

**PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO NPPP  
NPPP - PROJETO DE EXECUÇÃO NACIONAL**

**MANEJO SUSTENTAVEL DA CAATINGA PARA FINS PASTORIS**

**PRODUTO 03 - ANÁLISE DOS FATORES AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS QUE AFETAM A ADOÇÃO DAS TÉCNICAS E A DIFUSÃO DAS EXPERIÊNCIAS BEM SUCEDIDAS, EM LARGA ESCALA, DE MANEJO PASTORIL DA CAATINGA.**

**João Ambrósio de Araújo Filho**

**Maio de 2014**

## **SUMÁRIO**

<b>Resumo</b>	3
<b>Introdução</b>	4
<b>Desenvolvimento</b>	5
Fatores ambientais	5
Solos	5
Água	6
Vegetação	9
Fatores socioeconômicos	10
Estrutura fundiária	11
Custos	12
Acesso ao crédito	13
Formação de técnicos e treinamento de agricultores	14
Extensão rural	14
Aceitação das inovações tecnológicas	14
<b>Considerações finais</b>	15
<b>Literatura consultada</b>	15

## **Resumo**

Vários fatores de natureza ecológica e socioeconômica impactam a difusão e a adoção de tecnologias de manejo pastoril da caatinga pelos agricultores. Entre os primeiros destacam-se os solos, a água e a vegetação. Os solos na região do bioma são geralmente adequados, tanto no que diz respeito às características físicas, como quanto às químicas. Isto porque, para a pecuária na caatinga as restrições impostas pelo solo são menores do que as para agricultura, pois aquela se baseia no uso da vegetação nativa que já está plenamente adaptada aos diferentes tipos de solo. Por seu turno, a água constitui o fator mais limitante, em função de sua baixa disponibilidade e da variabilidade da oferta. Má distribuição temporal, ocorrência de secas periódicas e elevada taxa de evaporação aumentam o nível de incertezas quando se iniciam trabalhos de transferência das tecnologias dependentes de chuva para a condição do meio real. Quanto à vegetação nativa, apesar da riqueza florística geral e potencial forrageiro adequado, localmente pode oferecer dificuldades ao uso pastoril em virtude de sua resposta diferenciada às técnicas de manejo, implicando em baixa oferta de forragem. Com respeito aos fatores socioeconômicos, foram discutidos a estrutura fundiária, os custos de estabelecimento e manutenção das tecnologias, o acesso ao crédito, a formação de técnicos e treinamento de agricultores e a Extensão Rural, aceitação das inovações tecnológicas, políticas públicas e legislação. Estes fatores podem não só oferecer limitações, como também promover a adoção das tecnologias de manejo pastoril da caatinga. Por fim, ressaltou-se o fato de que na grade curricular da vasta maioria das universidades regionais inexistem disciplinas voltadas especificamente para o conhecimento e manejo da caatinga, especialmente com respeito ao seu potencial e uso de seus recursos forrageiros nativos.

## **Introdução**

A pecuária constituiu a atividade pioneira de ocupação da caatinga pelo colonizador e ainda hoje desempenha um papel fundamental na fixação do homem à terra, contribuindo significativamente para a redução do êxodo rural. A rica biodiversidade forrageira da caatinga favoreceu de imediato o crescimento da pecuária, criando uma florescente indústria de charque que era exportado para todo o Brasil. O excesso de carga animal, o carácter extensivo da criação e, sobretudo, as secas periódicas, comuns na região, determinaram pouco a pouco o declínio da atividade pastoril e os estados nordestinos passaram de exportadores a importadores de carne.

Presentemente, o quadro da pecuária na caatinga é caracterizado por sobrepastejo, degradação generalizada das pastagens, baixos índices produtivos e, em muitos casos, abandono da atividade. As secas periódicas ainda cobram um pesado ônus, pela mortalidade dos rebanhos, ocasionada pela baixa disponibilidade de forragem, falta de água e custos da suplementação alimentar para garantir a sobrevivência dos animais, como está acontecendo nos últimos três anos.

Os trabalhos perseverantes de pesquisa das universidades, instituições e centros de pesquisa da Região construíram um acervo de tecnologias de uso da caatinga para fins pastoris, que embora de pequena monta, oferecem, se aplicadas, oportunidades de recuperação da atividade em níveis ecológicos e econômicos compatíveis com o incremento da renda familiar. Todavia, a difusão destas práticas, apesar dos esforços das universidades, da ATER e das ONG's, caminha a passos lentos, muito localizada e sem perspectiva de adoção em larga escala.

Com base em resultados de visitas às instituições, áreas de pesquisa, consultas a pesquisadores, a agentes da Extensão Rural, a membros de ONG's e a sites especializados na internet, apresenta-se e discute-se neste relatório os fatores mais importantes que dificultam ou promovem a difusão e a adoção das tecnologias disponíveis de manejo da caatinga para fins pastoris no âmbito do Semiárido. Pra facilitar a discussão, os fatores foram distribuídos em dois grupos: os de natureza ambiental e os de cunho socioeconômico. Os primeiros dizem respeito às características ecológicas dos recursos naturais renováveis da

Região, discutindo seu potencial e níveis de dificuldade que possam oferecer aos trabalhos de difusão e de adoção das tecnologias. Os segundos, envolvem aspectos de custos da adoção, disponibilidade e acesso ao crédito, treinamento do pessoal técnico e dos agricultores, bem como aceitação pelos últimos das inovações tecnológicas.

## **Desenvolvimento**

### **1. Fatores ambientais**

O Semiárido brasileiro abrange uma área de aproximadamente 1.0 milhão de km<sup>2</sup>, dos quais 820 mil são ocupados pelo bioma caatinga e o restante pelo cerrado. A região está situada entre as isoietas de 300 a 800 mm com uma evapotranspiração potencial que pode alcançar 2.700 mm anuais, resultando em um índice de aridez variando de 0,27 a 0,42, o que a enquadra como semiárida, conforme Portaria Interministerial E 2004, que estabelece como tal as áreas com índice de aridez <50 e risco de ocorrência de seca acima de 60%.

Solos, água e vegetação constituem os fatores ambientais que impactam de maneira positiva ou negativa a difusão e a adoção de tecnologias de manejo pastoril da caatinga pelos agricultores.

#### **a. Solos**

De maneira geral, os solos que recobrem a área do Semiárido são quimicamente adequados, mas apresentam, quase sempre, sérias restrições físicas em razão de sua pouca profundidade, presença de afloramentos rochosos e de pedimentos, que são áreas planas de capeamentos de cascalho ou seixos rolados. Foram identificadas 15 classes de solos, seis das quais recobrem 86,6% da superfície do Semiárido, a saber: argissolos, luvisolos, latossolos, neossolos litólicos, planossolos háplicos e neossolos quartzarênicos. Do ponto de vista da exploração pastoril e adoção de técnicas e experiências de manejo, os solos do Semiárido não constituem fatores limitantes, até porque as pastagens nativas situam-se em áreas impróprias para agricultura intensiva em termos de solo e de recursos hídricos.

Vale ressaltar que a presença significativa dos planossolos, com formações da caatinga assavanada, foi apontada como um fator importante do sucesso da pecuária na qualidade de atividade pioneira de ocupação da

caatinga, segundo enfatiza a História da Comissão Científica de Exploração. Estas áreas já possuem uma vegetação rica em espécies herbáceas forrageiras nativas, prestando-se à adoção de técnicas de manejo em larga escala. O sobrepastejo, consequência do excesso de carga animal, pode ser apontado como o principal fator de degradação destas áreas, por resultar em exposição do solo à erosão (Figura 1), e promover perdas sensíveis na biodiversidade da cobertura vegetal. A melhoria de sua capacidade produtiva para a pecuária pode ser obtida pelo ajuste da taxa de lotação, adubação fosfatada e suplementação alimentar do rebanho. Por outro lado, os argissolos e luvisolos são recobertos por vegetação arbóreo-arbustiva e constituem a área predominante do criatório do semiárido, prestando-se à implantação das técnicas de manipulação da caatinga, seja o rebaixamento, o raleamento ou o enriquecimento com forrageiras nativas e/ou exóticas adaptadas.



Foto1. Sobrepastejo em uma área de planossolo. Foto de Araújo Filho, 2009

#### b. **Água**

O regime pluvial do Semiárido é caracterizado por duas estações: uma úmida, com duração de 3-4 meses, quando ocorrem cerca de 80% das precipitações anuais; a outra seca, que se estende pelos meses restantes do ano. A temperatura é megatérmica e isotérmica, com média anual entre 25°C-31°C, constituindo junho e julho os meses mais frios. A umidade relativa do ar flutua de 40-50%, na época seca, a 80-90%, no período das chuvas.

Vários sistemas meteorológicos contribuem para a formação de nuvens e precipitações pluviais na região do Semiárido. Dentre eles destacam-se as

Frentes Frias (FF), os Vórtices Ciclônicos de Ar Superior (VCAS), a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e as Ondas do Leste (OL).

A classificação climática de Köppen-Geiger, uma das mais utilizadas na atualidade, baseada nos valores médios anuais e mensais e na estacionalidade da temperatura do ar e da precipitação, identifica três tipos de clima denominados de BShw, o BShw' e o BShs', além das superposições (Figura 2).

O clima Bshw é descrito como semiárido, megatérmico, com curta estação chuvosa no verão, com concentração das precipitações pluviais nos meses de dezembro e janeiro. O clima Bshw' é semiárido, megatérmico, com curta estação chuvosa no verão-outono, com concentração das precipitações pluviais nos meses de março e abril. Já o clima BShs', também semiárido, apresenta uma curta estação chuvosa no outono-inverno e concentração das precipitações pluviais nos meses de maio e junho.

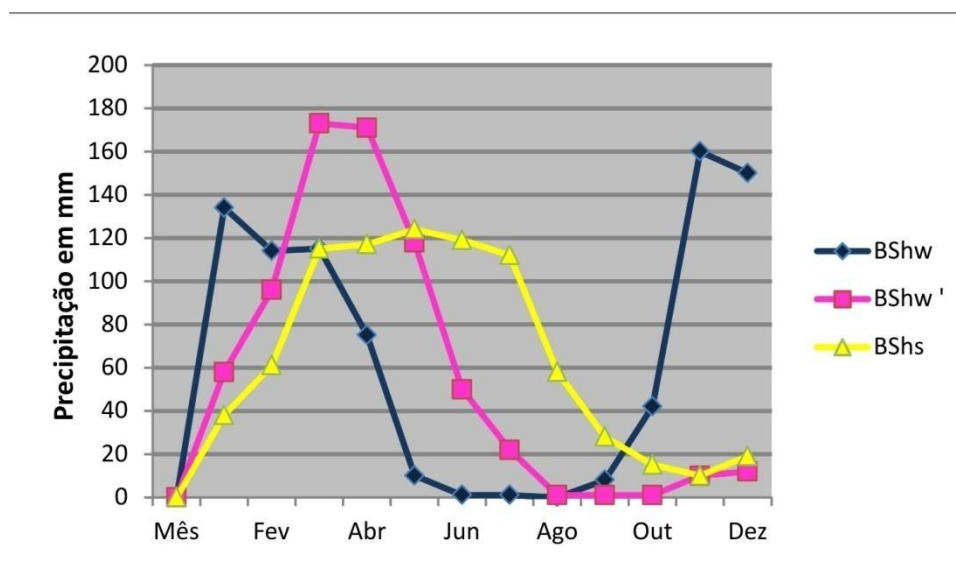


Figura 2. Distribuição mensal das precipitações pluviais para os tipos de clima no

Uma característica do clima do Semiárido é a ocorrência de secas periódicas de intensidade e duração variáveis. As altas variabilidades da precipitação pluvial e do número de dias de chuva são fatores limitantes na agricultura de sequeiro. As secas podem ser chamadas de “seca verde” e seca total. Na “seca verde”, a agricultura sofre o maior impacto, o qual é parcialmente absorvido pela pecuária. Nos últimos 62 anos ocorreram no Ceará 20 anos de

seca, ou seja, 32% dos anos, com a precipitação média de 380 mm anuais, correspondentes a 45% da média histórica para o Estado.

O potencial da produção de água advinda das precipitações pode alcançar até o máximo de 800 bilhões de m<sup>3</sup> anuais, dos quais cerca de 60 bilhões de m<sup>3</sup> estão armazenados nos açudes públicos. Um volume de água não de todo conhecido está estocado nos reservatórios particulares, com capacidade variando desde as poucas dezenas de m<sup>3</sup> das cisternas domésticas, às centenas de m<sup>3</sup> dos barreiros da salvação a milhões de m<sup>3</sup> dos maiores açudes públicos (Figura 3). As perdas por evaporação podem alcançar anualmente cerca de 70% do total armazenado. Por isto, em condições de seca prolongada, a maioria dos pequenos reservatórios perde toda a água acumulada e nos grandes açudes públicos o volume em estoque pode decair para menos de 10% do potencial.



Figura 3. Barragem subterrânea e barreiro da salvação. Fotos de Araújo Filho, 2006.

A Tabela 1 ilustra as variações mensais e anuais das precipitações pluviais em Irauçuba, Ceará, no período 2003 a 2006 e a Tabela 2 mostra seu impacto sobre a produção de fitomassa do estrato herbáceo. Os resultados indicam que tanto o total anual, como a distribuição mensal, afetam a produção de fitomassa. Por exemplo, 2004 foi o ano de maior precipitação e de menor produção. Isto porque a distribuição mensal apresentou 62% do total anual de chuvas caindo no mês de janeiro e a quadra invernos terminando em março. Já 2005, com total anual de apenas 174 mm, mas, com uma distribuição regular ao longo de todo o inverno, teve uma produção de fitomassa significativamente maior que a de 2004.



Tabela 1. Precipitações pluviiais mensais (mm) das quadras invernosas do período de 2003 a 2006, em Irauçuba, Ceará.

<b>Meses/Anos</b>	<b>Normal</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Janeiro	48,1	40,0	432,5	7,5	0,0
Fevereiro	89,6	138,7	83,3	24,0	135,8
Março	143,3	315,0	118,6	17,2	220,0
Abril	130,7	98,9	6,0	54,4	150,0
Mai	71,9	24,6	0,0	29,5	116,0
Junho	26,2	11,5	51,2	42,0	15,0
<b>Total</b>	<b>509,8</b>	<b>628,7</b>	<b>694,6</b>	<b>174,6</b>	<b>636,8</b>

Assim, água é o fator mais limitante da produtividade do Semiárido e pode impactar um programa de difusão de tecnologia de manejo da caatinga para fins pastoris de duas maneiras: impedindo o sucesso da implantação das tecnologias e reduzindo seu desempenho técnico e econômico. Um exemplo disto é a implantação do projeto Recaatingamento do IRPAA em Maçaroca, Bahia, que, devido à seca dos últimos três anos, não logrou êxito. Por outro lado, as condições hídricas limitantes do Semiárido, constituem ao mesmo tempo um grande desafio e incentivo na busca de soluções de convivência com as incertezas do meio.

Tabela 2. Efeito das precipitações pluviiais sobre a produção de fitomassa do estrato herbáceo em Irauçuba, Ceará.

<b>ANO</b>	<b>Precipitação pluvial (mm)</b>	<b>Produção de fitomassa (kg/ha)</b>
2003	628,7	908,0
2004	694,6	522,0
2005	174,6	1021,0
2006	638,8	1.650,0
<b>Média</b>	<b>534,2</b>	<b>1.324,0</b>

### **c. Vegetação**

A vegetação nativa predominante no Semiárido, a caatinga, com suas características de adaptação às condições edafoclimáticas da região, constitui o seu maior patrimônio. O bioma, único exclusivamente brasileiro, apresenta uma biodiversidade surpreendente para regiões semiáridas, com uma flora composta por milhares de espécies herbáceas e acima de mil espécies arbóreas, 180 das quais são endêmicas. Cerca de 70% das espécies lenhosas da caatinga são

frrageiras, porém, sua biomassa frrageira está fora do alcance dos animais na maior parte do ano. No Semiárido, a pecuária está assentada nas mais diferentes formações da caatinga, desde as arbóreas dos argissolos até as assavanadas dos planossolos.

Como fator ambiental, a vegetação da caatinga não se apresenta como causa limitante ao seu uso pastoril, devido à sua composição florística, rica em espécies frrageiras, em seus estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo e suas características de adaptação à seca, que a capacitam a absorver os efeitos das irregularidades climáticas.

Todavia, a escolha do método ou técnica de uso pastoril da caatinga depende das respostas ecológicas e econômicas da vegetação. No que tange às respostas ecológicas, busca-se incrementar a oferta de frragem alterando-se a arquitetura ou a composição florística. No primeiro caso, a técnica chama-se de rebaixamento, que procura aumentar a disponibilidade da folhagem das espécies lenhosas, tornando-a ao alcance do animal. O sucesso de sua aplicação depende da riqueza da vegetação em espécies arbóreas ou arbustivas de valor frrageiro. Por exemplo, na maioria da área do Estado do Ceará, a vegetação lenhosa é constituída por espécies arbustivas, pioneiras, como o marmeleiro, o velame e a malva branca, de limitado ou nenhum valor frrageiro, o que reduz as chances de uso do rebaixamento. Por outro lado, áreas do sertão cearense recobertas por argissolos e luvisolos, quando raleadas apresentam um estrato herbáceo de adequada biodiversidade, elevada produção e rico em espécies frrageiras, prestando-se ao manejo via raleamento. Ademais, há extensas áreas em Pernambuco, também recobertas pelos mesmos solos acima citados, mas que têm estrato herbáceo de baixíssimo potencial frrageiro.

## **2. Fatores sócioeconômicos**

Entre os fatores socioeconômicos que atuam sobre a difusão e adoção de tecnologias de manejo da caatinga para fins pastoris destacam-se a estrutura fundiária, os custos de estabelecimento e manutenção das tecnologias, o acesso ao crédito, a formação de técnicos e treinamento de agricultores, a Extensão Rural, a aceitação das inovações tecnológicas, as políticas públicas e a legislação. Estes fatores podem não só oferecer limitações, como também promover a adoção das tecnologias de manejo pastoril da catinga.

### a. Estrutura fundiária

A Tabela 3 apresenta a estrutura fundiária do Nordeste brasileiro. Cerca de 68% das propriedades têm menos de 10,0 ha e cobrem apenas 5,2% da área total da Região. Por outro lado, se se considerar as propriedades de até 100,0 ha, verifica-se um percentual de 94,1% da área, perfazendo cerca de 29,7% da área do Nordeste. A estrutura fundiária do Nordeste sobressai-se como um dos mais importantes fatores socioeconômicos, por limitar a implantação de algumas tecnologias acima discutidas, baseadas no uso da caatinga em condições naturais, as quais, para gerar uma renda familiar adequada, exigem áreas acima de 100,0 ha, contempladas por menos de 6,0% das propriedades, reduzindo assim o seu escopo. Por outro lado, as tecnologias de baixo impacto, como o raleamento e o enriquecimento podem começar a gerar renda adequada em propriedades com área acima de 10 ha, alcançando 32% das propriedades.

Tabela 3. Estrutura fundiária do Nordeste, segundo o INCRA.

<b>Área/est (ha)</b>	<b>Número</b>	<b>Área total (ha)</b>	<b>N (%)</b>	<b>A (%)</b>
<10	1.570.051	4.060.630	68,0	5,2
10-20	223.247	3.019.744	9,7	3,8
20-50	257.440	7.933.514	11,1	10,1
50-100	123.574	8.322.025	5,3	10,6
100-500	111.292	22.177.653	4,8	28,3
500-1.000	13.814	9.294.836	0,6	11,9
1.000-5.000	8.368	14.400.195	0,4	18,4
5.000-1.0000	516	3.321.022	0,1	4,2
>10.000	293	5.826.516	0,1	7,5
<b>Total</b>	<b>2.308.595</b>	<b>78.356.135</b>	<b>100,0</b>	<b>100,00</b>

Em complementação à estrutura fundiária, a Tabela 4 apresenta a distribuição percentual dos rebanhos em função do tamanho das propriedades. Verifica-se que 35% do rebanho bovino, 69% do rebanho caprino e 69% do rebanho ovino encontram-se distribuídos em propriedades de até 100 ha. Por outro lado, se for feita a transformação dos rebanhos caprinos e ovinos para equivalentes bovinos, com base de oito caprinos ou ovinos para um bovino, ter-se-ia o seguinte quadro:

Caprino -  $69 : 8 = 8,6$

Ovino -  $69 : 8 = 8,6$

Somando-se estes resultados ao de bovinos, obter-se-ia um total de 52,2% de equivalentes bovinos. Então, três conclusões podem ser tiradas. Em primeiro lugar, considerando-se que tais unidades produtivas englobam 94,1% de todas as propriedades da Região, ou seja, acima de 2.000.000 de unidades, percebe-se a pulverização dos rebanhos, o que dificulta a organização de programas de melhoramento genético e de funcionamento de frigoríficos comerciais. Em segundo lugar, a concentração de 52,2% dos rebanhos em apenas 29,7% da área da Região resulta em um paisagem generalizada de sobrepastejo. Por fim, à medida que o cercamento das propriedades for intensificado, o criatório nas unidades com área abaixo de 10 ha tornar-se-á inviável, pois, a ausência ou a precariedade das cercas favorecem a invasão das fazendas de criação pelos animais da vizinhança.

Tabela 4. Distribuição dos rebanhos (%) segundo as classes de área das propriedades (ha).

Rebanho/área	0 - 10	10 - 100	>100
Bovino	12	35	53
Caprino	28	41	31
Ovino	23	46	31

#### b. Custos

O segundo fator limitante é o custo da implantação das tecnologias de manejo pastoril da caatinga, mormente no que concerne a cercas, manejo da vegetação, manutenção das instalações e da pastagem e manejo do rebanho.

As cercas constituem uma condição indispensável para o estabelecimento das tecnologias de manejo da caatinga para fins pastoris, pois, permitem o controle da taxa de lotação e da intensidade de uso da .pastagem. Todavia, seu custo total pode ser elevado, dependendo do tamanho e do formato da área a ser cercada. Por outro lado, a metragem da cerca de arame farpado por hectare diminui à medida que a área aumenta e se aproxima da forma de um quadrado. Assim, considerando-se uma área de forma quadrada, para se cercar 1,0 ha necessita-se de 400 metros de cerca. Para dez hectares, serão precisos 126,5

metros de cerca por hectare. Para 100 hectares, serão necessários 40 metros de cerca por hectare. Ademais, tendo-se em conta que a vida útil da cerca de arame farpada alcança até 20 anos, seu custo anual torna-se ainda menor. Por exemplo no caso de uma propriedade de 10,0 ha, o custo anual da cerca seria equivalente a 6,3 metros. Para uma cerca com nove cintas de arame farpado e estacas de sabiá espaçadas de 1,0 m o custo aproximado por metro é de R\$ 7,00, o total seria de R\$ 8,855,00 para os dez hectares e de R\$ 44,27 o custo por hectare/ano.

No manejo da vegetação, para a implantação das tecnologias de baixo impacto, ou seja, rebaixamento, raleamento e enriquecimento, deverão ser gastas de 30 a 40 diárias por hectare, dependendo do estágio sucessional da vegetação. Mas, o custo poderá ser diminuído com a venda da lenha, que deverá alcançar de 40 esterres/ha para áreas de caatinga arbustiva-arbórea a 60 esterres/ha para as áreas de caatinga arbórea-arbustiva. Ademais, o horizonte temporal para o manejo pode ser considerado de 20 anos. Assim, levando-se em conta o valor da diária de R\$ 30,00 e o preço do estere de lenha de R\$ 10,00, para uma área de 10,0 ha, de caatinga arbustiva- arbórea, o custo total seria de R\$ 5.000,00 e o anual/ha seria de R\$ 25,00. Já para as áreas de caatinga arbórea-arbustiva, o custo total seria de R\$ 6.000,00 e o anual/ha de R\$ 30,00.

O custo anual da manutenção das instalações e da pastagem é de baixa monta, podendo ser orçado em, no máximo, 5% dos custos de implantação, considerando o horizonte temporal de 20 anos acima citado. Por outro lado, o manejo do rebanho implica em gastos com vacinas, reprodutores, vermífugos, suplementação alimentar e mineral, bebedouros e saleiros e condução do rebanho no pasto. Estas despesas são chamadas de variáveis e constituem gastos de amortização imediata.

### **c – Acesso ao crédito**

O acesso ao crédito representa um dos mais limitantes fatores econômicos à difusão de tecnologias de manejo pastoril da caatinga. As linhas de crédito contempladas pelo PRONAF não incluem o manejo da caatinga para fins pastoris. Isto causa certa estranheza, tendo em vista a importância histórica da caatinga na exploração pastoril. Pode-se, também, afirmar que acima de 90% dos

rebanhos bovino para corte, caprino e ovino são criados na caatinga, em condições precárias de manejo dos animais e sobretudo da pastagem. Há um acervo de tecnologias, cuja geração foi quase que totalmente financiada pelos bancos de desenvolvimento regional. Mas, estes mesmos bancos não têm financiamento para sua adoção pelos produtores.

#### **d – Formação de técnicos e treinamento de agricultores**

O ensino de manejo da pastagem nativa, em que o manejo pastoril da caatinga seria o componente mais importante, não faz parte da grade curricular da vasta maioria dos cursos de nível superior nas universidades do Nordeste Brasileiro. Além disto, os mestrandos e doutorandos estudam forragicultura em universidades onde também inexistem disciplinas relacionadas com o manejo dos pastos naturais. Isto cria um verdadeiro impasse para a geração e difusão de tecnologias de manejo da caatinga para fins pastoris e explica porque o acervo de tecnologias geradas ou em desenvolvimento nesta área de conhecimento é extremamente limitado.

#### **e – Extensão rural**

A partir de 1990, teve lugar, na maioria dos estados nordestinos, um fato lamentável: o sucateamento e desmonte dos Serviços de Extensão Rural. Com isto, as Organizações Não Governamentais passaram a desempenhar um papel por demais importante no repasse de tecnologias para o produtores. Mas, a carência de técnicos especializados tem dificultado este trabalho, principalmente quando se trata do manejo pastoril da caatinga. Todavia, algumas ONG's , como Carnaúba, Instituto da Pequena Agropecuária Apropriada e Projeto Dom Helder, têm logrado sucesso, motivando pequenos produtores e assentados da reforma agrária a adotarem tecnologias de manejo da caatinga para fins pastoris, treinando técnicos e agricultores e prestando a assistência técnica necessária.

#### **f. Aceitação das inovações tecnológicas**

Todos que trabalham junto aos agricultores observam uma resistência natural à adoção de novas técnicas. Isto pode ser entendido como “não se deve deixar o certo pelo duvidoso”. Além disto, a adoção da nova tecnologia pode envolver maiores gastos de tempo e de recursos financeiros. É, pois, necessário

que, através de testes de campo em meio real, via as chamadas unidades demonstrativas, a nova prática se mostre viável tanto do ponto de vista da facilidade de implantação, confiabilidade e incremento da renda. Os trabalhos das ONG's têm mostrado que o envolvimento direto dos agricultores, homens, mulheres e jovens, tanto na seleção de que tecnologias deverão ser usadas, como de ajustes às condições locais apresenta melhores possibilidades de êxito.

#### **g. Políticas públicas e Legislação**

Não existem ainda políticas públicas voltadas para o manejo da caatinga para fins pastoris, como já acontece com o uso do bioma para a produção de lenha. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, IBAMA, através da publicação Manejo Sustentável dos Recursos Florestais da Catinga (referência) define planos de manejo florestal da vegetação, com o objetivo de produzir produtos madeireiros e não madeireiros. Estes trabalhos de manejo já têm uma linha de crédito específica dentro do PRONAF Florestal que contempla os planos de manejo florestal da caatinga.

#### **Considerações finais**

As informações obtidas, através das visitas técnicas, relatórios dos Produtos 1 e 2, levantamentos bibliográficos, contatos pessoais via telefone e consultas em sites especializados da internet, proporcionaram uma visão abrangente e em profundidade dos fatores que limitam a difusão e adoção de tecnologias de manejo pastoril da caatinga.

Em termos ambientais, podem ser considerados limitantes: as deficiências na disponibilidade de água, associadas à variabilidade e à semiaridez do clima, as respostas de alguns tipos de vegetação ao manejo e o estágio de degradação e exaustão da fertilidade natural dos solos.

Em termos sócioeconômicos, restringem a difusão de tecnologias: o pequeno acervo, a estrutura fundiária, os custos de implantação e manutenção das tecnologias, o acesso ao crédito e a ausência de linhas de crédito específicas, a falta de técnicos especializados e deficiência das grades curriculares das Instituições de Ensino Superior em disciplinas correlacionadas com o manejo pastoril da caatinga e o desmonte do Serviço de Extensão Rural, incapacitando o Estado de promover a difusão das tecnologias de manejo.

## Literatura consultada

IBGE Pesquisa Pecuária Municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

BRAGA, R. **História da comissão científica de exploração**, Fortaleza, Ceará: Imprensa Universitária do Ceará, 1962. 405p.

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

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; GARCIA, R.; SOUSA, R.A. Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e a compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Brasília, v. 31, n. 1, p. 11-19, 2002.

ARAÚJO FILHO, J.A.; HOLANDA JUNIOR, E.V.; LAIMA DA SILVA, N.; FRANÇA, F.M. *Sistema agrossilvipastoril Embrapa Caprinos*. In: Lima, G.F.C.; Holanda Junior, E.V.; Maciel, F.; Barros, N.N.; Amorim, M.V.; Confessor Junior, A.A. (ed.) **CRIAÇÃO FAMILIAR DE CAPRINOS E OVINOS NO RIO GRANDE DO NORTE**. Natal, R.N: EMATER-RN, EMPARN. 2006. 426p.

SOUZA NETO, J.; SOUSA, F.B. de; ARAÚJO FILHO, J.A.; CABRAL, J.E. DE O. Viabilidade dos sistemas de manejo da caatinga para a produção de ovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora, MG. Exportações, segurança alimentar e instabilidade dos mercados: resumos. Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2003. p. 140.

JACOMINE, P.K.T. Solos sob caatingas: características e uso agrícola. In: ALVAREZ V.; FONTES, M.P.F. (Ed.). **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e desenvolvimento sustentável**. Viçosa, MG: SBCS/UFV-DS, 1996. p.95-111.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. Rio de Janeiro, 2010 (Produção pecuária municipal).

MILLER, A. **Meteorology**. 2.ed. Columbia: Charles E. Merrill Publishing Company, 1971. 154p.

ANDRADE, G. Osório; LINS, R. Caldas. Climas do Nordeste. **Revista de Geografia**, Recife V. 17, 64 p, jan/2001.