca. **Revista Científica de Produção Animal**, v.15.1, p. 42-52, 2014.

FIGUEIRÊDO, L. S.; RODAL, M. J. N.; MELO, A. L. 2000. Florística e fitossociologia de uma área de vegetação caducifólia espinhosa no município de Buíque – Pernambuco. **Naturalia** 25: 205-224.

FIGUEIREDO, M.A. **A região dos Inhamuns-CE no domínio das caatingas**. Mossoró: ESAM, 1983. 34p.

FREITAS E. Agropecuária no sertão nordestino, **Mundo Educação**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/agropecuaria-no-sertao-nordestino.htm>> acesso em: 13/04/2021.

GIRÃO, E. S.; LEAL, T. M.; MEDEIROS, L. P.; ARAÚJO NETO, R. B. de.; SAGRILO, E.; NASCIMENTO, H. T. S. do.; SOBREIRA, R. S.; COSTA, H. P.; FREITAS, A. P. B.; FERNANDO SILVA ARAÚJO, F. S.; MACHADO, R. B. de. Sistema alternativo de criação de caprinos para o médio Parnaíba piauiense. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 6, Aracajú. **Anais...** Aracajú: SBSP, 2004. CD-ROM.

GUIMARÃES FILHO, C.; NOGUEIRA, D. M. O cabrito do Vale do São Francisco: valorizando o bioma caatinga. **Bahia Agríc.** v. 7, n.3, nov. 2006.

GUIMARÃES FILHO, C.; VIVALLO, A. G. **Desempenho técnico e viabilidade econômica de um sistema de produção alternativo para caprinos no sertão de Pernambuco**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1989. p.34. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 37).

GUTIERREZ - ALEMAN, N. **Sheep and goat production systems in the sertão region of Northeast Brazil: a caracterizacion and linear progamming analysis**. Indiana: Purdue University, 1983. 141p. Tese Doutorado.

HOLANDA JÚNIOR, E. V.; LIMA, E. P. do. Utilização de áreas comunitários para produção de caprinos e ovinos: o caso dos fundos de pasto do semi-rido baiano. In: MANEJO DE LA VEGETACIÓN NATIVA PARA LA PRODUCCIÓN DE

RUMIANTES MENORES EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LATINO AMÉRICA, 2006. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Taller de Metodologías, 2006. CD-ROM.

IBGE, Dados de Produção Agrícola 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticasnovoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?=&t=o-que-e.>>. Acesso em 30 de Novembro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92 p. (Série manuais técnicos em geociências, 1).

KOZLOWSKI, T. T.; KRAMER, P. J.; PALLARDY, S. G. 1991. **Physiological ecology of woody plants**. Academic Press, New York.

LARCHER, W. 1995. **Physiological plant ecology: ecophysiology and stress physiology of functional groups**. 3 ed. Berlin: Springer. 506p.

LEMOS, J. R.; RODAL, M. J. N. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de Caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.16, p.23-42, 2002.

LIRA, M. A. de.; SANTOS, M. V. F. dos.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; MELLO, A. C. L. de. Sistemas de produção de forragem: alternativas para sustentabilidade da pecuária. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43.; 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ/UFPB, 2006. p. 491-511.

LYRA, A. L. R. T. 1982. **Efeito do relevo na vegetação de duas áreas do município do Brejo da Madre de Deus (PE)**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MACHADO, U. **Comunidades fundo de pasto na BA**. 2006. Disponível em: http://fmail1.uol.com.br/cgi-bin/webmail.exe/Portal_do_Ministério_do_Developmento_Agrário.htm?ID=I6gLdu4ZFr5ZAUJfbPgzyEQn3pJsV_AV4QHRN_M7&Act_View=1&R_Folder=aW5ib3g=&msgID=3559&Body=2&filename=Portal_do_Ministério_do_Developmento_Agrário.htm. Acesso em: 2 de fev. 2007.

MACIEL, F. C.; LIMA, G. F. da C.; GUEDES, F. X.; MEDIROS, H. R.; GARCIA, L. R.U. C. Silo cincho – O armazém de forragem para a agricultura familiar. In: **Armazenamento de forragens para agricultura familiar**. Natal: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, 2004, p.19-23.

MARASCHIN, G. E. Relembrando o passado, entendendo o presente e planejando o futuro: uma herança em forrageiras e um legado em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, Viçosa, **Anais...** Viçosa: SBZ, p. 113, 2000.

MEDEIROS, J. X.; RIBEIRO, J. G. B. L. O mercado como instrumento de modernização da caprino-ovinocultura de corte no Brasil: a busca de formas mais eficientes de

organização produtiva. In: ENCONTRO NACIONAL DE CAPRINO-OVINOCULTURA, 1.; 2006, Campina Grande, PB. **Anais...** João Pessoa: SEBRAE, 2006. CD-ROM.

MENDES, B. V. **Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do semi-árido**. Fortaleza: SEMAGE, 1997. 108p.

MENDES, B. V. Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do Semiárido. Fortaleza: SEMACE, 1997. 108 p. il.

MIGUEL, L. A. **A pesquisa-desenvolvimento na frança e sua contribuição para o estudo rural**. In: Seminário sobre sistemas de produção: conceitos, metodologias e aplicações. Curitiba, PR: Curso de Pós-Graduação em Agronomia/UFPR. 1999. p 16-25.

NOGUEIRA FILHO. A. e ALVES, M. O. **A potencialidades da cadeia produtiva da ovinocaprino cultura na região nordeste do Brasil**. Fortaleza: Banco do Nordeste/ETENE, 2002. disponível em: <http://www.ovinocultura.com.br/artigo6.htm>. Acesso em: 5de fev. 2007.

NUNES, A.M.B. (Re)pecuarização e família no semiárido nordestino: um estudo sobre diferenciação social entre agricultores familiares no Sertão do Pajeú (PE). **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v.5, p.88-104, 2013.

OLIVEIRA, C.A.V.; CORREIA, R.C.; BONNAL P.; CAVALCANTI, N. DE B. Tipologia dos sistemas de produção praticados pelos pequenos produtores do Estado do Ceará. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 35, 1997, Natal. **Anais...** Natal: SOBER, 1997. CD-ROM.

PEREIRA, I. M. **Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo e análise da estrutura fitossociológica de ecossistema de caatinga sob diferentes níveis de antropismo**. 2000, 70p. (Dissertação). Universidade Federal da Paraíba.

PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A.; BARBOSA, M. R. V.; SAMPAIO, E. V. S. B. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no Agreste paraibano. **Acta Botânica Brasilica**, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 357-369, 2002.

PIMENTA FILHO, E. C. **PLATAFORMA REGIONAL DO AGRONEGÓCIO OVINOCAPRINOCULTURA**: Programa de estabelecimento racional de forrageiras nativas do semi-árido nordestino para uso em sistemas de produção da caprino-ovinocultura. Areia, 2002. 18p. (PROJETO).

RODAL, M.J.N. & E.V.S.B. SAMPAIO. 2002. **A vegetação do bioma caatinga. p.11-24** In: **Vegetação e flora das caatingas** (SAMPAIO, E.V.S.B.; A.M.; GIULIETTI, J. VIRGÍNIO & C.F.L. GAMARRA-ROJAS, ed.). APNE / CNIP, Recife, PE.

RODAL, M.J.N.; L.M. NASCIMENTO & A.L. MELO. 1999. Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifólia, no município de Ibimirim, Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 13: 14-29.

RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.B. A vegetação do bioma caatinga. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. (Eds.). **Vegetação e flora da Caatinga**. Recife: PNE/CNIP, 2002. p.11-24.

SANTANA, J. A. S. da.; SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na estação ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, p. 232-242. 2006.

SERRA, R.; OLIVEIRA, C. A. V. Banco de dados do pequeno produtor do Nordeste semi-árido. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA, 1. 1997. Disponível em: <http://www.agrosoft.org.br/trabalhos/ag97/c4w1530.htm>. Disponível em: 29 de jan. 2007.

SILVA, D. S. da. **PLATAFORMA REGIONAL DO AGRONEGÓCIO OVINOCAPRINOCULTURA**: Programa de estabelecimento racional de forrageiras nativas do semi-árido nordestino para uso em sistemas de produção da caprino-ovinocultura. Areia, 2002. 18p. (PROJETO).

SILVA, F. B. R.; RICHE, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C.; BRITO, L. T. L.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTE, A. C.; SILVA, A. B.; ARAÚJO FILHO, J. C.; LEITE, A. P. Zoneamento Agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1993. 325 p. il.

SILVA, F. B. R.; RICHE, G. R.; TONNEAU, J. P. et al. Zoneamento agroecológico do Nordeste: Diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA: EMBRAPA-CNPS, 1992. (**Documentos**, 80).

SOUSA FILHO, F. R.; SILVA, A. A.; THOMAS E MAYER, E. From the experimental station to the farmer's field: a proposal for development. IN: GERMAN-BRAZILIAN WORKSHOP ON NEOTROPICAL ECOSYSTEMS. Hamburg, Alemanha. 2000.

SUASSUNA, J. Caprinos uma pecuária necessária no Semi-árido nordestino. (2003). Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br/docs/tropico/desat/bagaço.html>>. Acesso em: 06/02/2007.

SUDENE. **Pacto Nordeste: ações estratégicas para um salto do desenvolvimento regional**. Recife, 1996. 77p.

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. V.; TAVARES, E. J. S.; CARVALHO, G. H. **Inventário florestal da Paraíba e no Rio Grande do Norte I**: estudo preliminar das matas remanescentes do vale do Piranhas. Recife: SUDENE, 1975. (Recursos naturais).

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. V.; TAVARES, E. J. S.; CARVALHO, G. H.; LIMA, J. L. S. Inventário florestal de Pernambuco: estudo preliminar das matas remanescentes do município de Ouricuri, Bodocó, Santa Maria da Boa Vista e Petrolina. **Boletim de Recursos Naturais**, [S.l.], v. 8, n. 1/2, p. 149-194, 1970.

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. V.; TAVARES, E. J. S.; LIMA, J. L. S. Inventário florestal do Ceará II: estudo preliminar das matas remanescentes do município de Tauá. **Boletim de Recursos Naturais**, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 5-19, 1974.

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. V.; TAVARES, E. J. S.; LIMA, J. L. S.; CARVALHO, G. H. Inventário florestal de Pernambuco: estudo preliminar das matas remanescentes do município de São José do Belmonte. **Boletim de Recursos Naturais**, [S.l.], v. 7, n. 1/4, p. 113-139, 1969.