

**Estrutura de Sistemas Silvopastoris
na Região Nordeste Paraense**



ISSN 1517-2228

Dezembro, 2007

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 64

Estrutura de Sistemas Silvipastoris na Região Nordeste Paraense

*Saturnino Dutra
Jonas Bastos da Veiga
Rosana Maneschy*

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, Pará
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 – Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
www.cpatu.embrapa.br
sac@cpatu.embrapa.br

Comitê Local de Editoração

Presidente: *Gladys Ferreira de Sousa*
Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*
Membros: *Ana Carolina Martins de Queiroz, Luciane Chedid Melo Borges, Paulo Campos Christo Fernandes, Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol, Walkymário de Paulo Lemos*

Revisores Técnicos

Eny Duboc – Embrapa Cerrados
Joanne Régis da Costa – Embrapa Amazônia Ocidental
Liane Marise Moreira Ferreira – Embrapa Roraima
Tadário Kamel de Oliveira – Embrapa Acre
Vanderley Porfírio da Silva – Embrapa Florestas

Supervisão editorial: *Adelina Belém*
Supervisão gráfica: *Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes*
Revisão de texto: *Luciane Chedid Melo Borges*
Normalização bibliográfica: *Célia Maria Lopes Pereira*
Editoração eletrônica: *Euclides Pereira dos Santos Filho*
Foto da capa: *Rosana Maneschy* (junho de 2004)

1ª edição

Versão eletrônica (2007)

Todos os direitos reservados.

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Oriental**

Dutra, Saturnino

Estrutura de sistemas silvipastoris na região nordeste paraense / por Saturnino Dutra, Jonas Bastos da Veiga e Rosana Maneschy. - Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007.

25 p. : il. ; 21 cm. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 64).

ISSN 1517-2228

1. Sistema silvipastoril - Pará - Amazônia Brasil. I. Veiga, Jona Bastos da. II. Maneschy, Rosana. III. Título. IV. Série.

CDD - 634.99

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Objetivos	16
Materiais e Métodos	16
Resultados e Discussão	17
Conclusões	22
Referências	23

Estrutura de Sistemas Silvopastoris na Região Nordeste Paraense

*Saturnino Dutra*¹

*Jonas Bastos da Veiga*²

*Rosana Maneschy*³

Resumo

Os sistemas silvipastoris (SSPs) são sistemas agroflorestais que associam, na mesma área de cultivo, espécies arbóreas, pastagens e animais. Utilizou-se um questionário para levantamento desses sistemas na região nordeste paraense. Uma análise desses SSPs indica as seguintes características: a) a área média ocupada com os sistemas silvipastoris nas fazendas apresentadas está em torno de 45 ha, ocupando cerca de 20 % da área total, em tipos climáticos Af, Am e Aw; b) em geral, os sistemas silvipastoris têm o componente arbóreo plantado, sendo constituído pelas espécies: Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke), Teca (*Tectona grandis* L. f.), Mogno (*Swietenia macrophylla* King), Mogno-africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) e Samaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.); c) a densidade estimada das árvores é considerada alta, em torno de 480 árvores/ha; d) em termos médios, o componente arbóreo apresenta idade de 7 anos, altura de 9 metros, estando, portanto, em estágios iniciais de desenvolvimento; e) o componente pastagem está, principalmente, representado pelas espécies: Quicuío-

¹Eng. Agrôn., D.Sc., pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n, Belém, PA, CEP 66095-100. E-mail: sdutra@cpatu.embrapa.br

²Eng. Agrôn., Ph.D., pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n, Belém, PA, CEP 66095-100. E-mail: jonas@cpatu.embrapa.br

³Eng. Agrôn., M.Sc., estudante de doutorado em Agroecossistemas Amazônicos, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA. E-mail: romaneschy@hotmail.com

da-amazônia (*Brachiaria humidicola* Schweick.) e Braquiarião (*Brachiaria brizantha* Stapf), com pastejo de bovinos ou ovinos. As principais limitações tecnológicas dos SSPs observadas em áreas de produtores e em experimentos realizados são: a) baixa persistência da pastagem no sub-bosque, decorrente da não adaptação às condições de baixa luminosidade, superpastejo e concorrência com invasoras; b) danos às árvores, provocados pelos animais em virtude do pastejo precoce do sistema ou uso de tipo de animal inadequado; c) diminuição da taxa de crescimento das árvores, em decorrência de interferências por competição do estrato herbáceo ou interferências alelopáticas promovidas pelo componente pastagem ou plantas invasoras.

Termos para indexação: sistemas agroflorestais, bovinos, árvores tropicais, ovinos, silvicultura, Amazônia.

Structure of Silvopastoral Systems in the Northeast Region of Pará, Brazil

Abstract

*The silvopastoral systems (SPSs) are agroforestry systems in which trees are combined with livestock and pastures on the same unit of land. It has been applied a questionnaire for survey of the SPSs in the northeast region of Pará. An analysis of the surveyed SPSs indicates the following characteristics: a) the average area with the silvopastoral systems in the sampled farms is around 45 ha, occupying about 20 % of the total area of the farms, in Köppen climatic types Af, Am and Aw; b) in general, the silvopastoral systems have the planted tree component, being constituted of the species: Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke), Teca (*Tectona grandis* L. f.), Mahogany (*Swietenia macrophylla* King), African mahogany (*Khaya ivorensis* A. Chev.) and Samauma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.); c) the estimated tree density is considered high, around 480 tree/ha; d) in average terms, the tree component presents age of 7 years, height of 9 meters, being, therefore, in initial periods of development; e) the pasture component mainly is represented by the species: Quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola* Schweick.), Braquiaraão (*Brachiaria brizantha* Stapf), with grazing of cattle or sheep. The main technological limitations of the SPSs, observed at farm level and carried experimental plots, can be enumerated as: a) low persistence of pasture component in understory, due to adaptation to the conditions*

of low luminosity, heavy grazing and weeds competition; b) damages to the trees provoked for the animals due to premature grazing of the system or use of inadequate type of animal; c) reduction of trees growth rate, due to competition with the herbaceous stratum and allelopathic interferences promoted by the component pasture or weed plants.

Index terms: agroforestry systems, cattle, tropical trees, sheep, silviculture, Amazon Region.

Introdução

Segundo Instituto... (2006), 68 milhões de hectares de florestas foram derrubados na Amazônia Brasileira. Historicamente, as pastagens têm sido utilizadas em substituição a grandes áreas desmatadas na região. Fearnside e Barbosa (1998) estimaram que 45 %, 28 % e 2 % da área total desmatada na Amazônia Brasileira correspondem, respectivamente, a pastagens produtivas, florestas secundárias originadas de pastagens abandonadas após 1970 e pastagens degradadas. Por isso, as pastagens têm sido alvo de pesadas críticas por parte de ambientalistas. Entre outros prejuízos, os extensos desmatamentos para formação de pastagens são reportados como causas de grandes perdas de biodiversidade e de modificações nos ecossistemas.

Segundo Veiga et al. (2004), a contribuição da Amazônia Legal para o rebanho brasileiro passou de 10 % a 30 % entre 1980 e 2000, respectivamente. A atividade pecuária é responsável por cerca de 80 % de toda a área desmatada na região, que já se encontra desflorestada em 12 % da sua totalidade. Margullis citado por Coutinho (2005) reporta que o fato de as terras da região Amazônica serem mais baratas que as do Sudeste do País e os custos baixos em relação à receita obtida pelo pecuarista na Amazônia ultrapassarem o dobro da obtida no Sudeste do País contribuem para o franco desenvolvimento da atividade.

Nos trópicos úmidos, os ganhos iniciais na fertilidade do solo, obtidos com a derrubada e queima da floresta ou capoeira, são perdidos se a vegetação original não for substituída rapidamente por sistemas de uso da terra capazes de proteger o solo e reciclar nutrientes. Os impactos ambientais e socioeconômicos provocados pela substituição de extensos segmentos de floresta tropical úmida por pastagens de gramíneas têm sido objeto de constante preocupação da comunidade científica (UHL et al., 1988). A existência de enormes extensões de pastagens degradadas na região e as especulações sobre as causas desse fenômeno têm sido amplamente reportadas na literatura (FAMINOW; VOSTI, 1998).

Os sistemas silvipastoris (SSPs) têm despertado considerável interesse na comunidade científica, em razão da necessidade de se conceber novas alternativas de exploração agrícola que sejam biológica, econômica e ecologicamente mais sustentáveis que os sistemas convencionais de uso da terra, como o monocultivo de pastagem de gramíneas. Esses sistemas apresentam também um grande potencial para recuperação de áreas de pastagens degradadas, por conciliarem a aptidão pastoril das áreas dos produtores e a recomposição da paisagem natural em destaque no momento. Os SSPs apresentam a possibilidade de se associar numa mesma área o plantio arbóreo, pastagens e animais (KIRBY, 1976; PAYNE, 1985; SANCHEZ, 1987; MURGUEITIO, 2000).

Por que sistemas silvipastoris?

As principais justificativas para o uso dos sistemas silvipastoris são as seguintes: a) aumentar a diversidade de produtos — as árvores podem produzir madeira, forragem, frutos e outros produtos industriais, e o componente animal produz carne, leite e couros; b) promover a ciclagem de nutrientes e água — as árvores promovem a ciclagem de nutrientes e água das camadas mais profundas para as camadas mais superficiais do solo, por meio da decomposição de folhas, galhos e raízes, melhorando a fertilidade dos solos e a qualidade das pastagens; c) promover a retenção de carbono — os SSPs participam para o aumento da retenção de carbono, contribuindo para minimizar o efeito estufa no clima global; d) propiciar a conservação dos solos — as árvores concorrem para melhorar a conservação dos solos, reduzindo a erosão, a compactação dos solos e as perdas de matéria orgânica e nutrientes, pelo aumento na umidade do solo e da melhoria nas suas propriedades físicas; e) minimizar o estresse climático — as árvores concorrem para diminuir o estresse climático sobre os animais, caracterizado por grandes amplitudes térmicas e umidade relativa do ar, além de amenizar a radiação, a insolação, os ventos e a precipitação, com efeitos no consumo de pasto e, conseqüentemente, nas taxas de reprodução, crescimento e produção animal; f) produzir alimento suplementar — muitas espécies arbóreas leguminosas podem fornecer nitrogênio ao solo e forragem suplementar para os animais; g) propiciar a complementaridade entre componentes — nos sistemas silvipastoris as partes podem se complementar, sendo o desempenho do sistema como um todo melhor que cada componente isoladamente.

Os sistemas silvipastoris

Os sistemas silvipastoris (SSPs) são sistemas agroflorestais (SAFs) envolvendo inter-relações entre os componentes: espécie arbórea, pastagem e animal.

Os SAFs são sistemas com inter-relações entre componentes agrícolas e florestais. O termo sistema pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados com objetivos comuns. Os sistemas apresentam em sua estrutura cinco elementos: componentes, processos, entradas, saídas e limite do sistema (BROCKINGTON, 1979).

Classificação

Veiga e Serrão (1990) e Veiga et al. (2000) classificaram os sistemas silvipastoris quanto à duração da integração dos componentes ao longo da exploração da área e quanto à natureza do componente arbóreo.

Quanto à duração da integração dos componentes ao longo da exploração da área, os sistemas silvipastoris foram classificados em temporários e permanentes:

- **Sistemas silvipastoris temporários**

Os SSPs são temporários quando a associação árvore x pastagem x animal ocorre até certo estágio do plantio arbóreo (*plantation crop*), como naqueles envolvendo pinus (ANDERSON et al. 1988; KNOWLES, 1991) e seringueira, dendê e coqueiro (THOMAS, 1978). Neste caso, o estrato herbáceo do sub-bosque, formado de gramíneas, leguminosas ou de outra vegetação espontânea rasteira, é utilizado pelo gado até quando a competição por luz imposta pelas árvores se intensifica e compromete a produção de forragem. Essa redução da biomassa do sub-bosque pelos animais representa um importante decréscimo dos custos com controle de plantas invasoras nos plantios arbóreos. Nessa categoria de SSPs, os componentes pastagem e animal são manejados de modo leniente para não prejudicar o cultivo arbóreo, considerado de interesse principal (VEIGA; SERRÃO, 1990).

- **Sistemas silvipastoris permanentes**

Os SSPs são permanentes quando a integração dos três componentes básicos do sistema (árvore, pastagem e animal) é planejada para funcionar ao longo de um ciclo contínuo de exploração. São arranjos feitos em espaçamento ou densidade própria, em que a possibilidade de supressão de um componente por outro é deliberadamente reduzida. Esses SSPs, quando adequadamente delineados, permitem, na fase inicial, a utilização da área destinada à pastagem com cultivos temporários, até que as árvores atinjam altura que permita a entrada dos animais no sistema. Neste caso, são denominados sistemas agrossilvipastoris (VEIGA ; SERRÃO, 1990).

Quanto à natureza do componente arbóreo, têm-se sistemas silvipastoris com componente arbóreo não plantado e sistemas silvipastoris com componente arbóreo plantado:

- **Sistemas silvipastoris com componente arbóreo não plantado**

Nesta categoria, incluem-se os SSPs cujo componente arbóreo fazia parte ou regenerou da vegetação natural, não sendo plantado. São sistemas que, geralmente, compõem o cenário de um determinado local, extrapolando os limites das propriedades em que as árvores foram aproveitadas da vegetação anterior ou de sua regeneração. Neste caso, o componente arbóreo foi deliberadamente mantido na ocasião do plantio ou das limpezas da pastagem. São exemplos de ocorrência de sistemas silvipastoris com componente arbóreo não plantado: a) SSPs com Babaçu x pastagem naturalizada; b) SSPs com Babaçu [*Orbignya speciosa* (Mart.) Barb. Rodr.] x Braquiarião (*Brachiaria brizantha* Stapf) ou Quicuío-da-amazônia [*B. humidicola* (Rendle) Schweick]; c) SSPs com Inajá (*Maximiana maripa* Drude) x Quicuío-da-amazônia ou Braquiarião; d) SSPs com Castanheira x Colômbio (*Panicum maximum* Jacq) ou Braquiarião; e) SSPs com Ipê (*Tabebuia serratifolia* Rolfc.) x Braquiarião ou Colômbio ou Quicuío-da-amazônia (VEIGA et al., 2000).

- **Sistemas silvipastoris com componente arbóreo plantado**

Nestes sistemas, o componente arbóreo é introduzido pelo produtor. Há também a possibilidade de se estabelecer um SSP a partir do plantio de árvores numa pastagem já estabelecida e em uso. Neste caso, são necessárias cercas de proteção, para evitar danos provocados pelos

animais, e coroamento, para evitar a concorrência da pastagem. Para reduzir ou eliminar essas exigências, Riesco e Ara (1994) sugerem o uso de mudas de maior porte possível.

Na sua maioria, esses SSPs constituem experiências pioneiras feitas por produtores da região, em áreas restritas, ocupando pequena fração da propriedade. São exemplos de ocorrência de sistemas silvipastoris com componente arbóreo plantado: a) SSPs com Seringueira (*Hevea brasiliensis* Müller. Arg.) x Puerária ou Quicuio-da-amazônia; b) SSPs com Coqueiro x Quicuio-da-amazônia; c) SSPs com Dendezeiro (*Elaeis guineensis* Steud) x Quicuio-da-amazônia ou Capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trin.); d) SSPs com Cajueiro x Quicuio-da-amazônia; e) SSPs com Urucuzeiro (*Bixa orellana* L.) x Quicuio-da-amazônia; f) SSPs com Pinus (*P. caribaea* Morelet) x Colonião ou Quicuio-da-amazônia; g) SSPs com Mangueira (*Mangifera indica* Wall.) x *Paspalum* spp; h) SSPs com Castanheira (*Bertholletia excelsa*) x Colonião ou Quicuio-da-amazônia; e i) SSPs com Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) x Teca (*Tectona grandis* L. f.) x Quicuio-da-amazônia (VEIGA et al., 2000).

Estrutura dos sistemas silvipastoris

Componente arbóreo

É o componente permanente mais importante. Nos trópicos, a substituição da floresta ou outra vegetação arbórea secundária para o estabelecimento de pastagens ou outra cultura quebra o delicado equilíbrio que torna o ecossistema sustentável. Para ser estável, portanto, o uso da terra sucessor (agroecossistema ou agrossistema) deverá restabelecer, em parte, os mecanismos, visando garantir o equilíbrio ecológico, como, por exemplo, a ciclagem de nutrientes, a conservação do solo e o melhoramento do microclima. As árvores impedem a redução drástica da umidade de solo na área sob a influência de suas copas, ao reduzir a excessiva evaporação causada pelos raios solares. Por outro lado, os animais se beneficiam da sombra proporcionada pelas árvores que reduzem a insolação e a temperatura ambiente, com reflexos positivos na produção do rebanho.

Além disso, o componente arbóreo pode exercer importante papel na captura e retenção de carbono atmosférico, fornecer forragem suplementar aos animais, fixar nitrogênio ao solo, funcionar como quebra-ventos e fornecer produtos madeireiros e não madeireiros.

Componente pastagem

As pastagens cultivadas regionalmente têm sido formadas tendo por base espécies forrageiras selecionadas para condições de pleno sol, como aquelas pertencentes aos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, sem considerar as condições de sombreamento presente nos sistemas silvipastoris.

Diversos estudos (KIRBY, 1976; PAYNE, 1985; SANCHEZ, 1987; VEIGA et al., 2000) indicam as seguintes respostas das forrageiras sob sombreamento nos SSPs: a) redução da taxa de fotossíntese, porém com aumento da eficiência fotossintética; b) elevação do teor de clorofila, com aumento da área foliar específica e aumento do teor de N, podendo como consequência aumentar ou diminuir a produção de matéria seca; c) aumento da palatabilidade, com aumento do consumo de matéria seca; d) aumento da umidade, matéria orgânica e nitrogênio do solo; e) aumento de nutrientes do solo, como fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre e zinco.

Componente animal

O componente animal apresenta as seguintes respostas nos SSPs: a) produção de carne e leite; b) aceleração do processo de ciclagem de nutrientes, uma vez que grande parte da biomassa que estes consomem retorna ao solo sob a forma de fezes e urina; c) sob lotação adequada, há uma redução na ocorrência de plantas invasoras; d) sob altas lotações, aumenta a compactação dos solos.

O tipo de animal a ser usado em sistemas silvipastoris não deve prejudicar os outros componentes associados. Assim, ovinos e bovinos mais jovens são recomendados pelo menor porte e hábito alimentar com menor seletividade. Os bovinos leiteiros podem ser indicados também por sua docilidade. Tem sido observado, ainda, que cabras e búfalos podem causar danos aos caules das árvores e raízes.

Interações

Interação árvore x pastagem

É a interação mais importante. Nos SSPs, em decorrência do fato de os componentes árvore e pastagem dividirem o mesmo espaço, a interação está presente sob a forma de competição por luz, água e nutrientes e por interferências alelopáticas.

Na competição por luz, o componente arbóreo é favorecido, limitando a taxa de fotossíntese do estrato herbáceo inferior (pastagem). Na competição por água, o componente arbóreo melhora o teor de umidade do solo, favorecendo o estrato herbáceo inferior. Já na competição por nutrientes, em virtude das diferenças em sistemas radiculares, as árvores absorvem nutrientes das camadas mais profundas do solo, tornando-os disponíveis para o estrato herbáceo.

Por último, existem evidências da ocorrência de interferências alelopáticas (SOUZA FILHO; ALVES, 1998; 2002) entre os componentes de comunidades vegetais nos agrossistemas, as quais podem ocorrer nos sistemas silvipastoris entre as espécies arbóreas e as plantas forrageiras. Como conseqüências gerais de interferências alelopáticas, as plantas potencialmente alelopáticas podem eliminar totalmente outras espécies componentes dos agrossistemas, modificando a população e a distribuição espacial das espécies de plantas.

Interação árvore x animal

A principal resposta resultante da interação árvore x animal nos SSPs é a redução do estresse climático sobre os animais. A redução da insolação e da temperatura ambiente proporcionada pela sombra das árvores é o benefício microclimático mais importante para os animais, pois promove aumento do consumo de forragem e, como conseqüência, aumento do desempenho reprodutivo e produtivo.

Interação pastagem x animal

Nos SSPs, a espécie forrageira é a principal fonte de nutrientes para o componente animal e este atua como modificador das condições do componente pastagem.

Em decorrência da pressão de pastejo e sistema de pastejo, as principais respostas da interação pastagem x animal podem ocorrer sob a forma de modificações na composição botânica do estrato herbáceo da pastagem, ocorrência de plantas invasoras, pragas e doenças.

A pressão ótima de pastejo é dada pelo ponto de equilíbrio entre os rendimentos por animal e área. O sistema de pastejo pode ser contínuo ou rotativo. O pastejo contínuo é caracterizado pela permanência dos animais na

pastagem de forma contínua durante toda a estação de pastejo, verificando-se maior seletividade de consumo pelos animais do material botânico das pastagens. No pastejo rotativo, os animais permanecem em divisões da pastagem por determinado período de tempo, seguindo-se um longo período de descanso, verificando-se menor seletividade de consumo das espécies forrageiras pelos animais, porém maior uniformidade no pastejo.

Arranjo espacial dos sistemas silvipastoris

Os sistemas silvipastoris com componente arbóreo plantado podem ser estabelecidos em dois tipos principais de arranjo espacial: 1) plantio do componente arbóreo em espaçamentos uniformes (3 m x 4 m, 4 m x 4 m, 4 m x 5 m, 5 m x 5 m, 10 m x 10 m, etc.), sendo utilizado nas entrelinhas o cultivo agrícola nos primeiros 3 a 4 anos e, posteriormente, estabelecendo-se a pastagem; 2) plantio do componente arbóreo em faixas, sendo utilizados cultivos agrícolas entre faixas e, depois, estabelecido o componente pastagem.

Objetivos

Os objetivos do presente trabalho foram: a) estudar as características e o potencial dos sistemas silvipastoris como alternativa sustentável de uso da terra no Estado do Pará; b) conhecer os sistemas silvipastoris em uso por produtores na região nordeste paraense.

Materiais e Métodos

A região nordeste paraense detém 90.460,1 km², mas, segundo os critérios de divisão geopolítica do IBGE, foi relacionada com duas mesorregiões, sendo elas: metropolitana e nordeste do Estado do Pará (PROJETO..., 1992). A região passou por intensos fluxos migratórios em 1895 e 1966, com agricultura familiar baseada no corte e queima na maioria das propriedades com menos de 50 ha, onde também foi inserida a pecuária mista de carne e leite. No final da década de 1960, com a colonização oficial, houve estímulo à pecuária, havendo a derrubada de florestas primárias para a implantação de pastagens cultivadas (LUDOVINO, 2002). Segundo Billot (1994), a atividade pecuária está presente em 35 % das propriedades da região. Quanto ao uso do solo nas propriedades, Ludovino et al. (1998) traçaram o seguinte perfil: 2,7 % florestas; 28,3 % pastagens; 5,3 % culturas anuais; 5,3 % culturas perenes e 58,3 % capoeiras.

Os solos predominantes não pertencem às classes Latossolo Amarelo, ocorrendo também a unidade Concrecionário Laterítico (FALESI, 1957). Os tipos climáticos, segundo a classificação de Köppen, são os tipos Afi e Ami, climas tropicais chuvosos, com média pluviométrica anual entre 2.200 mm e 2.800 mm, temperatura média anual entre 25 °C e 26 °C, umidade relativa do ar de 80 %, com menor disponibilidade hídrica de junho a outubro (GUIMARÃES et al., 2001).

Para conhecer os SSPs em uso pelos produtores, foram realizadas entrevistas com os responsáveis, por meio de um questionário contendo perguntas abertas e fechadas, preenchido durante a visita aos sistemas. O questionário abordou as seguintes variáveis: identificação da propriedade, áreas ocupadas por pastagens e pelos sistemas, tipo de solo, tipo de clima (Köppen), descrição dos sistemas silvipastoris referentes aos componentes (arbóreo, pastagem e animal), manejo e controle dos sistemas, bem como as limitações observadas pelos produtores.

As missões para seleção e levantamento dos sistemas silvipastoris na região nordeste paraense foram realizadas durante os anos de 2003 e 2004, em fazendas nos seguintes municípios: Castanhal, São Francisco do Pará, Santa Izabel, Santarém Novo, Aurora do Pará, Paragominas, Rondon do Pará, São Miguel do Guamá, Nova Timboteua, Terra Alta, Santo Antonio do Tauá e Tailândia, totalizando 30 sistemas silvipastoris.

Os dados coletados foram analisados com o sistema SAS, por meio dos procedimentos MEANS (Análise Descritiva) e FREQ (Análise de Frequência) (SAS... 1988).

Resultados e Discussão

A matriz de dados contendo as principais variáveis medidas nos sistemas silvipastoris apresentados na área de estudo está resumida na Tabela 1. Nas Fig. 1, 2, 3 e 4, são apresentados alguns exemplos de SSPs encontrados no nordeste paraense.

Tabela 1. Inventário de sistemas silvopastoris no nordeste paraense.

Município	Área/ha	Cli- Solo	Área/ SSP	P/ Ut/ SSP	Árvore	Pasta- gem	Animal	Ano/ Árv	Ida- de/ Árv	Es- pa- ço 1	Es- pa- ço 2	Dens/ Árv	Alt/ Árv	Ano/ Past	Ida- de/ Past	Pla/ Past	Std/ Past	Sist/ Exp	Lot/ Anim
Castanhal	100	LA	Af	5	5.00	Teca	Quicuío	Bovinos	2001	4	3	1111.11	2	1995	10	Sementes	Bom	Re-Eng	Baixa
Castanhal	100	LA	Af	8	8.00	Paricá	Quicuío	Ovinos	1996	9	5	666.67	7	1995	10	Sementes	Reg	Cria	Baixa
Castanhal	100	LA	Af	10	10.00	Mogno	Quicuío	Bovinos	2002	3	10	100.00	1	1995	10	Sementes	Reg	Re-Eng	Baixa
S. F. Pará	600	LA	Am	10	1.67	N+T+M	Q+B	Bovinos	2000	5	4	625.00	4	1996	9	Est+Sem	Reg	Cria	Baixa
S. F. Pará	600	LA	Am	4	0.67	Coco	Nativa	Bovinos	2001	4	8	156.25	5	.	.	.	Bom	Cria	Baixa
Santa Izabel	125	LA	Af	17	13.60	Paricá	Quicuío	Bovinos	1995	10	3	666.67	20	1994	11	Mudas	Reg	Cria	Media
Santa Izabel	125	LA	Af	17	13.60	Teca	Quicuío	Bovinos	1995	10	3	666.67	10	1994	11	Mudas	Reg	Cria	Media
Santa Izabel	125	LA	Af	17	13.60	Mogno	Quicuío	Bovinos	1997	8	3	666.67	8	1994	11	Mudas	Reg	Cria	Media
Santarém Novo	250	LA	Aw	60	24.00	Coco	Quicuío	Bovinos	1990	15	10	100.00	12	2001	4	Mudas	Mbom	Cria	Baixa
Santarém Novo	250	LA	Aw	40	16.00	Coco	Brizanta	Bovinos	1990	15	10	100.00	12	2001	4	Sementes	Mbom	Cria	Baixa
Aurora Pará	100	LA	Aw	100	100.00	P+T+M+I	Quicuío	Bovinos	1992	13	4	833.33	20	.	.	Mudas	Mbom	Cria	Baixa
Aurora Pará	2500	LA	Aw	5	0.20	Ipe	Brizanta	Bovinos	1998	7	.	.	5	.	.	Sementes	Bom	Cria	Baixa
Paragominas	70	LA	Aw	15	21.43	Mogno	Coloniao	Bovinos	1997	8	10	100.00	6	1999	6	Sementes	Bom	Cria	Baixa
Rondon Pará	1000	LA	Aw	167	16.70	Paricá	Brizanta	Bovinos	1994	11	4	500.00	12	1998	7	Sementes	Bom	Cria	Media
Rondon Pará	1000	LA	Aw	167	16.70	Teca	Brizanta	Bovinos	1998	7	4	500.00	10	1998	7	Sementes	Bom	Cria	Media
Rondon Pará	1000	LA	Aw	167	16.70	Freijó	Brizanta	Bovinos	1998	7	5	333.33	10	1998	7	Sementes	Bom	Cria	Media
S.Miguel Guamá	1000	LA	Am	156	15.60	Paricá	Quicuío	Bovinos	1995	10	4	625.00	15	1992	13	Mudas	Ruim	Cria	Baixa
S.Miguel Guamá	1000	LA	Am	32	3.20	Teca	Quicuío	Bovinos	1996	9	4	500.00	12	1992	13	Mudas	Ruim	Cria	Baixa
S.Miguel Guamá	1000	LA	Am	26	2.60	Samauma	Quicuío	Bovinos	1998	7	4	500.00	8	1992	13	Mudas	Ruim	Cria	Baixa
S.Miguel Guamá	1000	LA	Am	4	0.40	Mogno	Quicuío	Bovinos	1998	7	4	500.00	8	1992	13	Mudas	Ruim	Cria	Baixa
Nova Timboteua	345	LA	Am	78	22.61	Paricá	Quicuío	Bov+Ovi	1995	10	4	625.00	12	1992	13	Mudas	Reg	Cria	Baixa
Nova Timboteua	345	LA	Am	78	22.61	Teca	Quicuío	Bov+Ovi	1998	7	3	666.67	10	1992	13	Mudas	Reg	Cria	Baixa
Nova Timboteua	345	LA	Am	22	6.38	Samauma	Quicuío	Bov+Ovi	2000	5	4	625.00	6	1992	13	Mudas	Reg	Cria	Baixa
Nova Timboteua	345	LA	Am	11	3.19	Mogno	Quicuío	Bov+Ovi	1998	7	3	666.67	10	1992	13	Mudas	Reg	Cria	Baixa
Terra Alta	53	LA	Am	10	18.87	Paricá	Quicuío	Bovinos	2001	4	4	625.00	8	1992	13	Mudas	Reg	Cria	Baixa
Terra Alta	53	LA	Am	20	37.74	Samauma	Quicuío	Bovinos	2001	4	10	100.00	7	1992	13	Mudas	Reg	Cria	Baixa
Terra Alta	53	LA	Am	5	9.43	Samauma	Quicuío	Ovinos	2001	4	10	100.00	7	1992	13	Mudas	Reg	Cria	Baixa
Sto Antonio Tauá	10	LA	Af	5	50.00	Teca	Gengibre	Ovinos	2001	4	7	119.05	6	.	.	.	Bom	Cria	Baixa
Tailândia	100	LA	Aw	100	100.00	Paricá	Quicuío	Bovinos	1996	9	4	625.00	15	2000	5	Mudas	Bom	Cria	Baixa
Tailândia	100	LA	Aw	20	20.00	Paricá	Brizanta	Bovinos	1998	7	4	625.00	15	2000	5	Mudas	Bom	Cria	Baixa



Foto: Rosana Maneschy (junho, 2004).

Fig. 1. SSP de teca (*Tectona grandis* L.F.) plantada em 1999 com espaçamento 5 m x 7 m, onde posteriormente foi implantada a pastagem de braquiário (*Brachiaria brizantha* Stapf.), pastejado por bovinos de corte.



Foto: Rosana Maneschy (janeiro, 2003).

Fig. 2. SSP de freijó [*Cordia alliodora* (Ruiz & Pavon) Oken], plantado em 1998 com espaçamento 5 m x 7 m, onde posteriormente foi implantada a pastagem de braquiário (*Brachiaria brizantha* Stapf.), pastejado por bovinos de corte.

Foto: Rosana Maneschy (dezembro, 2005).



Fig. 3. SSP de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) plantado em 2000 com espaçamento de 4 m x 4 m, em pastagem de quicuiu [*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick], sendo pastejado por ovinos de corte.

Foto: Rosana Maneschy (março, 2005).



Fig. 4. SSP de samaúma (*Ceiba pentandra* Gaerth) plantada em 1997 com espaçamento 5 m x 5 m, em pastagem de quicuiu [*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick], sendo pastejado por bovinos de corte.

A análise dos SSPs apresentados revelou as seguintes características: a) os sistemas silvipastoris estão distribuídos de forma uniforme na região estudada, nos 12 locais (municípios) apresentados; b) a área média ocupada com os sistemas silvipastoris nas fazendas apresentadas está em torno de 45 ha, ocupando cerca de 20 % da área total, em tipos climáticos Af, Am e Aw; c) em geral, os sistemas silvipastoris têm o componente arbóreo plantado, sendo constituído pelas espécies: Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) (27 %), Teca (*Tectona grandis* L. f.) (20 %), Mogno (*Swietenia macrophylla* King) (15 %), Samaúma [*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.] (13 %) e Mogno-africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) (2 %); d) a densidade estimada das árvores é considerada alta, em torno de 480 árvores/ha; e) em termos médios, o componente arbóreo apresenta idade de 7 anos, altura de 9 m, estando, portanto, em estágios iniciais de desenvolvimento; f) o componente pastagem está, principalmente, representado pelas espécies: Quicuido-da-amazônia (*Brachiaria humidicola* Schweick) (67 %) e Braquiarião (*Brachiaria brizantha* Stapf) (20 %), com pastejo de bovinos ou ovinos; g) o componente pastagem tem idade média de cerca de 10 anos, sendo estabelecidos por mudas (capim-quicuido) ou sementes (capim-braquiarião), apresentando um estande considerado regular a bom, em sistemas de criação extensivos, com baixa a média lotação animal; h) na maioria dos sistemas silvipastoris estudados, não há um plano de manejo do componente pastagem, sendo pastejados de forma temporária.

Observou-se que a maioria dos sistemas silvipastoris estudados foram implantados em áreas de pastagens de quicuido-da-amazônia já existentes nas propriedades. As principais limitações tecnológicas nesses sistemas dizem respeito ao baixo nível de manejo dos componentes arbóreo e pastagem, com baixas taxas de crescimento das árvores, possivelmente por competição do estrato herbáceo ou interferências alelopáticas promovidas pelo componente pastagem ou plantas invasoras. O componente pastagem tem apresentado uma baixa persistência no sub-bosque do componente arbóreo, em decorrência de problemas de adaptação às condições de baixa luminosidade em função de alta densidade de árvores, superpastejo e concorrência com plantas invasoras. Em alguns sistemas, foram observados danos às árvores provocados pelos animais, em virtude do pastejo precoce do sistema ou uso de animal inadequado.

Conclusões

As principais limitações tecnológicas dos SSPs, observadas em relação aos produtores nos levantamentos efetuados, foram: a) baixa persistência da pastagem no sub-bosque, decorrente de problemas de adaptação às condições de baixa luminosidade, superpastejo e concorrência com invasoras; b) danos às árvores provocados pelos animais, em virtude do pastejo precoce do sistema ou uso de tipo de animal inadequado; c) diminuição da taxa de crescimento das árvores, decorrente de interferências por competição do estrato herbáceo ou interferências alelopáticas promovidas pelo componente pastagem ou plantas invasoras.

Referências

ANDERSON, G.W.; MODRE, R.W.; JENKINS, P.J. The integration of pasture, livestock and widely-space pine in South West Western Australia. **Agroforestry Systems**, n. 6, p. 195-211, 1988.

BILLOT, A. **Agriculture et systèmes d'élevage en Zone Bragantina (Pará, Brésil)**: diagnostic des systèmes de production familiaux à forte composante élevage. Montpellier, France: TCC : CNEARC, 1994. p.140.

BROCKINGTON, N. R. **Computer modelling in agriculture**. Oxford: Clarendon Press, 1979. 156 p.

COUTINHO, L. As 7 pragas da Amazônia. **Revista Veja**, São Paulo, n. 41, Edição 1926, p.102 – 112, 12 out. 2005. FALESI, I. **Carta dos solos da Zona Bragantina, Estado do Pará**: contribuição à carta de solos da Amazônia. Belém, PA: IPEAN, 1957.

FAMINOW, M. D.; VOSTI, S. A. Livestock – deforestation links: policy issues in the Western Brazilian Amazon. In: NELL, A. J. (Ed.). **Livestock and Environment International Conference Proceedings**. Wageningen: International Agricultural Center, 1998. p. 88-103.

FEARSIDE, P. M; BARBOSA, R. I. Soil carbon changes from conversion of forest to pasture in Brazilian Amazonia. **Forest Ecology and Management**, n. 108, p. 147-166. 1998.

GUIMARÃES, P. L.; FONTINHAS, R. L.; OLIVEIRA, L. L.; BARRETO, N. J. C. Mapa de classificação climática do Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 3., 2001, Maringá, PR. **Anais....** Maringá: Sociedade Brasileira de Biometeorologia, 2001. 1 CD-ROM.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (São José dos Campos, SP). **Amazônia**: PRODES. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br>. Acesso em: 20 fev. 2007. KIRBY, J.M. Forest grazing. **World Crops**, n. 28, p. 245-248, 1976.

KNOWLES, R. L. New Zealand experience with silvopastoral systems: a review. **Forest Ecology and Management**, n. 45, p. 251-267, 1991.

LUDOVINO, R. M. R. **Evolução e viabilidade dos sistemas da agricultura familiar na região Bragantina, Pará – Brasil**. Lisbonne, Portugal: Institut Supérieur d'Agronomie, 2002. 284 p. Thèse de doctorat

LUDOVINO, R. M. R.; LOBO, I. J. B.; PESSÔA, R. O.; TOURRAND, J. F.; VEIGA, J. B. A pecuária nos sistemas de produção familiar do sul e sudeste do Pará. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. 1 CD-ROM

MURGUEITIO, E. Sistemas agroforestales para la producción ganadera en Colombia. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS NA AMÉRICA DO SUL, 2000, Juiz de Fora, MG. 1 CD-ROM.

PAYNE, W. J. A. A review of the possibilities for integrating cattle and tree crop production systems in the tropics. **Forest Ecology and Management**, n. 12, p. 1-36, 1985.

PROJETO de Regionalização Administrativa do Estado do Pará . Belém, PA: Seplan : Idesp, 1992. Disponível em: <http://www.sespa.pa.gov.br/estado/regionalizacao.htm> _Acesso em: 20 fev. 2007.

RIESCO, A. ; ARA, M. Perspectivas de la integracion de sistemas agrosilvopastoriles. In: TOLEDO, J. M. (Ed.). **Biodiversidad y desarrollo sostenible de la Amazonia en una economía de mercado**: memoria del Seminario – Taller, Pulcalpa, Ucayali. Pullpa, Peru: Gobierno Regional de Ucayali, 1994. p. 83-107.

SANCHEZ, P.A. Soil productivity and sustainability in agroforestry systems. In: STEPLER, H. A.; NAIR, P.K.R. (Ed.). **Agroforestry – A decade of development**. Nairobi: ICRAF, 1987. p. 205-223.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1988. 1028 p.

SOUZA FILHO, A. P. ; ALVES, S. M. **Alelopatia em ecossistemas de pastagem cultivada**. Belém, PA: Embrapa-Cpatu, 1998. 72 p. (Embrapa - Cpatu. Documentos, 109).

SOUZA FILHO, A. P. ; ALVES, S. M. **Alelopatia: princípios básicos e aspectos gerais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 260 p.

THOMAS, D. Pasture and livestock under tree crops in the humid tropics. **Tropical Agriculture**, n. 55, p. 39-44. 1978.

UHL, C. ; BUSHBACHER, R. ; SERRÃO, E. A. S. Abandoned pasture in eastern Amazonia: I. Patterns of plant succession. **Journal of Ecology**, n. 76, p. 663-681, 1988.

VEIGA, J. B. ; SERRÃO, E. A. S. Sistemas silvipastoris e produção animal nos trópicos úmidos: a experiência da Amazônia brasileira. In: **Pastagens**. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia : FEALQ, 1990. p. 37-68.

VEIGA, J. B. da; TOURRAND, J. F. ; PIKETTY, M. G.; CHAPUIS, R. P.; ALVES, A. M.; THALES, M. C. **Expansão e trajetória da pecuária na Amazônia: Pará, Brasil**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2004. 162p.

VEIGA, J. B.; ALVES, C. P.; MARQUES, L. C. T. ; VEIGA, D. F. **Sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 62 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 56).

Embrapa

Amazônia Oriental

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 6580