

## Sistemas silvipastoris no Amapá: situação atual e perspectivas

---

Silas Mochiutti<sup>1</sup>

Paulo Roberto de Lima Meirelles<sup>1</sup>

### Resumo

Este trabalho apresenta o estado atual da pecuária no Estado do Amapá, enfatizando o potencial para utilização de sistemas silvipastoris, além de uma síntese das tecnologias silvipastoris que estão sendo desenvolvidas pela Embrapa Amapá. A pecuária amapaense apresenta baixos índices produtivos de leite e carne, devido principalmente ao sistema de produção adotado e à utilização de pastagens nativas como base alimentar dos rebanhos. A utilização de pastagens cultivadas em áreas de cerrado tem sido limitada pela sua instabilidade, pois estas se degradam cinco a dez anos depois de formadas, e pelo custo de estabelecimento. Apesar de o Amapá apresentar a menor taxa de desflorestamento dos estados da Região Amazônica, a utilização de florestas para a formação de pastagens tem se mostrado altamente danosa para o meio ambiente, como nas demais regiões tropicais. Desta forma, há necessidade de buscar sistemas de produção pecuários que considerem a sustentabilidade produtiva, o equilíbrio ambiental, o incremento dos rendimentos e as condições sócio-econômicas dos produtores. Na Amazônia, a maioria dos ecossistemas tem vocação florestal e a exploração agropecuária deve considerar esta aptidão. A região dos cerrados do Amapá tem um grande potencial para a produção de madeira para celulose; grandes empresas possuem cerca de 100.000 ha plantados com pínus e eucalipto nesta região com esta finalidade. A ocupação de grandes extensões de terra para a produção florestal, com a geração de um número reduzido de empregos e concentração de renda, tem limitado a expansão de novos plantios florestais no estado. A integração da produção pecuária e florestal em sistemas silvipastoris bem desenhados pode apresentar características de sustentabilidade ambiental, econômica e social, além de aumentar a produção total de biomassa do sistema e a renda do produtor pela

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Amapá – C. Postal 10 – CEP 68902-280 – Macapá, Amapá, Brasil. silas@cpafap.embrapa.br; paulom@cpafap.embrapa.br.

venda de produtos do componente arbóreo. Os sistemas silvipastoris utilizados no Amapá são de forma eventual e não foram planejados para este fim, sendo identificados sistemas com pastejo eventual em áreas com fruteiras e outros cultivos perenes em fase de abandono e o sistema tradicional de agroflorestas para porcos. Os trabalhos de pesquisa com sistemas silvipastoris realizados pela Embrapa Amapá iniciaram-se em 1998, tendo como objetivo desenvolver sistemas silvipastoris apropriados para as condições sócio-econômicas e ambientais da região dos cerrados do Amapá e capazes de melhorar o desempenho dos atuais sistemas de produção pecuário e florestal desta região. Estão sendo realizados estudos envolvendo seleção e interação entre os componentes, efeito da sombra sobre a produção e qualidade de gramíneas, efeito da densidade de plantio do componente arbóreo sobre a produtividade e sustentabilidade do sistema, estabelecimento e produção dos componentes animal e florestal nos sistemas silvipastoris. A seleção de forrageiras adaptadas à sombra está sendo realizada em dois níveis de sombra de taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*): sombreamento médio (espaçamento de 2 x 12 m) e intenso (espaçamento de 2 x 6 m), comparada com a testemunha a pleno sol. O taxi-branco tem demonstrado ser um forte competidor por água, e, durante o período de estiagem do primeiro ano, o sombreamento intenso causou mortalidade em grande parte das parcelas. A produção das gramíneas e leguminosas, com o sombreamento intenso, foi de 5 a 30% da produção obtida a pleno sol. As gramíneas, com o sombreamento médio, obtiveram produções entre 45% a 80% das verificadas a pleno sol. A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (3.550 kg/ha) e BRA-003441 (3.320 kg/ha) apresentaram as maiores produções de matéria seca no sombreamento médio. A produção relativa das leguminosas, no sombreamento médio, foi menor que a das gramíneas, com produções entre 35% a 60% das obtidas a pleno sol. As espécies *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e *Zornia latifolia* BRA-000841 apresentaram a melhor adaptação ao sombreamento médio, com produções de 2.910 e 2.620 kg/ha de MS, respectivamente. As diferenças entre as produções do sombreamento médio e pleno sol tenderam a aumentar após seis semanas de rebrota para as leguminosas e após nove semanas de rebrota para as gramíneas, o que demonstra redução da taxa de crescimento na sombra após este período. A sombra reduziu a relação colmo/folha e aumentou o teor de proteína bruta das folhas e colmos de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, melhorando a qualidade da forragem produzida. Com o sombreamento também verificou-se retardamento do estágio reprodutivo desta espécie. A floração a pleno sol ocorreu de sete a nove semanas, enquanto com o sombreamento a floração iniciou-se a 12 semanas de rebrota. A seleção de espécies florestais para sistemas silvipastoris está sendo realizada em área de pastagem degradada, onde estão sendo avaliados seis espécies frutíferas, oito forrageiras/lenhosas e oito

madeiráveis/lenhosas. O efeito da densidade de plantio da espécie florestal, sobre a competição e sustentabilidade dos componentes do sistema, está sendo realizado utilizando-se pastagens de marandu e andropógon associadas a três clones de *Eucalyptus urograndis*, plantados em círculos concêntricos com o aumento da densidade em direção ao centro destes. No primeiro ano de avaliação não se verificou efeito das árvores sobre a produção e o teor de proteína bruta das pastagens, devido ao pequeno sombreamento provocado pelo eucalipto. O melhor desempenho dos clones de eucalipto foi obtido com a pastagem de andropógon. O clone H56 obteve o maior crescimento com a pastagem de marandu e os clones H49 e H56 com a pastagem de andropógon. A maior densidade de plantio do eucalipto reduziu a altura de plantas, diâmetro à altura do peito e área de copa, pelo efeito de competição, tanto intra-específica e como interespecífica. A cobertura de solo pelas copas do eucalipto, aos 12 meses de idade, variou de 8 a 35% da área total para as densidades de plantio de 250 a 1.500 plantas/ha, respectivamente, demonstrando a capacidade desta espécie para formar sistemas silvipastoris. O estabelecimento de sistemas silvipastoris está sendo realizado com o cultivo simultâneo arroz + pastagem, visando à obtenção de receitas durante a fase de implantação dos sistemas. A área plantada com arroz corresponde a 69% da área total, devido à utilização somente das entrelinhas para o seu cultivo. A produção de arroz em casca nos sistemas silvipastoris foi de 2.200 kg/ha, sendo possível o abatimento de 50% dos custos de estabelecimento. Os resultados alcançados demonstram um grande potencial para os sistemas silvipastoris nos cerrados do Amapá, no entanto muitos estudos ainda necessitam ser realizados e (ou) concluídos para sua adoção em escala pelos produtores da região.

## 1. Introdução

A região amazônica caracteriza-se por uma multiplicidade de ecossistemas complexos, resultante de variadas combinações de fatores ambientais como: tipo de solos, clima e diversidade de fauna e flora. A interdependência destes fatores, especialmente das espécies animais, vegetais e microorganismos, predominantes em solos pobres, imprimem um caráter de fragilidade a este ecossistema, quando do seu uso agrícola ou pecuário (Walker & Franken, 1983; Schubart et al., 1984).

Nos últimos 30 anos, a Amazônia tem sido submetida a um processo de desflorestamento para o desenvolvimento da agricultura e, principalmente da pecuária, resultante de estímulos governamentais por meio de incentivos fiscais, financiamentos a juros subsidiados, construção de estradas etc. Como resultado da conversão de floresta em pastagens, tem-se verificado conseqüências negativas para a região, aumentando as áreas abandonadas com solos degradados e improdutivos (Fearnside, 1980; Hecht, 1982).

Trabalhos na Amazônia brasileira indicam um desflorestamento total de 531.782 km<sup>2</sup> (Agosto de 1998), tendo apresentado no ano agrícola 1994/1995 a

maior taxa de desflorestamento bruto com cerca de 29.000 km<sup>2</sup> (INPE, 2000). Estima-se que pelo menos 30 milhões de hectares foram abertos para formação de pastagens, sendo que cerca de 50% destes encontram-se degradados ou em vias de degradação.

A substituição de florestas tropicais por pastagens constitui na maioria dos casos prática extremamente destrutiva, com conseqüências desastrosas para a fertilidade do solo depois de poucos anos (Budowski, 1978). Normalmente, nos primeiros anos as pastagens apresentam excelentes produções, aproveitando as boas condições físicas e biológicas do solo, assim como a adição de nutrientes pela adubação inicial, ou na forma de cinzas, resultado da queima da biomassa da floresta. No entanto, no decorrer dos anos, observa-se um declínio gradual na produtividade destas pastagens e o aparecimento de plantas invasoras (Toledo & Serrão, 1982), como conseqüência da utilização de práticas inadequadas, tanto de manejo dos solos como das pastagens. A retirada da floresta, a fragilidade dos solos e a expansão da fronteira agrícola, sem o devido conhecimento da vocação agroecológica da região, são fatores importantes a serem considerados em análise sobre a expansão das áreas degradadas da região amazônica (Toledo & Serrão, 1982).

As causas de desflorestamento e conseqüente degradação ambiental não podem ser separadas da realidade sócio-econômica que caracteriza a região Amazônica. A pecuária tem um papel importante do ponto de vista econômico, social e cultural para as pequenas e médias propriedades, podendo constituir-se como a principal fonte de renda e poupança para muitos produtores, além de produzir proteína de alta qualidade e prestígio para os produtores.

As populações que vivem na Amazônia necessitam de proteínas de origem animal, como as do leite e da carne, em sua alimentação. A caça e a pesca tradicionalmente utilizadas pelos ribeirinhos e indígenas como fonte de carne têm estoques naturais limitados; em áreas mais povoadas já não existe o potencial para a caça e muitas vezes nem para a pesca. Assim, a grande maioria dos pequenos produtores da agricultura familiar apresenta uma deficiência de alimentos de origem animal, sendo necessária sua produção para o abastecimento destas populações. Em muitas regiões, como ao longo da Rodovia Transamazônica, observa-se que muitos produtores estão dedicando-se cada vez mais à pecuária. No Amapá, a maioria dos produtores assentados em áreas de floresta deseja ter ou já possui um pequeno rebanho bovino.

O grande desafio da pecuária na Amazônia consiste em aumentar a produção de carne e leite de forma sustentável, atendendo à crescente demanda por estes alimentos, além de garantir a conservação dos recursos naturais. Há necessidade de buscar sistemas de produção agropecuários, baseados em tecnologias adequadas para características ambientais da região, com a finalidade de utilizar os recursos naturais a um nível produtivo alto e sustentado. Na Amazônia, a maioria dos ecossistemas tem vocação florestal e a exploração agropecuária deve considerar esta aptidão.

Diversos autores (Montagnini et al., 1992; Dubois et al., 1996) consideram que os sistemas silvipastoris bem desenhados podem apresentar características de sustentabilidade ambiental, econômica e social, além de aumentar a produção total de biomassa do sistema, e gerar renda ao produtor pela venda dos produtos (lenha, madeira, frutos e sementes) do componente arbóreo.

Este trabalho apresenta o estado atual da pecuária no Amapá, enfatizando o potencial para utilização de sistemas silvipastoris, além de uma síntese das tecnologias que estão sendo desenvolvidas pela Embrapa Amapá.

## 2. Características gerais do Amapá

O Estado do Amapá está localizado no extremo norte do Brasil, entre os paralelos 01° 13' S e 04° 21' N e os meridianos 49° 54' e 54° 47' O. Ocupa uma extensão territorial de 140.276 km<sup>2</sup>, que representa 1,65% da superfície do Brasil. A população atual é estimada em 450.000 habitantes, sendo que cerca de 90% da população é urbana e 75% desta vivem concentradas nas áreas urbanas de Macapá e Santana, cidades vizinhas que se distanciam em apenas 20 km. Nos últimos quinze anos o Estado do Amapá passou por um grande processo de urbanização, devido ao êxodo de cerca de 35% da população rural para as cidades e da migração oriunda de outros estados (SEPLAN, 1999). Neste mesmo período, observou-se uma redução em 30% no número de estabelecimentos agrícolas e em 42% na área total cultivada no estado, diminuindo a produção dos principais produtos agrícolas entre 40 a 60% daquela obtida no início da década de oitenta (IBGE, 1998). Atualmente mais de 90% dos produtos agrícolas e pecuários consumidos no estado são provenientes dos demais estados da federação.

O clima caracteriza-se pelo tipo equatorial úmido, com precipitações anuais entre 2.200 a 3.500 mm, temperatura média em torno de 26 °C, baixa amplitude térmica e umidade relativa do ar superior aos 80%. O estado possui dois tipos climáticos, o Afi, ocorrendo na porção central do Amapá, que se caracteriza por apresentar chuvas abundantes durante o ano, com totais pluviométricos mensais superiores a 60 mm; e o tipo Ami, predominante na maior parte do estado, que apresenta estação de estiagem bem definida e estação chuvosa que se estende de janeiro a julho, quando ocorre 85% das precipitações anuais.

Os solos predominantes são de baixa fertilidade e elevada acidez. Os tipos mais representativos são os Latossolos, Gleissolos, Plintossolos e Neossolos. A cobertura vegetal permite indicar os seguintes ecossistemas: Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Cerrado, Campos Inundáveis e Mangue (Figura 1 e Tabela 1).

A Floresta de Terra Firme destaca-se pela sua alta biodiversidade, elevada produtividade primária, riqueza em essências econômicas, grande biomassa e uma complexa interação biológica. Possui grande potencial em matéria-prima para o desenvolvimento do extrativismo madeireiro e de castanhas, resinas, óleos, látex, corantes, frutos e plantas medicinais.

A Floresta de Várzea caracteriza-se pelo regime de inundações, determinadas principalmente pelas marés. Fisionomicamente, é marcada pela presença de espécies de alto porte e pela riqueza de palmeiras, em que se destaca o açazeiro, espécie de grande importância sócio-econômica para as comunidades ribeirinhas. Estas florestas possuem grande potencial para exploração de recursos naturais, especialmente frutas, madeira, palmito e sementes oleaginosas.

O cerrado é um ecossistema de natureza campestre, marcado pela presença de uma vegetação xeromórfica, fortemente oligotrófica, destacada por um estrato arbustivo/arborescente, composto por indivíduos tortuosos, suberificados e de folhagem coriácea. Atualmente é utilizado somente com a pecuária e florestamento de pinos e eucalipto para celulose. É o ecossistema do Estado que apresenta os menores impactos ambientais para a produção agropecuária. Os solos, apesar da baixa fertilidade e elevada acidez, em sua maioria apresentam boas características para a mecanização agrícola.

Os campos inundáveis caracterizam-se pelas inundações periódicas, normalmente ocorrendo nos meses de fevereiro a junho, como consequência das elevadas precipitações e pelo represamento provocado pelas marés. Estes campos caracterizam-se por uma paisagem uniforme com uma cobertura formada principalmente por gramíneas e com ocorrências ocasionais de espécies lenhosas. Este ecossistema é utilizado para a pesca artesanal, pecuária bubalina e bovina, além da potencialidade para o ecoturismo.

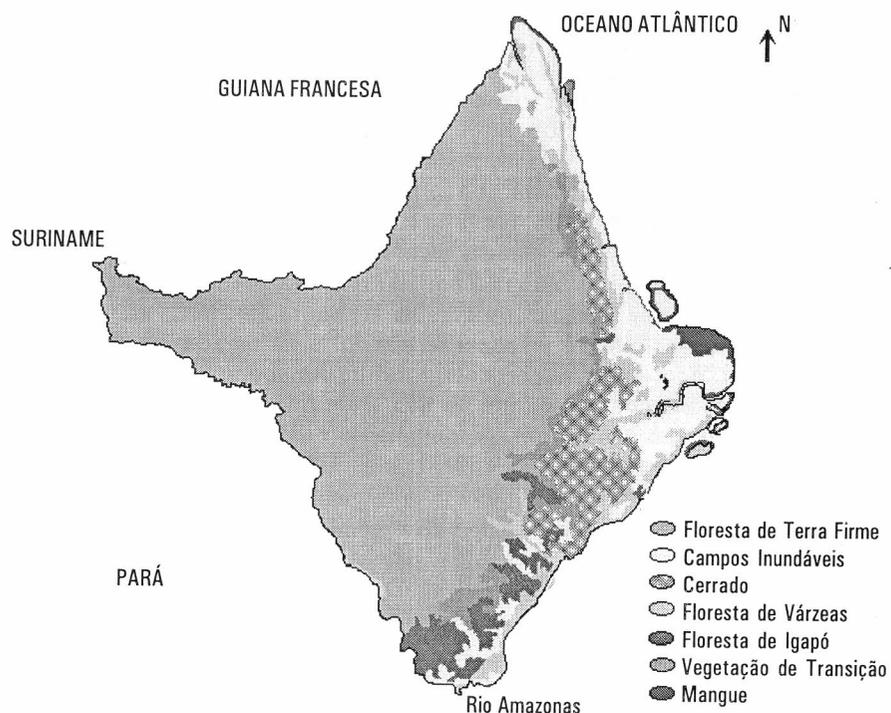


Figura 1. Ecossistemas predominantes do Amapá.

Fonte: Rabelo & Chagas (1995).

Tabela 1. Área ocupada pelas principais unidades da paisagem e respectivos ecossistemas.

Unidades da paisagem	Ecossistema	Área ocupada (%)
Florestal	Floresta de Terra Firme	70,0
	Floresta de Várzea	4,8
	Floresta de Igapó	1,1
	Mangue	2,0
Campestre	Cerrado	6,5
	Campos Inundáveis	11,7

Fonte: Adaptado de Rabelo & Chagas (1995).

O Amapá apresenta o menor índice de desmatamento na Amazônia, com somente 1.962 km<sup>2</sup> de desflorestamento bruto até o ano de 1998 (Tabela 2), perfazendo apenas 1,4% da superfície do estado. Deste total, cerca de 50% encontra-se em áreas de cerrado, ecossistema no qual o desflorestamento causa menores impactos ambientais que no ecossistema florestal. No entanto, apesar deste baixo índice, a maioria dos sistemas de produção agropecuária utilizados apresenta baixa sustentabilidade biológica e sócio-econômica, o que pode ser verificado pelo aumento de áreas abandonadas, tanto pela agricultura de subsistência como por pastagens degradadas.

Tabela 2. Extensão do desflorestamento bruto (km<sup>2</sup>) da Amazônia brasileira de 1978 a 1998.

Estado	Desflorestamento acumulado (km <sup>2</sup> )		
	1978	1988	1998
Acre	2.500	8.900	14.714
Amapá	200	800	1.962
Amazonas	1.700	19.700	28.866
Maranhão	63.900	90.800	100.590
Mato Grosso	20.000	71.500	131.808
Pará	56.400	131.500	188.372
Rondônia	4.200	30.000	53.275
Roraima	100	2.700	5.791
Tocantins	3.200	21.600	26.404
Amazônia	152.200	377.500	551.782

Fonte: INPE (2000).

Como em toda a região Amazônica, a agricultura amapaense caracteriza-se pela derruba e queima da floresta, com o plantio de culturas de subsistência, principalmente a mandioca, por dois ou três anos consecutivos e posterior abandono da área. Neste sistema, há uma redução da produção dos cultivos a cada ano, causada pela diminuição da capacidade produtiva dos solos, obrigando o agricultor a realizar desmatamentos de novas áreas. Geralmente, uma área abandonada permanece em pousio por oito a quinze anos, quando ocorre a recuperação do solo, pela presença de plantas fixadoras de nitrogênio e pela melhoria da reciclagem e absorção de nutrientes; após este período esta área poderá ser reutilizada.

Este sistema tradicional, conhecido como "agricultura migratória", não tem contribuído para a melhoria do nível de vida do produtor rural, além de causar sérios danos ao meio ambiente nas regiões com maior densidade populacional. Nestas regiões, devido à necessidade de terras para cultivos, tem-se observado que o período de pousio utilizado tem sido insuficiente para a total reabilitação da fertilidade do solo, levando à redução da produtividade dos cultivos e da vegetação secundária, perdas de biodiversidade e degradação do ambiente. No Amapá, devido ao curto período de pousio utilizado nas regiões do Pacuí, Matapi e Mazagão,

tem-se observado extensas áreas abandonadas em processo de savanização, que apresentam uma regeneração secundária lenta e composta principalmente por espécies herbáceas, sendo anualmente queimada. Por outro lado, este sistema de produção não logrou o desenvolvimento, pelo contrário, a pobreza é uma constante no meio rural, onde se observa um declínio da produção agrícola e a intensificação do êxodo rural.

No Amapá os desflorestamentos com a finalidade exclusiva para a formação de pastagens são poucos e de pequena extensão, se comparados com os que ocorrem no arco do desmatamento na parte sul da Amazônia. A ação dos órgãos de fiscalização, aliada a uma política do Governo Estadual tem inibido os desmatamentos. Na maioria dos casos, a formação de pastagem é realizada em áreas de até 5 ha após cultivos anuais. No entanto, a maior parte das pastagens estabelecidas, tanto em área de floresta como nos cerrados, apresentam um processo contínuo de degradação, devido principalmente às perdas na fertilidade do solo pela ineficiência de reciclagem de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio, além da ausência de adubações de reposição.

### 3. A pecuária no Amapá

A pecuária amapaense caracteriza-se pela utilização de pastagens nativas dos ecossistemas de cerrado e campos inundáveis como principal fonte alimentar dos rebanhos bovino e bubalino, cuja produção, qualidade e estacionalidade limitam em muito a produção de carne e leite (Mochiutti & Meirelles, 1994).

Os bubalinos utilizam principalmente as pastagens nativas dos campos inundáveis, onde tem obtido melhores índices de produtividade pela adaptação destes animais ao pastejo em áreas alagadas e a melhor qualidade das pastagens desta região. No entanto, o regime extensivo de criação, sem a adoção de práticas de manejo das pastagens, tem causado graves impactos ambientais a este ecossistema. O superpastejo tem levado ao aparecimento de plantas invasoras, como o algodão-bravo (*Ipomoea fistulosa*), que já ocupa em torno de 100.000 ha destas pastagens. O desmatamento das florestas ciliares e o hábito de locomoção dos búfalos tem levado à abertura de canais de drenagem, modificando os ciclos hídricos da região, causando erosão, assoreamento de rios e drenagem dos lagos interiores, com impactos sobre toda a fauna da região, especialmente sobre a ictiofauna.

O sistema de criação de bovinos é o regime migratório. Durante o período chuvoso (janeiro a julho), época em que os campos inundáveis estão alagados, o rebanho bovino utiliza as pastagens nativas de cerrado, as quais se caracterizam pela baixa qualidade e baixa disponibilidade de forragem, onde a taxa de lotação é de apenas 1 cab./5 ha. No período de estiagem (agosto a dezembro), os animais são transferidos para os campos inundáveis, que, livres da enchente, apresentam pastagens de melhor qualidade nutricional e capacidade de suporte em torno de 1 cab./ha. Neste período as pastagens de cerrado ficam completamente secas, levando os criadores à utilização do fogo, a fim de melhorar a qualidade da forragem produzida pela rebrota nos primeiros meses da estação chuvosa.

Neste contexto, o Amapá importa de outros estados cerca de 80% da carne e quase a totalidade do leite consumidos, devido aos baixos índices produtivos alcançados nestes sistemas de criação (Alves et al., 1992).

Devido aos melhores índices de produtividade, o rebanho bubalino apresentou um crescimento médio de 10% ao ano no período de 1977 a 1996, enquanto o rebanho bovino não apresentou crescimento (Figura 2). No entanto, dado o caráter expansionista adotado pelos criadores de búfalos, somente conduzindo ao abate animais de descarte, a carne bubalina é rejeitada no mercado local, sendo os preços pagos ao produtor de 30% a 40% menores que os pagos pelos bovinos.

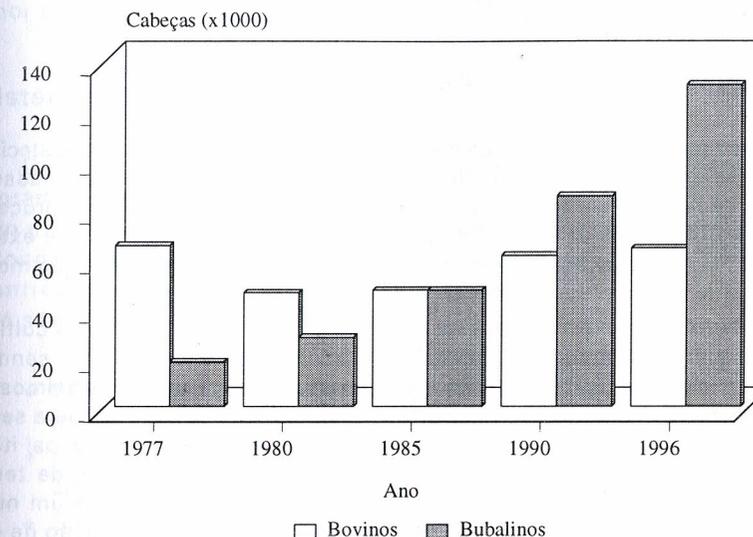


Figura 2. Efetivo e evolução dos rebanhos bovino e bubalino no Amapá - 1977 a 1996.

Fonte: SEPLAN (1999).

Atualmente, observa-se a tendência de aumento da pecuária bovina, com a formação de pastagens cultivadas, principalmente em áreas de cerrados. Os preços dos insumos (sementes, calcário e fertilizantes) no estado tornaram-se mais acessíveis aos produtores, viabilizando a formação de pastagens nesta região.

No entanto, como nas demais regiões da Amazônia, as pastagens estabelecidas tanto nos cerrados como na floresta apresentam instabilidade produtiva, degradando-se num período de cinco a dez anos depois de formadas. Como principais causas ou fatores da degradação ou de aceleração do processo de degradação destas pastagens, são citados: tipo do solo, espécie cultivada, ocorrência de pragas e enfermidades, estabelecimento inadequado, compactação e erosão do solo, diminuição do fósforo assimilável, baixo suprimento de nitrogênio e o manejo inadequado das pastagens, enfatizando-se a superlotação de animais, propiciando o aparecimento de plantas invasoras (Dias Filho & Serrão, 1982; Toledo & Serrão, 1982; Spain & Gualdrón, 1991). Spain & Gualdrón (1991) citam a redução da fertilidade do solo como principal causa da degradação das pastagens, sendo que os demais fatores apenas determinam a velocidade de degradação ou são conseqüências desta.

A maioria dos agrossistemas de pastagens atualmente em uso não possui a eficiência dos ecossistemas naturais para a reciclagem de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio, ocasionando perdas de nutrientes do solo por lixiviação e erosão, além da extração pela produção animal (Toledo & Serrão, 1982). Para alcançar a sustentabilidade das pastagens cultivadas nas regiões tropicais, é necessário desenhar agrossistemas similares aos sistemas naturais de florestas e cerrados, que possuam uma eficiente reciclagem de nutrientes e apresentem espécies capazes de fixar nitrogênio, onde as perdas de nutrientes sejam reduzidas e as entradas capazes de suprir as necessidades do sistemas.

#### 4. A produção florestal no Amapá

A produção florestal é oriunda de florestas nativas e plantadas. O abastecimento interno de madeira é proveniente de florestas nativas, consumindo aproximadamente 140.000 m<sup>3</sup> de madeira em toras, representando apenas 0,5% da madeira processada na Amazônia (Verríssimo et al., 1999). Apesar de o Amapá possuir grande extensão de florestas de alto valor madeireiro, esta atividade tem uma participação modesta na economia do estado, sendo somente destinada ao mercado interno.

Por outro lado, o Amapá possui cerca de 110.000 ha de florestas cultivadas por grandes empresas com pinos e eucalipto para produção de celulose, sendo que aproximadamente 100.000 ha estão em áreas de cerrado e nos próximos anos serão incorporados mais 35.000 ha de pinos para produção de madeira para serraria. Atualmente a exportação de madeira em cavaco para celulose é o principal item de exportação do Amapá (Figura 3). A ocupação de grandes extensões de terra no ecossistema de cerrado para a produção florestal, com a geração de um número reduzido de empregos e concentração da renda, tem limitado a expansão de novos plantios florestais no estado.

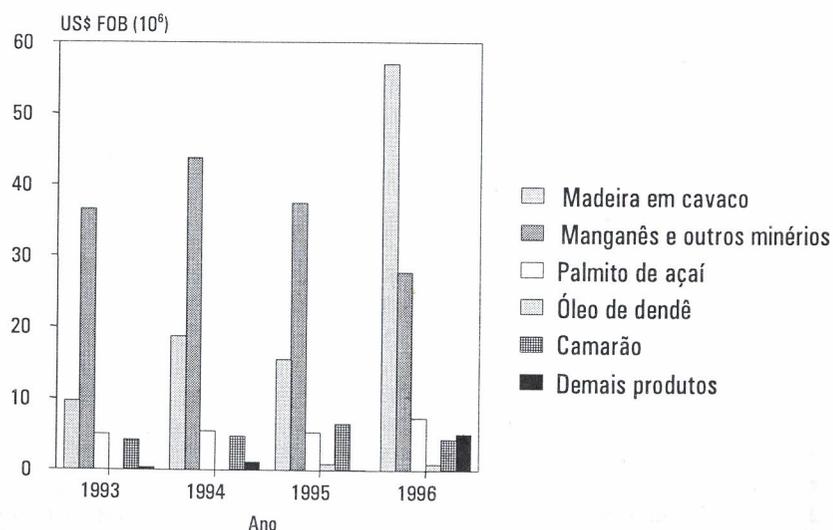


Figura 3. Valor das exportações do Estado do Amapá.

Fonte: SEPLAN (1999).

A possibilidade de integrar a produção florestal e pecuária pode contribuir para o aumento dos benefícios econômicos e melhorar a sustentabilidade destes sistemas no Amapá. Empresas instaladas no estado têm mostrado interesse na produção integrada de pinos e eucalipto em pequenas e médias propriedades. Neste contexto, os sistemas silvipastoris são uma importante opção, já que a produção pecuária garantiria rendimentos enquanto o componente florestal está em crescimento. Para as empresas seria uma forma de melhorar a sustentabilidade social da produção florestal, com a diversificação da produção, geração de empregos e melhor distribuição da renda.

#### 5. Sistemas silvipastoris utilizados

Os sistemas silvipastoris utilizados no Amapá são de forma eventual e não foram planejados para este fim. Normalmente os produtores utilizam o pastejo eventual em áreas com fruteiras e outros cultivos perenes em fase de abandono. Os animais utilizam gramíneas espontâneas, e sua principal função é o controle de plantas invasoras. As principais experiências identificadas no Amapá são as seguintes:

- ◆ Sistema com fruteira: pastejo eventual com vacas leiteiras ou animais jovens, com a finalidade de controle de forrageiras espontâneas.
- ◆ Sistema com seringueira: seringal abandonado com livre acesso dos animais para descanso e consumo de plantas invasoras.
- ◆ Sistema com coqueiro: plantação de coqueiro com mais de 30 anos, onde foi estabelecida pastagem de *Brachiaria humidicola* nas entrelinhas. Pastejo contínuo, baixa interação entre os componentes, pela pequena quantidade de coqueiros em produção.
- ◆ Sistema com açazeiro: sistema em área de várzea, com estabelecimento de pastagens em áreas de açazais nativos, mantendo-se touceiras desta espécie. Os animais consomem os perfilhos jovens do açazeiro, o que pode inviabilizar a sustentabilidade do sistema, já que, para o manejo desta espécie, é necessária a renovação das plantas a cada oito anos.
- ◆ Sistema em quintais caseiros: pequenos agricultores mantêm os animais presos durante a noite junto ao quintal caseiro. Os animais consomem frutas descartadas, plantas pequenas (invasoras ou não) e ramos baixos e fornecem esterco para adubação das fruteiras. É necessário proteger plantas jovens para evitar os danos dos animais.
- ◆ Agrofloresta para porcos: sistema utilizado por ribeirinhos do estuário amazônico. Os animais são criados em capoeira melhoradas com espécies que possam servir de alimentos aos porcos e em floresta de várzea que já possuam estas espécies. As espécies mais utilizadas são o açaí, buriti, murumuru, urucuri, tucumã e taperebá. Os animais também consomem plantas jovens do sub-bosque e resíduos da extração do palmito. Muitos produtores mantêm os animais totalmente soltos, o que apresenta grandes

desvantagens: disseminação de doenças e verminoses, e danificação de plantas no quintal e no roçado. Os animais criados nesse sistema são em sua maioria do tipo banha, apresentando restrições para sua comercialização.

A única experiência silvipastoril estabelecida com esta finalidade na região foi a da Jari Florestal, que utilizou durante alguns anos o plantio de pastagens entre as plantações de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Inicialmente a distribuição de sementes de *Panicum maximum* era realizada por avião agrícola no primeiro ano. A sobrevivência do pinos foi de apenas 15%, devido à competição direta com a gramínea e danos dos animais (Briscoe, 1983). Alguns arranjos foram realizados no sistema, com o plantio de *Brachiaria humidicola* no segundo ano, semeado à mão e em faixas no centro das linhas de cultivo do pinos (2,25 x 4,00 metros). Desta forma, eliminou-se a competição inicial do pasto com os pinos, tendo reduzido em apenas 5% a produção de madeira. Os animais foram utilizados do segundo ao sexto ano, obtendo um rendimento de 50 kg/ha/ano de carne e ainda reduzindo os custos com controle de ervas-daninhas (Hecht, 1982; Briscoe, 1983). No entanto, atualmente a empresa não utiliza mais este sistema.

## 6. Pesquisa em sistemas silvipastoris

A pesquisa com sistemas silvipastoris realizada pela Embrapa Amapá iniciou-se em 1998, com objetivo de desenvolver sistemas silvipastoris apropriados para as condições sócio-econômicas e ambientais da região dos cerrados do Amapá, e capazes de melhorar o desempenho dos atuais sistemas de produção pecuário e florestal desta região. Estão sendo realizados estudos envolvendo seleção e interação entre os componentes (pastagens e árvores), efeito da sombra sobre a produção e qualidade de gramíneas, efeito da densidade de plantio do componente arbóreo sobre a produtividade e sustentabilidade do sistema, estabelecimento e produção dos componentes animal e florestal nos sistemas silvipastoris. A seguir, são apresentados os principais resultados alcançados até o presente.

### 6.1 Seleção de forrageiras para condições de sombra

Nos sistemas silvipastoris há uma redução da radiação solar que chega a pastagem, podendo influir na produção de biomassa, qualidade da forragem, absorção de água pelas plantas e na distribuição de raízes e folhagem, fatores que também estão ligados às condições edáficas. A quantidade de luz que incide na pastagem depende da densidade de plantio, diâmetro e tipo de copa das árvores e do manejo de poda e raleamentos.

A utilização dos sistemas silvipastoris nos cerrados do Amapá depende de espécies forrageiras adaptadas para as condições de sombra. Em condições de campo, a intensidade de sombreamento pode reduzir, aumentar ou não interferir na produção das espécies forrageiras. Diversos trabalhos têm evidenciado um comportamento diferenciado de espécies forrageiras quando submetidas ao sombreamento (Wong et al., 1985; Dissanayake & Waidyanatha, 1987; Carvalho et al., 1997). Para o

sucesso dos sistemas silvipastoris, deve-se selecionar as espécies forrageiras que se desenvolvem bem sob o sombreamento de árvores. Uma questão que chama a atenção é que os programas de avaliação de forrageiras têm sido, na maioria, desenvolvidos em condições de plena luz e, portanto, os genótipos selecionados podem não ser tolerantes à sombra.

Com o objetivo de selecionar forrageiras adaptadas para condições de sombra, estão sendo avaliadas gramíneas e leguminosas forrageiras sob três intensidades de radiação: pleno sol, sombreamento médio e sombreamento intenso de taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*). O taxi-branco é uma leguminosa arbórea nativa da Amazônia, recomendada para a recuperação de solos degradados pela agricultura migratória, podendo produzir 9,5 t/ha/ano de liteira com cerca de 100 kg/ha/ano de nitrogênio (Mochiutti et al., 1999).

Utilizou-se um plantio de taxi-branco com sete anos de idade, estabelecido no espaçamento 3 x 2 m (1667 plantas/ha), sendo efetuado um desbaste de uma fileira para o sombreamento intenso e de três fileiras para o sombreamento médio, mantendo as densidades de 833 plantas/ha (2 x 6 m) e 417 plantas/ha (2 x 12 m), respectivamente. O preparo do solo constou de aragem, calagem, gradagem e adubação.

O taxi-branco tem demonstrado ser um forte competidor por água. Durante o período de estiagem do ano de estabelecimento, o sombreamento intenso do taxi-branco causou mortalidade total das plantas das gramíneas *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e Baeti, *Panicum maximum* cv. Vencedor, *Brachiaria jubata* BRA-005533, *Brachiaria brizantha* BRA-00345, de seis clones de *Pennisetum purpureum* e das leguminosas *Stylosanthes capitata* BRA-005886 e *Calopogonium mucunoides* BRA-000167. A produção de matéria seca das gramíneas e leguminosas forrageiras que resistiram ao sombreamento intenso foi muito baixa, com produções que variaram entre 250 a 1.100 kg/ha a 12 semanas de rebrota, representando 5 a 30% da produção obtida a pleno sol (Figuras 4 e 5).

O sombreamento médio do taxi-branco também provocou redução nas produções de matéria seca de gramíneas e leguminosas. Para as gramíneas, há 12 semanas da rebrota, as produções foram entre 45% a 80% das obtidas a pleno sol. A espécie que apresentou melhor adaptação ao sombreamento médio do taxi-branco foi a *Brachiaria brizantha* com a cultivar Marandu e o genótipo BRA-003441, apresentando produções de 3.550 e 3.320 kg/ha de MS há 12 semanas da rebrota, respectivamente. As diferenças das produções entre o sombreamento médio e pleno sol tenderam a aumentar após nove semanas (Figura 4), o que demonstra uma redução da taxa de crescimento na sombra após este período.

A sombra reduziu a relação colmo/folha e aumentou o teor de proteína bruta das folhas e colmos de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina (Figura 6), demonstrando uma melhoria na qualidade da forragem produzida. A redução da relação colmo/folha foi devido a uma menor produção relativa de colmo na sombra e o aumento nos teores de proteína bruta podem ser tanto em decorrência do efeito do sombreamento como de concentração de N, em vista da menor produção de matéria seca. Com o sombreamento também verificou-se um retardamento do estágio reprodutivo de *A. gayanus*. A pleno sol, nas condições ambientais do Amapá (latitude < 02° e altitude de 50 m), esta espécie apresentou floração entre sete e nove semanas, enquanto com o sombreamento a floração iniciou-se há 12 semanas da rebrota.

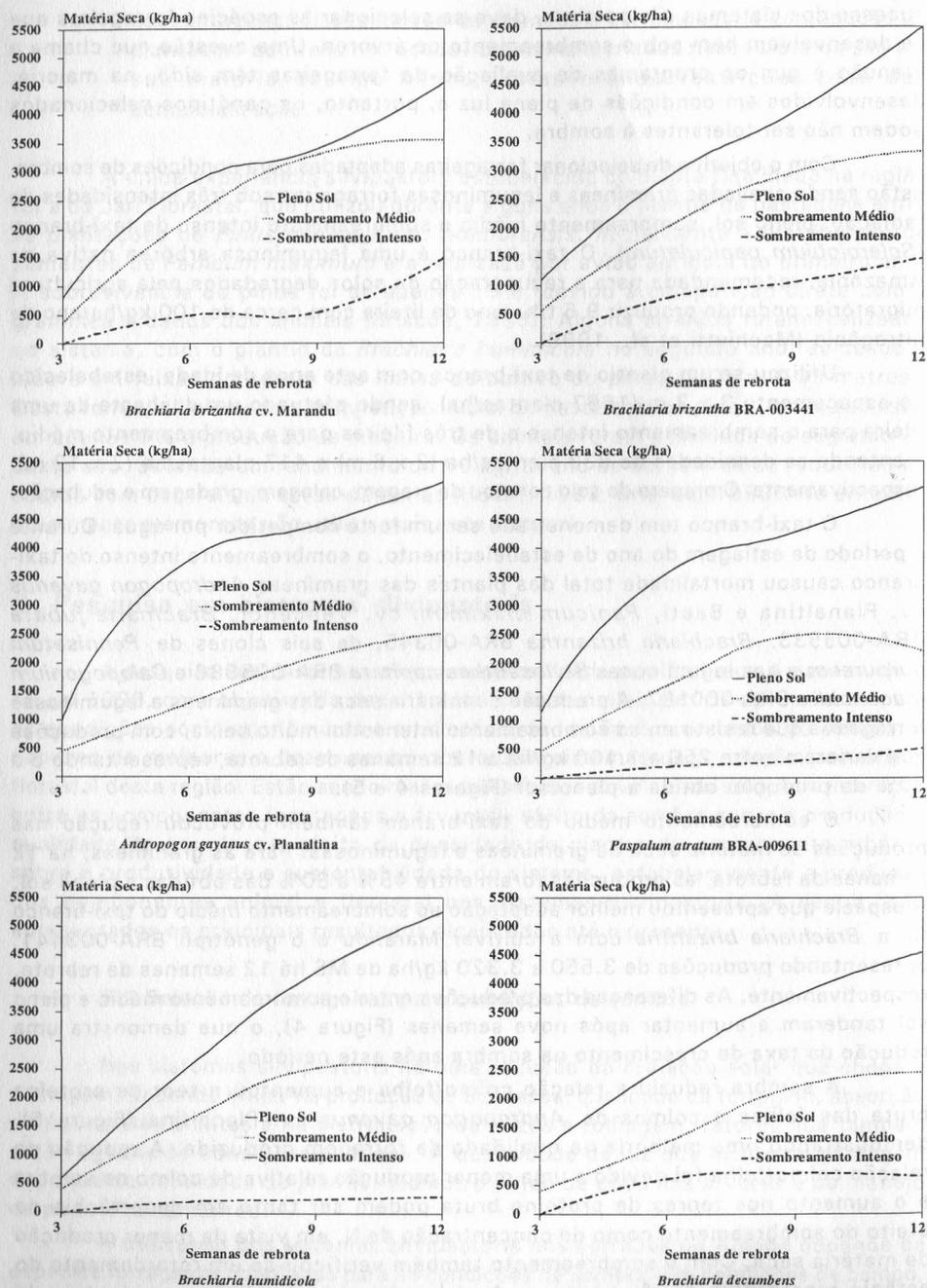


Figura 4. Efeito de níveis de sombreamento de taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) sobre a produção de matéria seca de seis gramíneas no cerrado do Amapá.

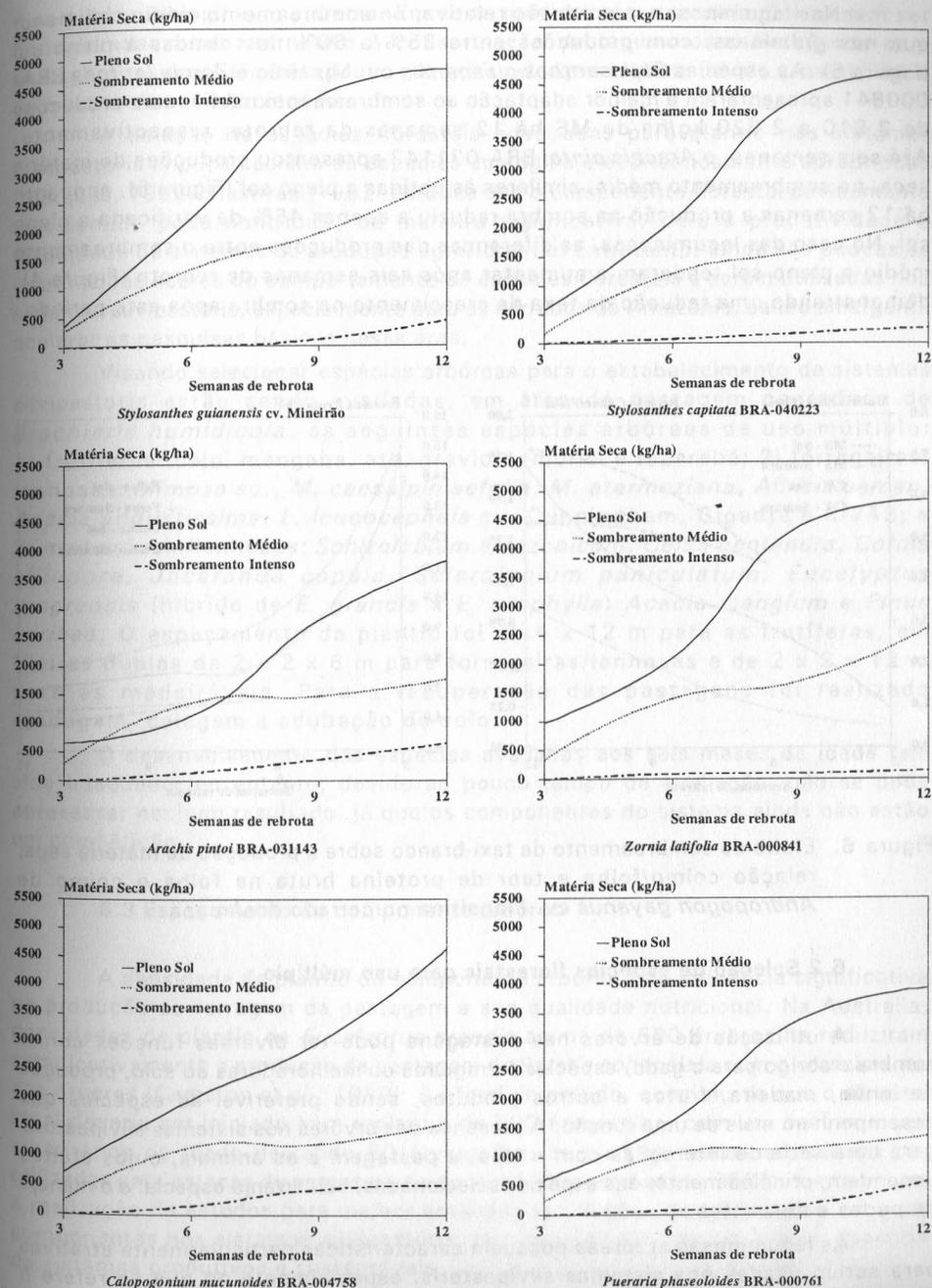


Figura 5. Efeito de níveis de sombreamento de taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*) sobre a produção de matéria seca de seis leguminosas forrageiras no cerrado do Amapá.

Nas leguminosas, a produção relativa, no sombreamento médio, foi menor que nas gramíneas, com produções entre 35% a 60% das obtidas a pleno sol (Figura 5). As espécies *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e *Zornia latifolia* BRA-000841 apresentaram a melhor adaptação ao sombreamento médio, com produções de 2.910 e 2.620 kg/ha de MS há 12 semanas da rebrota, respectivamente. Até seis semanas, o *Arachis pintoii* BRA-031143 apresentou produções de matéria seca, no sombreamento médio, similares às obtidas a pleno sol (Figura 5), enquanto há 12 semanas a produção na sombra reduziu a apenas 45% da verificada a pleno sol. No caso das leguminosas, as diferenças das produções entre o sombreamento médio e pleno sol tenderam a aumentar após seis semanas de rebrota (Figura 4), demonstrando uma redução da taxa de crescimento na sombra após este período.

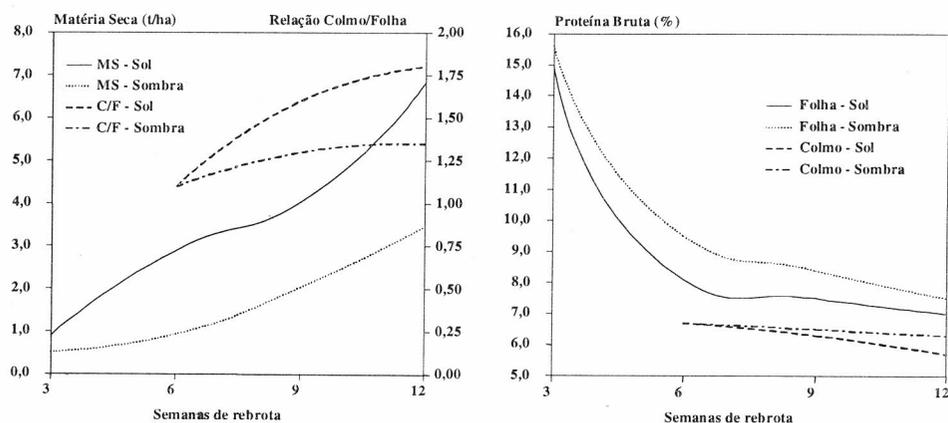


Figura 6. Efeito do sombreamento de taxi-branco sobre a produção de matéria seca, relação colmo/folha e teor de proteína bruta na folha e colmo de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina no cerrado do Amapá.

## 6.2 Seleção de espécies florestais para uso múltiplo

A utilização de árvores nas pastagens pode ter diversas funções como: sombra e abrigo para o gado, espécies forrageiras ou melhoradoras do solo, produção de lenha, madeira, frutos e outros produtos, sendo preferível as espécies que desempenhem mais de uma função. A presença das árvores nos sistemas silvipastoris gera uma série de interações com o solo, a pastagem e os animais, cujos efeitos dependem, principalmente, das espécies selecionadas, seu arranjo espacial e o manejo de podas e desbastes.

As leguminosas arbóreas possuem características particularmente atrativas para serem usadas nos sistemas silvipastoris, especialmente no que se refere à fixação simbiótica de nitrogênio e à deposição de matéria orgânica com alto conteúdo de nitrogênio ao solo. A fixação de nitrogênio talvez seja a função mais importante na associação de árvores leguminosas com pastagens, podendo supri-las com quantidades de nitrogênio e matéria orgânica necessárias para manter a produção e

diversidade biológica do sistema. Em certa medida, estas associações podem ser consideradas uma alternativa à consorciação de leguminosas herbáceas com pastagens, as quais têm sido pouco adotadas pelos produtores, devido à instabilidade da maioria das consorciações.

A seleção de espécies florestais adequadas para plantio nos sistemas silvipastoris implica escolha de espécies ecológica e economicamente apropriadas (Marques, 1992). Raintree (1982) enfatiza que o componente florestal devidamente selecionado pode contribuir, de maneira significativa, para a produtividade e viabilidade de sistemas de produção agroflorestal. Entretanto, ainda são poucas as informações acerca do comportamento de espécies florestais a serem utilizadas nos sistemas silvipastoris, especialmente para os cerrados da Amazônia, sendo emergente acelerar as pesquisas básicas nessa área.

Visando selecionar espécies arbóreas para o estabelecimento de sistemas silvipastoris estão sendo avaliadas, em área de pastagem degradada de *Brachiaria humidicola*, as seguintes espécies arbóreas de uso múltiplo: 1) frutíferas: caju, mangaba, ata, graviola, murici e taperebá; 2) forrageiras/lenhosas: *Mimosa* sp., *M. caesalpiniaefolia*, *M. atermeziana*, *Albizia saman*, *Acacia angustissima*, *L. leucocephala* cv. Cunningham, Gigante e K-743; e 3) madeiráveis/lenhosas: *Schizolobium amazonicum*, *Ceiba pentandra*, *Cordia alliodora*, *Jacaranda copaia*, *Sclerolobium paniculatum*, *Eucalyptus urograndis* (híbrido de *E. grandis* x *E. urophylla*) *Acacia mangium* e *Pinus caribea*. O espaçamento de plantio foi de 4 x 12 m para as frutíferas, em fileiras duplas de 2 x 2 x 6 m para forrageiras/lenhosas e de 2 x 2 x 12 m para as madeiráveis. Para a recuperação das pastagens foi realizada gradagem, calagem e adubação do solo.

O desenvolvimento das espécies avaliadas aos seis meses de idade tem sido adequado; no entanto, devido ao pouco tempo de avaliação, não se pode apresentar nenhum resultado, já que os componentes do sistema ainda não estão em competição.

## 6.3 Espaçamento do componente arbóreo

A densidade de plantio do componente arbóreo tem influência significativa na produção de forragem da pastagem e sua qualidade nutricional. Na Austrália, densidades de plantio de *Eucalyptus grandis* acima de 500 árvores/ha reduziram significativamente a produção da pastagem de *Setaria sphacelata* com o crescimento das árvores (Cameron et al., 1989). Ao final do estudo, concluiu-se que o sistema ideal deveria ser iniciado com o plantio de 500 árvores/ha, com um desbaste aos cinco anos de idade deixando 50 árvores/ha, as plantas retiradas podendo ser utilizadas para estacas de cercas ou como lenha (Cameron et al., 1994). É emergente a realização de estudos para melhor entender as relações de competição entre os componentes nos sistemas silvipastoris, tais estudos são básicos para o desenho de sistemas produtivos e sustentáveis.

Com o objetivo de avaliar o efeito de competição entre os componentes pastagem e arbóreo, foi estabelecido um experimento de círculos competitivos, proposto por Nelder (1962), em que as árvores foram plantadas em círculos concêntricos com aumento da densidade em direção ao centro dos círculos.

Foram utilizados 30 círculos, com espaçamento de 2 m entre eles, sendo o raio do primeiro círculo de 8,6 m (equivalendo a uma densidade de 1.666 árvores/ha) e do último de 68,6 m (209 árvores/ha). Cada círculo possui 18 árvores formando 18 linhas de plantio, entre as quais foram plantadas as pastagens. Estão sendo avaliados os clones H49, H56 e H77, fornecidos pela empresa Amapá Florestal e Celulose S.A., de híbridos de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* (*E. urograndis*) e as gramíneas *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Andropogon gayanus* cv. Planaltina.

No primeiro ano de avaliação não se verificou efeito das árvores sobre a produção e o teor de proteína bruta das pastagens (Figura 7), devido ao pequeno sombreamento provocado pelo eucalipto, que possui uma copa do tipo cônica. O capim-andropógon apresentou maior produção e menor teor de proteína bruta nas folhas que o capim-marandu.

O crescimento dos clones de eucalipto foi afetado pelo tipo de pastagem cultivada (Figura 8), sendo que o melhor desempenho foi obtido com a pastagem de andropógon. Também verificaram-se diferenças significativas nas associações clones/pastagens. O clone H56 obteve a maior altura de plantas e diâmetro à altura do peito com a pastagem de marandu e os clones H49 e H56 com a pastagem de andropógon. O desempenho dos clones H49 e H56 com andropógon são similares aos obtidos em plantio solteiros. Estes resultados indicam um grande potencial de seleção dentro da mesma espécie florestal para a formação de sistemas silvipastoris.

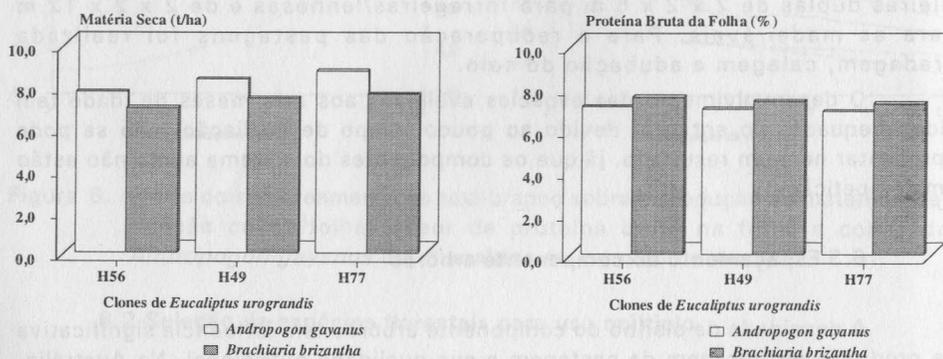


Figura 7. Produção de matéria seca e teor de proteína bruta na folha de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sombreadas por clones de *Eucalyptus urograndis*.

A maior densidade de plantio reduziu a altura de plantas, diâmetro à altura do peito e área de copa do eucalipto (Figura 9), pelo efeito da competição, tanto intra-específica quanto interespecífica. A cobertura de solo pelas copas do eucalipto, aos 12 meses de idade, variou de 8 a 35% da área total (Figura 9) para as densidades de plantio de 250 a 1.500 plantas/ha, respectivamente, demonstrando a capacidade desta espécie para formação de sistemas silvipastoris. Mesmo nas mais altas densidades, aos 12 meses de idade, o eucalipto permitiu que uma grande quantidade de luz atingisse o solo.

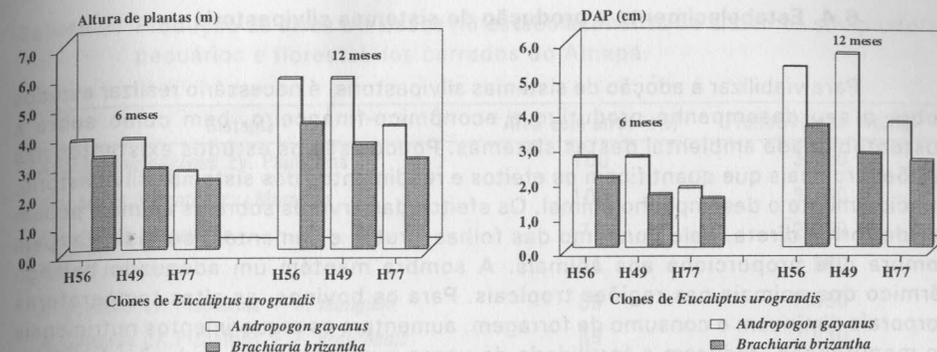


Figura 8. Efeito das gramíneas *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sobre o crescimento de três clones de *Eucalyptus urograndis*.

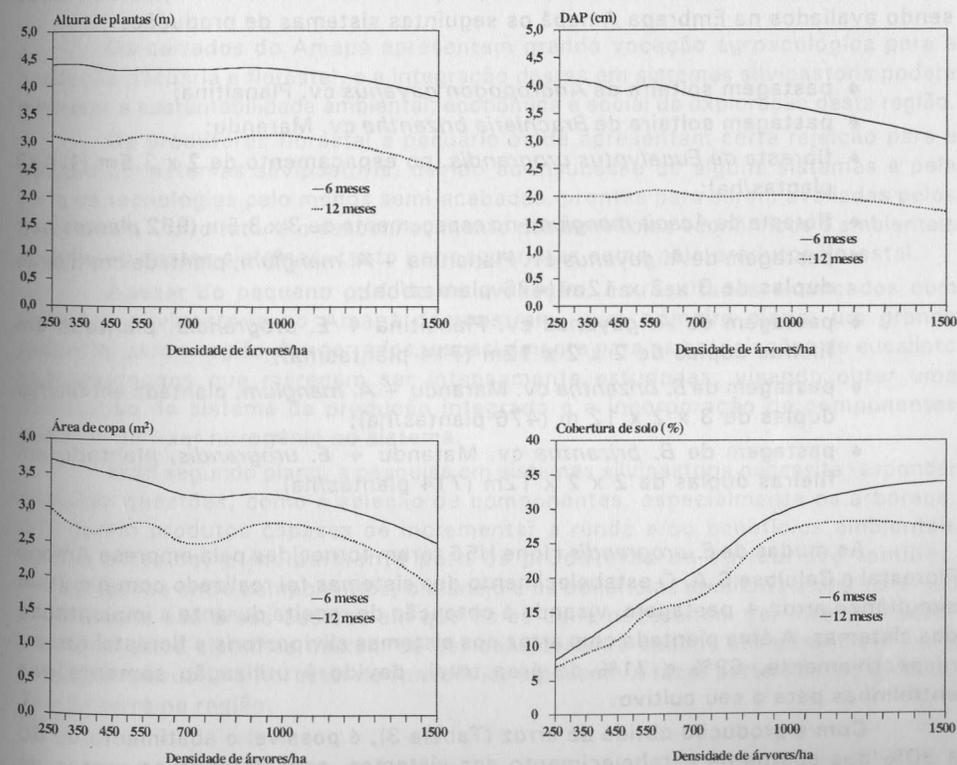


Figura 9. Efeito da densidade de plantio de *Eucalyptus urograndis* sobre a altura de plantas, diâmetro à altura do peito (DAP), área de copa por planta e porcentagem de cobertura de solo.

#### 6.4. Estabelecimento e produção de sistemas silvipastoris

Para viabilizar a adoção de sistemas silvipastoris, é necessário realizar estudos sobre o seu desempenho produtivo e econômico-financeiro, bem como sobre a sustentabilidade ambiental destes sistemas. Poucos são os estudos existentes nas regiões tropicais que quantificam os efeitos e rendimentos dos sistemas silvipastoris, principalmente o desempenho animal. Os efeitos das árvores sobre os animais podem ser de forma direta, pelo consumo das folhas, frutas e sementes, ou indireta, pela sombra que proporciona aos animais. A sombra mantém um adequado balanço térmico dos animais nas regiões tropicais. Para os bovinos, as altas temperaturas corporais diminuem o consumo de forragem, aumentam os requerimentos nutricionais de manutenção, reduzem a fertilidade de vacas e novilhas e a produção de leite e carne e afetam a resistência a certas enfermidades (Badinga, 1983). A maioria destes estudos foi realizada com raças especializadas, no entanto as raças zebuínas adaptadas às regiões tropicais também podem apresentar estes mesmos efeitos em menor intensidade.

Com o objetivo de estudar o desempenho produtivo e econômico-financeiro e a sustentabilidade de sistemas de produção pecuária, florestal e silvipastoril, estão sendo avaliados na Embrapa Amapá os seguintes sistemas de produção:

- ♦ pastagem solteira de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina;
- ♦ pastagem solteira de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu;
- ♦ floresta de *Eucalyptus urograndis*, no espaçamento de 2 x 3,5m (1.428 plantas/ha);
- ♦ floresta de *Acacia mangium*, no espaçamento de 3 x 3,5m (952 plantas/ha);
- ♦ pastagem de *A. gayanus* cv. Planaltina + *A. mangium*, plantada em fileiras duplas de 3 x 2 x 12m (476 plantas/ha);
- ♦ pastagem de *A. gayanus* cv. Planaltina + *E. urograndis*, plantado em fileiras duplas de 2 x 2 x 12m (714 plantas/ha);
- ♦ pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu + *A. mangium*, plantada em fileiras duplas de 3 x 2 x 12 m (476 plantas/ha);
- ♦ pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu + *E. urograndis*, plantado em fileiras duplas de 2 x 2 x 12m (714 plantas/ha).

As mudas de *E. urograndis* clone H56 foram fornecidas pela empresa Amapá Florestal e Celulose S.A. O estabelecimento dos sistemas foi realizado com o cultivo simultâneo arroz + pastagem, visando à obtenção de receita durante a implantação dos sistemas. A área plantada com arroz nos sistemas silvipastoris e florestal foram, respectivamente, 69% e 71% da área total, devido à utilização somente das entrelinhas para o seu cultivo.

Com a produção obtida de arroz (Tabela 3), é possível o abatimento de 50 a 80% dos custos de estabelecimento dos sistemas, considerando os preços de insumos no mercado do Amapá no ano 2000. Em escala comercial, com colheita mecanizada e aquisição de insumos em grande quantidade em outras praças, é possível que a produção de arroz seja suficiente para cobrir de 70 a 100% dos custos de implantação dos sistemas.

Tabela 3. Produção de arroz em casca no estabelecimento de sistemas silvipastoris, pecuários e florestal nos cerrados do Amapá.

Sistema	Área com arroz (%)	Produtividade (kg/ha)
<i>Andropogon gayanus</i> cv. Planaltina	100	3.150
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	100	3.160
<i>Eucalyptus urograndis</i>	71	2.060
<i>Acacia mangium</i>	71	2.380
<i>A. gayanus</i> cv. Planaltina + <i>A. mangium</i>	69	2.350
<i>A. gayanus</i> cv. Planaltina + <i>E. urograndis</i>	69	2.030
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu + <i>A. mangium</i>	69	2.350
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu + <i>E. urograndis</i>	69	2.040

#### 7. Conclusões e recomendações

Os cerrados do Amapá apresentam grande vocação agroecológica para a produção pecuária e florestal, e a integração destas em sistemas silvipastoris poderá melhorar a sustentabilidade ambiental, econômica e social da exploração desta região.

Os produtores florestal e pecuário ainda apresentam certa rejeição para a adoção de sistemas silvipastoris, devido ao insucesso de alguns sistemas e pela falta de tecnologias pelo menos semi-acabadas, prontas para serem avaliadas pelos produtores. Outro fator é o desconhecimento dos benefícios econômicos e ambientais da adoção destes sistemas, tanto por pecuaristas como pelo produtor florestal.

Apesar do pequeno período de avaliação, os resultados alcançados com sistemas silvipastoris no Amapá demonstram, num primeiro plano, um grande potencial para a região dos cerrados, especialmente para as associações de eucalipto com pastagens que merecem ser intensamente estudadas, visando obter uma otimização do sistema de produção integrado e a incorporação de componentes capazes de fixar nitrogênio ao sistema.

Num segundo plano, a pesquisa em sistemas silvipastoris necessita responder a muitas questões, como a seleção de componentes, especialmente os arbóreos, que gerem produtos capazes de incrementar a renda e/ou benefícios ambientais para o sistema, principalmente para os produtores da agricultura familiar. As interações entre componentes, o manejo e os benefícios ambientais dos sistemas silvipastoris são áreas básicas em que os estudos necessitam ser intensificados, para que estes sistemas deixem de ser considerados apenas um potencial para a produção pecuária e florestal na Amazônia, e passem a fazer parte da paisagem de uso da terra na região.

#### 8. Referências bibliográficas

ALVES, R.N.B.; ALVES, R.M.M.; MOCHIUTTI, S. *Diagnóstico da agropecuária amapaense*. Macapá: Embrapa-CPAF, 1992. 44 p. (Embrapa-CPAF. Documentos, 3).

- BADINGA, L. **Environmental, management and genetic factors associated with fertility in dairy cattle**. Gainesville: University of Florida, 1983. 118 p. Dissertação Mestrado.
- BRISCOE, C.B. Integrated forestry-agriculture-livestock land use at Jari Florestal e Agropecuária. In: HUXLEY, P.A. **Plant research and agroforestry**. Nairobi: ICRAF, 1983. p. 63-69.
- BUDOWSKI, G. **Sistemas agrosilvopastoris em los trópicos húmidos**. Turrialba: CATIE, 1978. 26 p.
- CAMERON, D.M.; RANCE, S.J.; CHARLES, D.; JONES, D. Arboles y pasturas: un estudio sobre los efectos del espaciamento. **Agroforesteria en las Americas**, Turrialba, v. 1, p. 18-20, 1994.
- CAMERON, D.M.; RANCE, S.J.; JONES, R.M.; CHARLES-EDWARDS, D.A. Project Stag: an experimental study in agroforestry. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 40, p. 699-714, 1989.
- CARVALHO, M.M.; SILVA, J.L.O.; CAMPOS JUNIOR, B.A. Produção de matéria seca e composição mineral de forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em um sub-bosque de angico-vermelho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 213-218, 1997.
- DIAS FILHO, M.B.; SERRAO, E.A.S. **Recuperação, melhoramento e manejo de pastagens na região de Paragominas, Pará**. Belém: CPATU, 1982. 24 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 5).
- DISSANAYAKE, S.N.; WAIDYANATHA, S. The performance of some tropical forage grasses interplanted with young Hevea trees and their effect on growth of the rubber. **Tropical Agriculture**, Sta. Augustine, v. 64, n. 2, p. 119-121, 1987.
- DUBOIS, J.C.L.; VIANA, V.M.; ANDERSON, A.B. **Manual agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro: REBRA, 1996. 228 p.
- FEARNSIDE, P.M. Os efeitos das pastagens sobre a fertilidade do solo na Amazônia brasileira: conseqüências para a sustentabilidade de produção bovina. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 10, n. 1, p. 119-132, 1980.
- HECHT, S.B. Agroforestry in the Amazon Basin: practice, theory and limits of a promising land use. In: HECHT, S.B. **Amazonian, agriculture and land use research**. Cali: CIAT, 1982. p. 332-371.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 1995-1996**: Acre, Amapá e Roraima. Rio de Janeiro, 1998. 452 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL. **Monitoramento do desflorestamento bruto da Amazônia Brasileira, 2000**. Disponível em: <[www.inpe.br/Informacoes\\_Eventos/amz1998-1999](http://www.inpe.br/Informacoes_Eventos/amz1998-1999)>.
- MARQUES, L.C.T. Comportamento de três espécies florestais durante o estabelecimento de um sistema agrossilvipastoril no Município de Paragominas, Pará. In: MESA redonda sobre recuperação de solos através do uso de leguminosas. Belém: CPATU. 1992. p. 33-42.
- MOCHIUTTI, S.; MEIRELLES, P.R.S. Utilização das pastagens nativas do Amapá. In: PUIGNAU, J.P. **Utilización e manejo de pastizales**. Montevideo: IICA, 1994. p. 127-133.
- MOCHIUTTI, S.; MELÉN JUNIOR, N.J.; FARIAS NETO, J.T.; QUEIROZ, J.A.L. **Taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum vogel*): leguminosa arbórea para recuperação de áreas degradadas e abandonadas pela agricultura migratória**. Macapá: Embrapa Amapá. 1999. 5 p. (Embrapa Amapá. Comunicado Técnico, 28).

- MONTAGNINI, F. et al. **Sistemas agroflorestales: principios y aplicaciones en los tropicos**. San José: OET, 1992. 622 p.
- NELDER, J.A. New kinds of systematic designs for spacing experiments. **Biometrics**, Washington, v. 18, p. 283-307, 1962.
- RABELO, B.V.; CHAGAS, M.A.A. **Aspectos ambientais do Amapá**. Macapá: Governo do Estado do Amapá, 1995. 31 p.
- RAINTRE, J.B. What's agroforestry. **Agroforestry System**, Dordrecht, v. 1, n. 1, p. 7-12, 1982.
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO AMAPÁ. **Anuário estatístico do Amapá 1995-1997**. Macapá, 1999. 225 p.
- SCHUBART, H.O.R.; FRANKEN, W.; LUIZÃO, F.J. Uma floresta sobre solos pobres. **Ciência Hoje**, v. 2, n. 10, p. 26-32, 1984.
- SPAIN, J.M.; GUALDRON, R. Degradación y rehabilitación de pasturas. In: LASCANO, C.E.; SPAIN, J.M. **Establecimiento y renovación de pasturas**. Cali: CIAT, 1991. p. 269-283.
- TOLEDO, J.M.; SERRÃO, E.A.S. Producción de pastos y ganado en la Amazonia. In: HECHT, S.B. **Amazonia: investigación sobre agricultura y uso de tierras**. Cali: CIAT, 1982. p. 297-323.
- VERRÍSSIMO, A. et al. **O setor madeireiro no Amapá: situação atual e perspectivas para o desenvolvimento sustentável**. Macapá: Governo do Estado do Amapá/IMAZON, 1999. 74 p.
- WALKER, I.; FRANKEN, W. Ecosistemas frágeis: a floresta de terra firme da Amazônia central. **Ciência Interamericana**, v. 23, n. 1-4, p. 9-24, 1983.
- WONG, C.C.; SHARUDIN, M.A.M.; RAHIM, H. Shade tolerance potencial of some tropical forages for integration with plantations. 2. Legumes. **Mardi Research Bulletin**, v. 13, n. 3, p. 249-269, 1985.