

A PECUÁRIA COMO ATIVIDADE ESTABILIZADORA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Maria Janiele Ferreira Coutinho¹
Maria Socorro de Souza Carneiro²
Ricardo Loiola Edvan³
Andréa Pereira Pinto²

RESUMO

A irregularidade pluviométrica é característica da região semiárida brasileira e provoca perda na produção agrícola ao longo dos anos, tanto pelas chuvas mal distribuídas entre anos e entre meses, quanto pela falta ou pelo excesso de chuva. O fato é que produzir culturas que necessitem de regularidade hídrica nesta região é tarefa difícil. Por exemplo, o plantio do milho de sequeiro acumula perdas na produção ano após ano, por ser uma planta que necessita de ambiente com chuvas regulares, devido sua fenologia. A pecuária por outro lado demonstra maior estabilidade em relação à falta de regularidade pluvial, pois se utilizam plantas e animais nativos ou adaptados e mesmo em anos com intensa irregularidade as perdas são reduzidas.

Palavras-chaves: agricultura, irregularidade pluviométrica, nordeste, seca.

LIVESTOCK ACTIVITY AS STABILIZING THE BRAZILIAN SEMIARID

ABSTRACT

Irregular rainfall is characteristic of the Brazilian semiarid region and causes loss in agricultural production over the years, both by poorly distributed rainfall between years and between months, as the lack or excess of rain. The fact is that producing crops that require regular water in this region is difficult. For example, the planting of dryland corn production losses accumulate year after year, because it is a plant that needs regular rainfall environment, because their phenology. The livestock on the other hand demonstrates greater stability with respect to the lack of regular rain, since it uses native plants and animals or adapted and even in years with intense irregularity losses are reduced.

Keywords: agriculture, irregularity rainfall, northeast, drought

LA ACTIVIDAD GANADERA COMO ESTABILIZADORA EN EL TERRITÓRIO SEMIÁRIDO BRASILEÑO

RESUMEN

La irregularidad de las precipitaciones pluviales es una de las características de la región semiárida de Brasil y a lo largo de los años ha causado pérdidas en la producción agrícola, sea esta por exceso o falta lluvias. El hecho es que la producción de cultivos que requieren precipitaciones regulares es una tarea difícil en esta región. Por ejemplo, la siembra de maíz acumula pérdidas año tras año, ya que debido a su fenología, es una planta que necesita

¹ Mestranda do curso de Pós-Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará – UFC. Av. Mister Hull, 2977 - Bloco 810 - Campus do Pici - Fortaleza – CE, CEP 60356-000 - Fone: (85) 3366-9696.

² Professora Adjunta – Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC. Av. Mister Hull, 2977 - Bloco 810 - Campus do Pici - Fortaleza – CE, CEP 60356-000 - Fone: (85) 3366-9696/3366-9416.

³ Doutorando do curso de Pós-Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará – UFC. Av. Mister Hull, 2977 - Bloco 810 - Campus do Pici - Fortaleza – CE, CEP 60356-000 - Fone: (85) 3366-9696

lúvias regulares. La ganadería, por otro lado, demuestra una mayor estabilidad con respecto a la presencia irregular de lluvia, ya que utiliza plantas y animales nativos o adaptados, por lo que las pérdidas son menores, incluso en años con irregularidad intensa en la precipitación pluvial.

Palabras Clave: agricultura, irregularidad de las lluvias, nordeste, sequía

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro estende-se por aproximadamente um milhão de km², abrangendo a maior parte dos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí e parte dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Vivem nessa região aproximadamente 21 milhões de pessoas, que representam 46% da população nordestina e 13% da população brasileira distribuídas em 1.162 municípios. O clima predominante na região semiárida nordestina brasileira é do tipo BSw'h', conforme a classificação de Köppen, ou seja, tropical seco com a evaporação excedendo a precipitação, com ocorrência de pequenos períodos de chuvas sazonais (1).

Devido principalmente a essas características ambientais, a agricultura de sequeiro acumula ao longo dos anos perda na produção e com isso prejuízos ao setor agrícola. O semiárido brasileiro tem e teve como principal política pública a do assistencialismo que não soluciona o problema da região, pelo contrário, gera dependência governamental da população (2).

Grande parte das políticas públicas para essa região foram implementadas de forma assistencialista, ou então, voltadas para as grandes obras de engenharia hidráulica, especialmente açudes, barragens e perfuração de poços que, quase sempre, obedeciam a critérios políticos ou de engenharia, pouco atendendo a determinantes sociais que complementassem o uso social dos recursos hídricos (3).

A região semiárida caracteriza-se pela prática de uma pecuária extensiva paralela a uma exploração agrícola em seco. Explicando a importância econômica da pecuária no semiárido nordestino (4) afirmou que a pecuária é a prioridade dada pelos criadores na tentativa de salvação dos seus meios de subsistência em períodos de seca. Os animais criados possuem outras utilidades para o dia-a-dia das famílias, seja como complemento alimentar proveniente da produção de derivados animais ou do abate para consumo e/ou venda, seja como meio de transporte de pessoas ou de carga.

Dessa forma, pretende-se com essa revisão discorrer sobre a pecuária como atividade estabilizadora, como forma de atenuar o impacto social e econômico do cultivo agrícola utilizado atualmente na região.

Fatores climáticos

Enquanto a temperatura, a radiação solar e os aportes de nutrientes nos ecossistemas do semiárido variam relativamente pouco no ano, à precipitação comumente ocorre em eventos descontínuos, em forma de pulsos de curta duração (5). Não é somente a seca que ocasiona problemas na região semiárida, o oposto que são as enxurradas, quando ocorrem, originam prejuízos em menor ou maior amplitude.

Os fatores climáticos sempre foram decisivos na produção de sequeiro, principalmente a precipitação pluviométrica, pois nesta atividade agrícola não existe fonte de água disponível como ocorre em áreas irrigadas. A ocorrência de baixas pluviosidades ou chuvas mal distribuídas acarreta decréscimo, ou até, perda completa da produção agrícola (6). Nas palavras de Celso Furtado "O tipo da atual economia da região semiárida é particularmente vulnerável a esse fenômeno das secas. Uma modificação na distribuição das chuvas ou

redução no volume destas que impossibilite a agricultura de subsistência bastam para desorganizar toda a atividade econômica. A seca provoca, sobretudo, uma crise da agricultura de subsistência. Daí, suas características de calamidade social” (7).

Apesar de antiga a citação do autor ainda prescreve nos dias atuais, pois pouca coisa mudou e todos os anos a irregularidade pluviométrica continua ocasionando prejuízos em maiores ou menores proporções. Esse fato preocupa, já que a agricultura de sequeiro é atividade predominante desse local, visto que, no ano de 2005 o estado do Ceará possuía 70.776 ha das áreas ocupadas pela agricultura irrigada (8) e 1.741.962 ha usados pela agricultura de sequeiro (9) que é formado principalmente por produtores com pequenas propriedades.

A base da economia da região é a agricultura, de sequeiro ou irrigado, em certas áreas. Nas áreas de sequeiro, os riscos de prejuízos na colheita são grandes e aumentam nos períodos de seca. Nas áreas irrigadas existe o risco de salinizar o solo, devido à elevada evaporação existente na região (10). Celso Furtado em 1967 propôs que “A organização dessa unidade agropecuária típica, de nível de produtividade razoavelmente elevado e adaptado às condições ecológicas da região deveria constituir o objetivo central de toda política de desenvolvimento econômico para a região semiárida. Por mais importante que venha a ser a contribuição da grande açudagem e da irrigação para aumentar a resistência econômica da região, é perfeitamente claro que os benefícios dessas obras estarão circunscritos a uma fração das terras semiáridas do Nordeste” (7).

Densidade demográfica no semiárido brasileiro

Na região semiárida brasileira vivem aproximadamente 21 milhões de pessoas, que representam 27,9% da população brasileira, de acordo com IBGE (11) é o semiárido mais populoso do planeta, consistindo um problema para essa região, uma vez que é composta, na sua maior parte, por pequenas propriedades agrícolas. O Nordeste é a região brasileira que apresenta a menor área média por estabelecimento na agricultura familiar (12). Além disso, a região semiárida nordestina é apontada como uma região que apresenta uma estrutura histórica de concentração de renda, riquezas, água e terra. Neste contexto Lira et al. (13) expuseram que a estrutura fundiária do semiárido nordestino é marcada pela predominância de pequenas propriedades de base familiar, destacando-se que 77% estão entre 1 e 20 hectares.

Diante do exposto, percebe-se a importância de estabelecer um sistema de produção correto para essas áreas onde as perdas sejam reduzidas e que a agricultura não dependa tanto dos fatores climáticos. Regiões que apresentam irregularidade climática existem em todo o planeta, mas nem por esse motivo deixam de ser importantes polos agrícolas e produtivos para seu país. O deserto norte-americano abriga estados economicamente fortes, alguns deles, como a Califórnia, com significativa participação da agricultura na geração de riquezas. Exemplo de sucesso ocorre também na Espanha e na Austrália, dentre outros. O que devemos fazer é aprender a conviver neste ambiente e não tentar modificá-lo demasiadamente (14).

O menor crescimento do setor agropecuário nordestino brasileiro em comparação com o nacional se explica pelo desempenho inferior de sua lavoura temporária, bastante afetada pela falta de chuvas no período crítico para o crescimento das culturas. As chuvas ocorrem fora do período adequado, o que provoca a seca verde em alguns estados nordestinos. Essa Região é bastante afetada por problemas climáticos, com a incidência de pouca chuva e em período fora do previsto, afetando principalmente as lavouras temporárias. Os estados da Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte foram os mais afetados no ano de 2009, com declínio de produção de 53,6%, 40,4% e 32,4%, respectivamente (15).

Políticas de assistencialismo

O quadro político e institucional no semiárido nordestino não mudou o bastante para que se possa vislumbrar uma ruptura com os padrões históricos. Nessas áreas, nos anos de chuva regular, os pequenos produtores, rendeiros e parceiros produzem, mas não conseguem acumular e descapitalizados ao final de cada ciclo produtivo, são incapazes de dispor de reservas para enfrentar um ano seco (16).

Como medidas imediativas o governo injeta dinheiro, mandando carros-pipa, instalando mais cisternas, fornecendo seguro safra, etc. A população também se utiliza de alternativas de sobrevivência, não exclusivamente da terra, tais como aposentadorias, pensões, rendas dos emigrantes e trabalho temporário em lavouras nas propriedades de terceiros.

Não é sem razão que nos momentos de irregularidade de chuvas ocorridos nos anos recentes, as tradicionais frentes de emergência (como são chamados os programas assistenciais do governo) alistam enorme número de agricultores e essas medidas passam a ser prioridade do governo federal. Situações assim demonstram a falta de planejamento e o fortalecimento de programas de assistencialismo e transferência de renda que já existem (3).

Pecuária no semiárido brasileiro

A atividade pecuária esteve presente na região semiárida, desde a colonização portuguesa, em diferentes formas e contextos (17). Nessa região, as forrageiras são o principal alimento dos rebanhos, predominando áreas de pastagem nativa em relação às de pastagem cultivada em todos os estados, exceto no norte de Minas Gerais (18). Estudos mostraram que mais de 70% das espécies da caatinga participam significativamente da dieta dos ruminantes domésticos. Na estação seca, essas espécies progridem, e com o aumento da disponibilidade de folhas secas de árvores e arbustos, estas plantas se tornam cada vez mais importantes na dieta, principalmente dos caprinos (19).

De acordo com Lima (20) a pecuária representa uma das mais importantes atividades para os agricultores familiares do semiárido brasileiro. Em função de sua maior resistência à seca quando comparada às explorações agrícolas, se constitui em um dos principais fatores para a garantia da segurança alimentar das famílias rurais e geração de emprego e renda na região. No entanto, devido à grande variação na oferta de forragens nos períodos de chuva e de seca e a limitada área dos estabelecimentos rurais, o desempenho produtivo dos rebanhos é baixo, principalmente em função da redução de alimentos no período seco. Por outro lado a utilização de forrageiras adaptadas ao semiárido como o capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*), leucena (*Leucaena leucocephala*), gliricídia (*Gliricidia sepium*) e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) e aproveitamento de forrageiras nativas da caatinga como a maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell), a algaroba (*Prosopis juliflora*) a melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*), dentre outras, incrementa a produção de bovinos, caprinos e ovinos no semiárido brasileiro (10).

O potencial de uma região qualquer para produção de ruminantes está diretamente relacionado com as condições de meio ambiente, em que possibilite o pastejo pelo maior tempo possível durante o ano, sendo a forma mais econômica de se explorar racionalmente os herbívoros. A pecuária de cabras e ovelhas no nordeste brasileiro possuía até o ano de 2000, um montante de 8,7 milhões de caprinos e 7,7 milhões de ovinos, representando 94% e 53% respectivamente, do rebanho nacional (21). Atualmente o rebanho nordestino de ovinos e de caprinos é de 17,4 e 9,3 milhões, respectivamente, representando um total de 56,7% de ovinos e 90,0% de caprinos do total nacional (10).

A pecuária tem grande importância para a sobrevivência do produtor rural do semiárido brasileiro, que vive na dependência da criação bovina, caprina e ovina, e tem sido a

responsável em grande parte pela fixação do homem no campo (22). Portanto a pecuária tem condições de representar o eixo principal dos sistemas de produção familiar no semiárido, desde que se estruture um suporte alimentar que garanta reservas para o período seco e dessa forma permita aos criadores manejarem rebanhos maiores, mesmo em pequenas propriedades, gerando escala de produção que assegure renda e lucros capazes de melhorar a qualidade de vida no campo (20).

Para Chedly e Lee (23) a pecuária tem um papel significante para os pequenos agricultores dos países em desenvolvimento, pois ela provê elementos essenciais à economia, tais como: tração animal, transporte, esterco como fertilizante e combustível, alimento, fibras, couro, poupança e renda, pela venda de animais e produtos.

Sistemas de produção adequados para o semiárido com base na pecuária

O grande desafio da pecuária no semiárido nordestino brasileiro é utilizar os recursos da caatinga preservando sua sustentabilidade (24). Das diversas alternativas de exploração propostas até o momento, quase todas apresentam limitações em decorrência da dificuldade do acúmulo de fitomassa que depende estritamente da precipitação pluviométrica da região.

Segundo Campanha e Holanda Júnior (25), o processo de degradação pelo qual vem passando essa região, causado principalmente por práticas inadequadas de exploração de seus recursos físicos e biológicos, destacando-se os sistemas de cultivo espoliativos, o superpastejo da caatinga e o extrativismo predatório, vem exaurindo gradativamente o potencial produtivo dessa região e inviabilizando técnica e economicamente a propriedade familiar.

Entre as atividades tradicionais do semiárido, a caprinocultura e a ovinocultura apresentam-se como uma das alternativas mais apropriadas para gerar crescimento econômico e benefícios sociais, uma vez que possui forte identidade com o sertão, com a cultura nordestina e com a agricultura familiar (21). Segundo Guimarães Filho, Soares e Araújo (26), a exploração de caprinos e ovinos no semiárido brasileiro, especialmente por pequenos produtores, está associada a objetivos diversos ligados à satisfação de necessidades socioeconômicas de curto prazo, segurança e sobrevivência. Essas espécies permitem uma diversificação dos recursos que podem proporcionar redução dos riscos, atenuação da pobreza, maior interação entre os subsistemas e dar maior estabilidade às unidades de base familiar.

As limitações de oferta de nutrientes pelo pasto nativo podem ser contornadas de diversas maneiras. Dentre elas podemos destacar os sistemas de produção agrossilvipastoris, que integram a exploração de plantas lenhosas perenes com culturas e pastagem, prática que vem sendo proposta como alternativa ecologicamente sustentável de exploração das regiões tropicais (27). O uso de espécies arbóreas, tanto no campo agrícola, como no pastoril, constitui garantia de manter ativa a circulação de nutrientes e o aporte significativo de matéria orgânica (28), condição essencial para se cultivar de maneira continuada os solos tropicais (29). Estrategicamente, as espécies lenhosas são fundamentais no contexto de produção e disponibilidade de forragem no semiárido nordestino, apresentando entre outros benefícios adicionais ao sistema, a reciclagem de nutrientes, redução das perdas de nutrientes por lixiviação, maior biodiversidade, controle da erosão e melhoria da fertilidade do solo (30, 31).

De acordo com Carvalho (32), os sistemas agrossilvipastoris desenvolvidos para a região semiárida ajudam na fixação da agricultura de várias formas: eliminação das queimadas e do desmatamento com aporte de matéria orgânica; promovem a adequação do manejo pastoril, pelo ajuste da taxa de lotação; melhoram o manejo da vegetação nativa; e causam a racionalização da extração de madeira, por meio do corte seletivo e manejo das rebrotações e a redistribuição dos nutrientes no agroecossistema. Além disso, diversificam a

produção, elevam a produtividade da terra, melhoram a renda e a qualidade de vida dos agricultores (33).

Além dos impactos econômicos e financeiros favoráveis, o sistema agrossilvipastoril promove a melhor convivência do complexo: unidade produtiva x família com as instabilidades climáticas do semiárido brasileiro, pois permite o incremento e estabilização da oferta de alimentos para a família (milho, feijão, mandioca, leite de cabra e proteína animal); aumenta o estoque de forragens para os animais ao longo do ano (o aproveitamento sustentável dos recursos naturais da caatinga reserva estratégica de forrageiras tolerantes à seca, banco de proteínas, grãos e restolhos de cultura, conservação de forragens). No que se refere à segurança hídrica, o sistema atua pela proteção das nascentes (mata ciliar) e pela redução das perdas de água pelo solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a agricultura seja considerada pouco viável nas regiões semiáridas do Nordeste, a mesma não deve ser desconsiderada, uma vez que essa inviabilidade pode ser revertida por meio do desenvolvimento de técnicas racionais de cultivo, de criação e de extrativismo levando-se em consideração simultaneamente as limitações que impedem o progresso dessa atividade na região.

O acréscimo de atividades como a utilização de animais e plantas nativas ou adaptadas à região semiárida brasileira é de fundamental importância para se desenvolver um sistema de produção como o agrossilvipastoril para atividade agrícola em áreas onde a irrigação é impossibilitada, adotando dessa forma técnicas de convivência com a região. Portanto, a pecuária pode vir atuar como uma atividade estabilizadora das variações climáticas, ano após ano.

REFERÊNCIAS

1. Instituto Nacional do Semiárido. Plano diretor do INSA [Internet]. Campina Grande/PB; 2007 [acesso em 2013 Fev 10]. Disponível em: <http://www.insa.gov.br>
2. Schmitz AP. Particularidades na agricultura familiar: uma abordagem a partir dos systèmes agraires [Internet]. In: Anais do 31º Encontro Nacional de Economia; 2003, Paraná. Paraná: Unioeste; 2003 [acesso em 2013 Fev 10]. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2003/artigos/E66.pdf>
3. Falcão RBM. O desenvolvimento local sustentável no semiárido nordestino: um estudo de caso na comunidade de Mirandas, Caraúbas/RN [dissertação]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2005.
4. Duarte RS. O estado da arte das tecnologias para a convivência com as secas no Nordeste. Recife: Fundação Joaquim Nabuco; 2002.
5. Noy-Meir I. Desert ecosystems: environment and producers. *Annu Rev Ecol Syst.* 1973;4:25-51.
6. Ferreira VS, Jales JV, Pessoa LMF, Mayorga MIO. Análise da importância do projeto garantia-safra na produção de grãos: o caso do Ceará [Internet]. Fortaleza, 2011 [acesso em 2011 Fev 09]. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/5/1022.pdf>

7. Furtado C. Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste. Recife: Sudene; 1967.
8. Secretaria de Agricultura e Pecuária. Áreas ocupadas pela agricultura irrigada no Ceará [Internet]. Fortaleza; 2012 [acesso em 2011 Fev 10]. Disponível em: <http://www.seagri.gov.br>
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA [Internet]. Rio de Janeiro; 2011 [acesso em 2012 Maio 23]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>
10. Drumond MA. Recomendações para o uso sustentável da biodiversidade no bioma caatinga. In: Silva JMC, Tabarelli M, Fonseca MT, Lins VL, organizadores. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2004. p.341-6.
11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010 [Internet]. Rio de Janeiro; 2011 [acesso em 2012 Jun 23]. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br>
12. Evangelista FR. A agricultura familiar no Brasil e no Nordeste. Fortaleza: BNB; 2000.
13. Lira M, Santos MVF, Cunha MV, Mello ACL, Farias I, Santos DC, et al. A palma forrageira na pecuária do semi-árido [CD-ROM]. In: Anais do 1º Simpósio sobre Alternativas para Alimentação de Ruminantes; 2005, Aracaju. Aracaju: Nordeste Rural; 2005.
14. Queiroz MA, Malavasi A. Plano diretor do INSA. Rio de Janeiro: INSA; 2007.
15. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste. Informe rural ETENE produção e venda de produtos da aquicultura no Nordeste. Fortaleza: BNB; 2010.
16. Bursztyn M, Chacon SS. Ligações perigosas: proteção social e clientelismo no semiárido Nordestino. *Estud Soc Agric.* 2011;1:30-61.
17. Furtado C. Formação econômica do Brasil. São Paulo: Companhia das Letras; 2007.
18. Giuliatti AM, Bocage Neta AL, Castro AAJF. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da caatinga. In: Silva JMC, Tabarelli M, Fonseca MT, Lins VL, organizadores. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: MMA-UFPE; 2004. p.47-90.
19. Araújo Filho JA, Sousa FB, Carvalho FC. Pastagens no semi-árido: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: Anais do Simpósio sobre Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros: pesquisa para o desenvolvimento sustentável; 1995, Brasília. Brasília/DF: SBZ; 1995. p.63-75.
20. Lima GFC. Alternativas de produção e conservação de recursos forrageiros estratégicos no semi-árido nordestino [CD-ROM]. In: Anais do 1º Encontro Nacional de Produção de Caprinos e Ovinos; 2006, Campina Grande. Campina Grande: SEDAP; SEBRAE; INSA; ARCO; 2006.

21. Holanda Jr EV, Araújo GGL. O papel dos caprinos e dos ovinos deslançados na agricultura familiar. In: Anais de 41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; 2004, Campo Grande. Campo Grande: SBZ; 2004. p.43-54.
22. Guim A, Matos DS, Santos GRA. Estratégias alimentares para caprinos e ovinos no semi-árido. In: Anais do 1º Simpósio Internacional de Conservação de Recursos Genéticos de Caprinos e Ovinos; 2004, Recife. Recife: UFRPE; 2004. p.73-102.
23. Chedly K, Lee S. Silage from by-products for smallholders. In: Marnette LT, editor. Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders. Rome: FAO; 2000. p.85-96.
24. Andrade AP, Sousa ES, Silva DS, Silva IF, Lima JRS. Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos 'pulsos - reservas'. Rev Bras Zootec. 2006;35:138-55.
25. Campanha MM, Holanda Júnior EV. Sistemas agrossilvipastoris - uma alternativa para criação de caprinos em comunidades tradicionais do sertão baiano do São Francisco. Sobral: EMBRAPA; 2005.
26. Guimarães Filho C, Soares JGG, Araújo GGL. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: Anais do 1º Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte; 2000, João Pessoa. João Pessoa: EMEPA; 2000. p.21-33.
27. Altieri MA. Agroecology: the science of sustainable agriculture. Boulder CO: Estview Press; 1995.
28. Carvalho FC. Sustentabilidade de sistemas agroflorestais pecuários em ambientes semi-áridos. In: Sobrinho JF, Falcão CLC, organizadores. Semi-árido: diversidades, fragilidades e potencialidades. Sobral: Sobral Gráfica; 2006. cap 5. p.71-107.
29. Araújo Filho JA, Carvalho FC. Sistemas de produção agrossilvipastoril para o semi-árido nordestino. In: Carvalho MM, Alvim MJ, Carneiro JC, editores. Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO; 2001. p.101-10.
30. Kang BT. Alley cropping – soil productivity and nutrient recycling. For Ecol Manag. 1997;91:75-82.
31. Araújo Filho JA, Carvalho FC. Sistemas de produção agrossilvipastoril para o semi-árido nordestino. In: Carvalho MM, Bressan M, editores. Sistemas agroflorestais pecuários na América do Sul. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; 2000.
32. Carvalho FC. Sistema de produção agrossilvipastoril para a região semi-árida do nordeste do Brasil [tese]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2003.
33. Araújo Filho JA, Holanda Jr EV, Silva NL, Sousa FB, França FM. Sistema agrossilvipastoril. In: Lima GFC, Holanda Junior EV, Maciel FC, Barros NN, Amorim MV, Confessor Junior AA, organizadores. Criação familiar de caprinos e ovinos no Rio

Grande do Norte: orientações para viabilização do negócio rural. Natal: EMATER-RN, EMPARN, Embrapa Caprinos; 2006. cap.8, p.193-210.

Recebido em: 12/01/2013

Aceito em: 09/04/2013