

MOGNO-AFRICANO

Khaya ivorensis A. Chev.

**EM SISTEMA SILVIPASTORIL COM
LEGUMINOSA E REVESTIMENTO
NATURAL DO SOLO**



Italo Claudio Falesi

Antonio Ronaldo Camacho Baena



**MOGNO-AFRICANO *Khaya ivorensis* A. Chev.
EM SISTEMA SILVIPASTORIL COM
LEGUMINOSA E REVESTIMENTO
NATURAL DO SOLO**

Italo Claudio Falesi
Antonio Ronaldo Camacho Baena

Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 4
Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Embrapa Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n
Telefones: (091) 276.6653, 276.6333
E-mail: cpatu @ cpatu.embrapa.br
Fax: (091) 276.9845
Caixa Postal, 48
66.095-100 Belém, PA
Tiragem: 1000 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente	Joaquim Ivanir Gomes
Antonio Pedro da Silva S. Filho	Maria do Socorro Padilha de Oliveira
Antonio de Brito Silva	Maria de N. M. dos Santos – Secretária Executiva
Expedito Ubirajara Peixoto Galvão	

Revisores Técnicos

Emmanuel de Souza Cruz – Embrapa Amazônia Oriental
João Olegário Pereira de Carvalho – Embrapa Amazônia Oriental

Expediente

Comissão de Editoração: Embrapa Amazônia Oriental e SECTAM
Normalização Bibliográfica: Isanira Coutinho Vaz Pereira
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Editoração Eletrônica: Ellen Lins Corrêa e Euclides Pereira dos Santos Filho
Capa: Luciano Oliveira

**FALESI, I.C.; BAENA, A.R.C. Mogno-africano *Khaya ivorensis*
A. Chev. em sistema silvipastoril com leguminosa e
revestimento natural do solo.** Belém: Embrapa Amazônia
Oriental, 1999. 52p. (Embrapa Amazônia Oriental.
Documentos, 4).

1. Mogno-africano. 2. *Khaya ivorensis*. 3. Sistema Silvipastoril.
4. Solo. 5. Leguminosa. 6. Cobertura do solo. I. Empresa Brasileira
de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agroflorestal da
Amazônia Oriental. II. Título. III. Série.

CDD: 634.97325

© Embrapa - 1999

A impressão deste trabalho foi financiada pelo Fundo Estadual
de Ciência e Tecnologia - FUNTEC, através da
Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente - SECTAM

AGRADECIMENTOS

Aos Engenheiros Agrônomos Saturnino Dutra, Emmanuel de Souza Cruz e João Olegário Pereira de Carvalho, da Embrapa Amazônia Oriental, pelas sugestões, que muito contribuíram para o aprimoramento deste trabalho.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
DENOMINAÇÕES E SINONÍMIAS	11
USO DA MADEIRA	12
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E AMBIENTE	14
O ambiente da área em estudo	14
SISTEMAS DE CULTIVO	16
Área de mogno-africano com revestimento de leguminosa – Histórico e preparo do solo	17
Estabelecimento de leguminosas	20
Mogno-africano com revestimento natural	22
Estabelecimento do componente arbóreo	23
PRAGAS E DOENÇAS	27
Danos causados por pragas	27
Irapuá ou abelha cachorro	27
Broca do broto terminal	29
Broca do pecíolo	30
Danos causados por doenças	31
Mancha areolada das folhas	31
Murcha letal da Khaya	34
Cercospora	35
ANÁLISE DO SISTEMA AGROFLORESTAL	35
COMPONENTES DE CICLO CURTO	37
COMPORTAMENTO DOS OVINOS NO SISTEMA	38
DESENVOLVIMENTO PONDERAL DO MOGNO-AFRICANO	42
CONSIDERAÇÕES GERAIS	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

MOGNO-AFRICANO *Khaya ivorensis* A. Chev. EM SISTEMA SILVIPASTORIL COM LEGUMINOSA E REVESTIMENTO NATURAL DO SOLO

Italo Claudio Falesi¹

Antonio Ronaldo Camacho Baena¹

RESUMO: As áreas alteradas no Estado do Pará são resultantes do uso da terra pelos pequenos produtores, bem como da formação de grandes extensões de pastagens. Muito se tem discutido sobre a melhor maneira de reverter esta situação, com o objetivo fundamental de reaproveitar essas áreas de modo ecológico e economicamente viável. Uma opção que encontra consenso, reside no estabelecimento de Sistemas Agroflorestais – SAFs, elegendo-se componentes que possuam valores agrônomo, econômico e ecológico e que garantam a sustentabilidade. Com este raciocínio, estabeleceram-se dois SAFs e adotando-se o mogno-africano (*Khaya ivorensis*), em áreas de pastagem com leguminosa e com revestimento natural. As práticas agrícolas foram idênticas a ambos os sistemas, observando-se o comportamento do componente arbóreo em relação ao desenvolvimento em altura e do DAP, além do ataque de pragas e doenças. Um parâmetro fundamental analisado foi o crescimento do mogno-africano sob dois manejos, um com leguminosa e o outro com a cobertura natural do solo. No primeiro caso, a concorrência da leguminosa com a *Khaya* no que se refere a nutrientes e água foi marcante quando se compararam os valores de altura e de DAP das plantas desse sistema com os das submetidas ao revestimento natural espontâneo. Neste último sistema, as plantas de *Khaya* alcançaram os maiores valores métricos. Verificou-se, também, que nos dois primeiros anos é perfeitamente viável o uso do solo com cultivos anuais que beneficiam e reduzem o custo de implantação do SAF. Do mesmo modo, a partir do terceiro ano, sugere-se estabelecer a ovinocultura, desde que haja o manejo adequado dos animais, bem como da biomassa da forrageira.

Termos para indexação: mogno-africano, sistema silvipastoril, solo, leguminosa, cobertura do solo, pastagem, ovinocultura.

¹ Eng.- Agr., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

AFRICAN MAHOGANY *Khaya ivorensis* A. Chev. IN SILVIPASTORIL SYSTEM WITH LEGUMINOUS AND NATURAL COVER

ABSTRACT: Disturbed areas in state of Pará results from land use by small farmers and also from extensive cultivated pastures. A lot has been discussed on how better to overcome this situation, directed to recover these areas on an ecological and economically sound way. An option of common sense is based in establishing agroforestral systems-SAFs, selecting species having agronomical, economical and ecological values that makes sustainability sure. Based on this principles, two SAFs were established using african mahogany (*Khaya ivorensis*), pasture and leguminous and area of natural cover. Agricultural management were identical to both systems, watching the behavior of the plants related to growing and DBH (diameter breast height), besides damage by insects and diseases. A fundamental parameter analised was the growing of african mahogany in two systens; one with leguminous and the other with the soil natural cover. On the first case the competition of the leguminous with *Khaya* concerning to nutrients and water was remarkable when compared to the values of height and DBH of the plants on this system to the ones on the spontaneous natural cover. On this last system, the *Khayas* got to the higher metrical values. It was also verified that on the two first years is viable the use of the soil with annual crops that profits the system and reduce inplantation costs of the SAF. On the same way, from the third year we suggest the stablishement of sheep breeding on the adequated management of the animals, as well as the biomass of the forage.

Index terms: african mahogany, agroforestral systems, soil, leguminous, soil cover, pasture, sheep breeding.

INTRODUÇÃO

A *Khaya ivorensis* juntamente com as espécies *K. anthotheca*, *K. grandifolia* e *K. senegalensis* são conhecidas pela denominação de mogno-africano, que tem sido uma das espécies preferidas dos reflorestadores no Estado do Pará, provavelmente devido não somente à facilidade em se produzir as mudas, mas ao elevado valor econômico que representa no mercado internacional.

Na sede da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará, existem cinco árvores que foram estabelecidas em 1976, encontrando-se portanto em idade produtiva. Dessas árvores, anualmente, as sementes dessa espécie colhidas são distribuídas a produtores rurais, disseminando-se. Os empresários agrícolas com melhores condições financeiras importam as sementes, assegurando áreas maiores de plantio. É crescente a área cultivada de mogno-africano no Estado do Pará, pelos madeireiros e agricultores.

É uma árvore de grande importância para a região amazônica, não somente pelo seu valor econômico ser dos mais elevados no comércio internacional, mas também ao se considerar o aspecto ambiental, devido ao crescimento relativamente rápido, promovendo a recuperação de áreas alteradas.

O interesse comercial em plantações do mogno-africano deve-se ao fato de que nas regiões onde essa espécie é nativa e com a exploração feita no decorrer de 70 anos, reduziu-se consideravelmente a sua concentração, o que motivou os plantios organizados. O mercado é exigente e as indústrias reclamam por esta excelente madeira.

A comercialização na Costa do Marfim, exportando somente madeiras de *Khaya*, deu-se até o ano de 1919. Em 1924, das exportações de mogno desse país, incluindo também outras espécies, como *Sapelli*, *Sipo*, *Tiana* e *Okumee*, que também são de cerne duro, a *K. ivorensis* representou 4/5 do total dessa exportação. Posteriormente, as espécies de madeira branca também passaram a ser comercializadas, como ocorre atualmente na Amazônia (Acajou D'Afrique, 1979).

O comércio de exportação do mogno-africano passou a ser crescente, atingindo um volume ao redor de 83.000 m³ de toras em 1959, somente na Costa do Marfim.

Após a Segunda Grande Guerra Mundial, Gana iniciou as suas exportações dessa nobre madeira, comercializando 81.000 m³ de toras e 37.000 m³ do produto serrado (Acajou D'Afrique, 1979).

Os países africanos da Costa Ocidental: Nigéria, Camarões, Guiné Espanhola, Gabão, Congo e Angola, também entraram no bloco de países exportadores, embora com volumes bem menores.

O consumo de *Khaya* na França é praticamente o procedente de suas colônias, atingindo em 1959 o volume de 47.000 m³ em toras e apenas 750 m³ de madeira serrada (Acajou D'Afrique, 1979).

Este trabalho é o fruto de uma experiência feita na Fattoria Piave, propriedade rural localizada em Igarapé-Açu, Pará, quando em 1996 se estabeleceram duas áreas que abrigaram 670 e 322 plantas, com essa espécie exótica. Nesses plantios, observaram-se os efeitos das práticas culturais empregadas, relacionadas a espaçamento, adubações orgânica e química, modo de aplicar o fertilizante, cobertura morta, coroamento, controle de pragas e doenças e sobretudo as avaliações dendrométricas de altura e diâmetro à altura do peito (DAP) efetuadas a cada final dos períodos climáticos (chuvoso e estiagem). Essas duas áreas foram estabelecidas com diferentes coberturas de solo: uma com as leguminosas *C. pubescens* e *C. macrocarpa* e a outra com regeneração natural da vegetação.

Comparando-as com o mogno-amazônico, também conhecido como latino americano e mogno-verdadeiro (*Swietenia macrophylla*), não se distinguem diferenças significativas, quanto ao aspecto fenotípico. Existe porém uma diferença marcante que faz distinguir o mogno-africano do amazônico que é a coloração avermelhada, devido à concentração de antocianina do fluxo de lançamento apical do africano, enquanto que no do amazônico é esverdeado (Fig.1).



Figura 1 - Fluxo de lançamento apical de coloração avermelhada em *K. ivorensis*.

Esses cultivos tiveram como objetivos, o uso e a recuperação de áreas alteradas, com vistas a futuro aproveitamento econômico, estabelecendo-se sistemas silvipastoris, onde a ovinocultura é o componente animal, assim como o de verificar o comportamento ambiental da *K. ivorensis*, com revestimento diversificado do solo. O clima da área é do tipo Ami, segundo classificação de Köppen e o solo é Latossolo Amarelo Álico textura média, ambos representativos do nordeste paraense, conhecida tradicionalmente como bragantina.

DENOMINAÇÕES E SINONÍMIAS

As árvores do gênero *Khaya* são conhecidas comercialmente por diferentes nomes: *Acajou D'Afrique*, na França e Bélgica; na Inglaterra e Estados Unidos como *African mahogany*; na Alemanha denomina-se *Khaya mahagoni*; na Holanda como *Afrikaans mahogonie* e mogno-africano pelos portugueses.

As denominações vernaculares da *Khaya* variam bastante, conforme pode ser observado na Tabela 1.

TABELA 1 - Denominações vernaculares da *Khaya ivorensis* A. Chev. em diversos países.

Denominações vernaculares	País
<i>Acajou D'Afrique</i>	França e Bélgica
<i>African mahogany</i>	Inglaterra e Estados Unidos
<i>Khaya mahagoni</i>	Alemanha
<i>Afrikaans mahoganie</i>	Holanda
Mogno-africano	Portugal
Dukuma, Acajou de Bassam, Kra-lah, Krala Ira e Acajou blanc.	Costa do Marfim
Dubine, Duku makokre, Duku mafufu, Ahafo mahogany.	Gana
Oganwo, Ogwango nofwa.	Nigéria
N'Gollo, Acajou N'Gollon, Zamenguila e Mangona.	Camarões
Samanguilla.	Guiné espanhola
Zaminguila, Ombega.	Gabão
N'Dola e Ewé.	Congo
Deké.	África Central
Udianuno e Quibala.	Angola

Fonte: Acajou D'Afrique, 1979.

USO DA MADEIRA

O mogno-africano tem uso comercial extraordinário, devido às características tecnológicas e à beleza da madeira. É usada em movelaria, faqueado, construção naval e em sofisticadas construções interiores. O mercado europeu consome principalmente a madeira da espécie *K. ivorensis* (Aubreville, 1959; Lamprecht, 1990).

Essa madeira é de elevada durabilidade, fácil de trabalhar e secar, porém de difícil impregnação. O alburno tem coloração marrom-amarelada e o cerne, de cor marrom-avermelhado.

Em março de 1976, foram semeadas, na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará quatro mudas de *K. ivorensis* com o objetivo de se observar o comportamento vegetativo e a adaptação climática. Em dezembro de 1996, portanto 20 anos após, fez-se uma avaliação dendrométrica, medindo-se a altura e DAP dessas árvores, obtendo-se os resultados conforme mostrados na Tabela 2.

TABELA 2 - Altura (h) em metros e diâmetro à altura do peito (DAP), em centímetros, de quatro árvores de *K. ivorensis*, em Belém, Pará, com idade de 20 anos, em plantio aberto, sem adubação.

Árvore Nº	h (m)	DAP (cm)
1	10	97
2	15	94
3	11	84
4	8	64
Média	11	84,75

Uma dessas árvores em 1997, após ser transformada em peças para comercialização, rendeu US\$1,200.00/m³. Informação pessoal do pesquisador José Edmar Urano de Carvalho, da Embrapa Amazônia Oriental, dá conta de que uma árvore de mogno-amazônico, aproveitado de mesma maneira, rendeu US\$ 900.00/m³.

Estimativamente, uma árvore de mogno-africano, ao atingir o ponto de corte, poderá atualmente alcançar o valor mínimo de US\$2,000.00, considerado extraordinário, não existindo outro produto agrícola que a supere.

Em Igarapé-Açu, Pará, em cultivo efetuado na propriedade rural Fattoria Piave, estabeleceu-se, em 1992, um SAF, abrangendo 30 espécies arbóreas, dentre as quais, cinco *K. ivorensis*. Avaliadas essas árvores em julho de 1998, foram obtidas as médias de 11,24m de fuste e 21,5cm de DAP.

Essas informações são provas otimistas de que a *K. ivorensis* encontra no ambiente paraense condições excepcionais para o cultivo econômico e ecológico.

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E AMBIENTE

O mogno-africano (*K. ivorensis*), é originário da costa ocidental africana, constituindo extensas florestas na Guiné congolosa. É natural da Costa do Marfim, Gana, Togo, Benim, Nigéria e sul de Camarões. Ocorre desde 0 a 450 metros de altitude, normalmente em vales úmidos, suportando inclusive inundações durante o período das chuvas. Entretanto, é muito sensível ao período de estiagem (Acajou D’Afrique, 1979).

É planta heliófila, sendo tolerante à sombra durante a fase jovem. No ambiente natural, frutifica duas vezes por ano, mas na região de Belém, Pará, constatou-se a florada somente uma vez. É uma árvore de porte elevado, caducifolia nos climas áridos, atingindo alturas de 40m a 50m e DAP de até 200cm. O caule é retilíneo, isento de ramificações até 30m de altura e o sistema radicular tabular é bastante vasto. A casca, espessa e rugosa, tem coloração marrom-avermelhada e o sabor amargo. As folhas são paripenadas, com pares de folíolos brilhantes e glabros. A inflorescência é uma panícula e o fruto é constituído por uma cápsula acastanhada de 5cm a 7cm de diâmetro e ao abrir as cinco valvas, soltam cerca de 15 sementes achatadas e aladas (Lamprecht, 1990).

No ambiente florestal primário, a distribuição percentual é de uma árvore para cada 10 hectares, podendo também ocorrer em pequenos grupos nos vales úmidos (Catinot, 1965).

O ambiente da área em estudo

A Fattoria Piave localiza-se no Km 2 da Travessa Pantoja, Núcleo Jambuaçu, município de Igarapé-Açu, Pará, em terreno de formação terciária.

O solo é o Latossolo Amarelo álico textura média, podzolizado devido aos sistemas de uso intensivo pela agricultura itinerante, durante aproximadamente 70 anos. O horizonte B contém 20% de argila total e, na granulometria, predominam as frações areias grossa e fina.

As características físicas e químicas na camada superficial 0-20cm do solo, determinadas no Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental foram as seguintes: areia grossa (50%); areia fina (27%); silte (15%) e argila (8%). Os percentuais de carbono, nitrogênio e matéria orgânica foram 1,03; 0,07 e 1,77, respectivamente. A relação carbono/nitrogênio foi 15 e o valor pH 5,4. Os teores de cálcio, magnésio e alumínio foram 0,8; 0,7 e 0,3 meq/100g e os de potássio e fósforo 13 e 1 ppm, na mesma ordem.

Notou-se a influência das queimadas sucessivas, no decorrer do uso da terra, refletida no baixo teor de Al^{+++} e no pH com valor de 5,4 (Falesi et al., 1980; Falesi, 1992).

Em um mesmo solo, porém com revestimento florestal primário, esses valores foram para o Al^{+++} de 1,6 a 1,8 meq/100g e para o pH de 3,8 a 4,00. O K e o P possuem valores abaixo dos níveis críticos definidos para diversas culturas agrícolas. Trata-se portanto de um solo de baixa fertilidade química.

O ambiente climático é influenciado pelo tipo Ami, da classificação de Köppen.

Os dados obtidos de precipitação pluviométrica do posto climatológico da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP), localizado próximo à cidade de Igarapé-Açu e distante 3km em linha reta da Fattoria Piave, estão na Tabela 3 e exibem as alturas de chuvas determinadas durante o período de 1990 a 1998.

Observa-se que o período chuvoso está distribuído entre os meses de janeiro e julho, sendo os meses de março, abril e maio os de maiores quedas pluviométricas.

TABELA 3 - Precipitação pluviométrica mensal e anual, no período de 1990 a 1998. Igarapé-Açu, PA.

Meses	Ano								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
J	273,0	420,0	131,00	272,0	323,1	246,2	406,7	322,4	270,35
F	385,6	448,5	482,60	255,0	230,6	310,0	218,0	199,7	300,24
M	343,0	474,2	302,00	346,0	327,2	178,0	323,1	524,7	356,05
A	213,0	376,0	274,00	356,0	223,1	417,7	415,0	329,5	190,70
M	260,0	419,0	72,00	200,4	121,1	237,2	221,1	270,9	208,50
J	160,0	264,2	165,00	141,5	48,5	266,0	225,2	94,9	196,10
J	349,0	79,0	138,00	230,4	155,6	29,6	108,6	177,1	160,90
A	129,2	184,0	15,60	15,3	62,2	17,0	99,2	107,7	140,80
S	65,0	9,0	0,00	21,4	57,2	40,6	62,3	2,4	51,20
O	0,0	19,0	0,00	43,2	24,6	0,0	37,2	0,0	0,00
N	0,0	12,0	0,00	118,5	30,6	132,2	41,4	73,4	30,90
D	0,0	16,0	40,00	130,8	167,0	79,0	8,4	14,6	142,20
Totais	2177,8	2720,9	1620,2	2130,5	1770,8	1953,5	2166,2	2117,3	2047,94

Fonte: FCAP - Fazenda Escola de Igarapé-Açu.

A transição entre os períodos chuvoso e praticamente seco fica compreendida entre os meses de agosto e setembro. Os meses de outubro e novembro são responsáveis pelo período mais seco do ano, permanecendo praticamente sem queda de chuva, influenciando bastante nas plantas cultivadas, com ênfase quando se encontram no primeiro ano de crescimento vegetativo. O mês de dezembro é considerado como de transição entre os períodos mais seco e o mais chuvoso, sendo o melhor momento para o preparo de área destinada ao plantio.

SISTEMAS DE CULTIVO

Nas duas áreas estabelecidas com mogno-africano, uma com 5.040m² e outra com 5.760m², o revestimento do solo foi diversificado. Na primeira cultivou-se *Centrosema pubescens* e *Centrosema macrocarpa*, e na segunda área manteve-se a vegetação natural de regeneração.

Área de mogno-africano com revestimento de leguminosa - Histórico e preparo do solo

Esta área originalmente era revestida pela floresta hileiana, que após derrubada e queimada, há cerca de 70 anos, pelos pequenos produtores da época, procederam a utilização do solo com cultivos itinerantes, seguidos de pousios. A regeneração natural ou espontânea dessa floresta, conhecida como capoeira, a princípio exuberante e ainda rica de espécies arbóreas, sucedeu a capoeiras de menores biomassas, com predominância de espécies de baixo valor comercial. Em 1982, a área foi preparada para plantio de capim-quicuio-da-amazônia, *Brachiaria humidicola*, consorciado com milho, visando-se estabelecer a pastagem e reduzindo-se os custos com a colheita desse cereal. Essa pastagem apresentou boa produtividade durante 12 anos, sendo consumida inicialmente por bovinos e posteriormente também por equinos e ovinos, adotando-se o sistema tradicional de pastejo.

Não se manejou a pastagem com a reposição de nutrientes, principalmente de P e K, através de fertilizações químicas. Em consequência, o sistema declinou, havendo naturalmente a invasão de plantas indesejáveis, com a predominância de vassoura-de-botão (*Borreria vertisillata*), ciperáceas, capim-gengibre (*Paspalum notatum*) e outras. Deve-se salientar que além dessas espécies outras compunham o novo sistema, e que eram apreciadas pelos animais como a centrosema (*C. pubescens*), e merecendo especial citação o jambu-bravo (*Synedrella nodiflora Gaertn*), consumido com avidez, principalmente pelos ovinos, por apresentar valor agrostológico excelente.

A análise procedida em folhas de jambu-bravo, efetuada no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Amazônia Oriental, apresentou os seguintes resultados percentuais: nitrogênio (3,90); fósforo (0,39); potássio (3,47); cálcio (1,79); magnésio (0,54); sódio (0,76) e enxofre (0,34). Os teores de zinco, cobre, ferro, manganês e boro, medidos em partes por milhão (ppm), foram 80, 10, 442, 241 e 60, respectivamente.

Comparando-se esses resultados com os teores adequados (Malavolta, 1987) contidos em soja e amendoim (Tabela 4), verifica-se que vários elementos componentes do tecido vegetal do jambu-bravo são bem superiores aos destas leguminosas, daí o interesse dos ovinos em consumir essa planta.

Foram executadas também análises no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Amazônia Oriental para avaliação da composição química em percentual de matéria seca, resíduo mineral fixo, matéria orgânica, proteína bruta e fibra bruta em folhas de jambu-bravo, obtendo-se valores surpreendentes, principalmente no relativo ao percentual de proteína bruta (Tabela 5).

TABELA 4 - Teores adequados de nutrientes contidos em folhas de soja e de amendoim (Malavolta, 1987).

Nutriente	Teor na soja	Teor no amendoim
N %	4,5-5,5	4
P %	0,26-0,50	0,2
K %	1,7-2,5	1,5
Ca %	0,4-2,0	2
Mg %	0,3-1,0	0,3
Zn ppm	21-55	-
Cu ppm	10-30	-
Fe ppm	51-350	-
Mn ppm	21-100	110-440
B ppm	21-50	140-180
S ppm	0,25	0,25

TABELA 5 - Composição química em percentual de matéria seca, resíduo mineral fixo, matéria orgânica, proteína bruta e fibra bruta em folhas de jambu-bravo (*Synedrella nodiflora* Gaertn).

Composição química	(%)
Matéria seca	90,95
Resíduo mineral fixo	18,12
Matéria orgânica	81,88
Proteína bruta	29,32
Fibra bruta	17,99

O valor de proteína bruta contido nas folhas de *Synedrella nodiflora* foi superior ao determinado nas melhores leguminosas forrageiras, conhecidas como *leucena* (28,16% PB), *puerária* (19,43% PB) e *siratro* (19,07% PB).

A *S. nodiflora* vem sendo estudada sob diferentes aspectos, tais como a taxonomia do gênero *Synedrella* (Asteraceae, Heliantheae), abordando também a distribuição geográfica no mundo, pelo Department of Botany, University of Texas, Austin, Texas, USA. Turner (1994) e Albersberg & Singh (1991) estudaram a *Synedrella* como planta medicinal e produtora de óleo essencial; Serra et al. 1997 estudaram, nas Filipinas, o conteúdo de proteína, fração da parede celular e concentrado de minerais em folhas de *S. nodiflora* colhidas de pastagens de caprinos. Adehan et al., 1994 fizeram em Benin um estudo comparativo de palatabilidade em 23 espécies vegetais, onde estava incluída a *S. nodiflora*, usando machos, fêmeas e lâparos de coelhos.

Dessas 23 espécies, a *Synedrella* e mais oito outras espécies foram as que apresentaram melhor palatabilidade para a produção de carne desses animais.

Com o declínio da produtividade da pastagem, optou-se pelo estabelecimento de SAFs, onde um dos componentes obrigatoriamente seria a ovinocultura.

Quando a pastagem se encontrava com 80% de invasoras, procedeu-se a reforma da área.

Para o preparo do solo usou-se um trator de roda pesado, empregando-se a grade aradora de 16 discos. Posteriormente, a área foi nivelada usando-se uma grade mais leve, de discos lisos.

Em março de 1996, estabeleceu-se o plantio de 322 mudas de mogno, sendo 272 mudas de mogno-africano e as demais 50 de mogno-amazônico.

O objetivo principal de se utilizar, em um mesmo sistema, essas duas espécies, foi verificar o comportamento, não somente vegetativo, mas principalmente o relativo ao ataque da broca do broto terminal, cujo responsável é a lagarta *Hypsipyla grandella*. As mudas de *S. macrophylla*, por serem suscetíveis a esta lagarta, foram distribuídas dentro do sistema, de modo a ficarem distantes uma das outras, supostamente protegidas pelas árvores de *Khaya*.

Estabelecimento de leguminosas

Na segunda quinzena de janeiro de 1997 semearam-se duas espécies de centrosema, a *C. macrocarpa* e a *C. pubescens*, ocupando toda a superfície do solo.

Esse revestimento no sistema com leguminosas teve vários objetivos, tais como: proteção quanto à erosão laminar, incorporação de nitrogênio atmosférico através de rizóbios e de nutrientes da decomposição da formidável biomassa formada, e também fornecer forrageiras com alto valor protéico para o consumo dos ovinos.

Em agosto de 1997 procedeu-se a uma capina no sistema, a qual refletiu consideravelmente no crescimento vegetativo, tanto dos componentes arbóreos, quanto do revestimento do solo formado pelas leguminosas.

Em janeiro do ano seguinte fez-se uma adubação, aplicando-se 5kg da combinação 10;28;20 de NPK por faixa de 360m² (60m x 6m), correspondendo a 139kg dessa mistura/hectare, equivalendo a 1,1kg de uréia, 1,55kg de superfosfato simples e 1,65kg de cloreto de potássio. O resultado dessa prática foi extraordinário, não somente beneficiando as plantas de mogno, mas também as leguminosas.

As espécies de centrosema têm comportamentos diferentes. Enquanto a *pubescens* de folha menor tem hábito mais rastejante, embora possa subir em obstáculos, a *macrocarpa*, ao contrário, é muito agressiva, de folhas largas, subindo e envolvendo totalmente as plantas indesejáveis existentes no sistema, abafando-as. Por serem essas plantas invasoras, esse hábito é benéfico ao agroecossistema. Observou-se que a associação dessas duas espécies é altamente significativa, quando se deseja a proteção do solo e também do componente arbóreo da principal cultura do agroecossistema.

Após a limpeza e a adubação química, as leguminosas revestiram totalmente a superfície do solo, inclusive misturando-se entre si.

Esse seria o momento adequado para a entrada dos ovinos, quando a pastagem se encontrava verdejante e palatável. Entretanto, as plantas de mogno se encontravam apenas com pouco mais do que 30 dias de idade, portanto vulneráveis à ação tanto mecânica, quanto de consumo de suas folhas pelos animais. Por isso, o estabelecimento da pastagem deve ser feito

quando o componente arbóreo se encontrar com pelo menos oito meses de idade, momento que este se encontra com altura suficiente para não ser molestado pelos ovinos. Mais adiante será mostrado que as folhas de *Khaya* são palatáveis e de bom valor agrostológico.

No primeiro caso, ou seja, quando os componentes são cultivados quase na mesma época, deve-se controlar a espessa biomassa formada pelas leguminosas, com roçagem a meia altura, evitando-se a maior concorrência com os outros componentes do sistema.

Esse controle é indispensável porque a massa composta de leguminosas pode atingir uma espessa camada com altura em torno de 100cm, fechando o sistema (Fig. 2).

Por outro lado, deve-se salientar que os ovinos não são atraídos pela folhagem da centrosema, quando esta se encontra nesse estágio de desenvolvimento. Também esse ambiente, criado pela centrosema, ocorre sensivelmente em nutrientes, com as espécies arbóreas. Ao contrário, consomem muito bem quando as folhas dessas leguminosas estão macias, palatáveis, devendo-se controlar, portanto, a entrada dos ovinos no sistema.



Figura 2 - Espessa biomassa formada pela Centrosema no sistema *K. ivorensis* com cobertura de leguminosa.

Mogno-africano com revestimento natural

O sistema estabelecido com mogno-africano, mantendo-se o revestimento do solo com a vegetação natural, visou comparar o comportamento desse sistema com o cultivado com cobertura de leguminosa centrosema.

Todas as práticas culturais aplicadas num Sistema Agroflorestal (SAF) foram adotadas no outro, mantendo-os em igualdade de condições. As características químicas e granulométricas do solo são idênticas.

A comunidade da vegetação da regeneração natural é a comumente disseminada na região bragantina onde são mais evidentes à vassoura-de-botão (*Borreria vertisillata*), capim-gengibre (*P. notatum*), ciperáceas, rinchão ou malva rinchão (*Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl., quicuío-da-amazônia, remanescente de pastagem estabelecida em 1982, além de outras (Fig. 3).



Figura 3 - Sistema *K. ivorensis* com revestimento natural do solo.

Estabelecimento do componente arbóreo

Após o preparo da área, procedeu-se a abertura das covas para o plantio das mudas no tempo adequado. Essas covas com dimensão de 60cm x 60cm x 60cm recebem duas pás de esterco de ovinos, o correspondente a 8kg aproximadamente, mais a terra preta da superfície do solo, acrescida de 500g de calcário dolomítico.

A semeadura das mudas de mognos, africano e amazônico, foi efetivada obedecendo o espaçamento de 6m x 3m, durante o mês de março de 1996. As mudas se apresentavam com apenas 30cm de altura, consideradas pelos autores, como abaixo da mais adequada, que seria de 50cm. Entretanto, o objetivo foi testar essa condição. Com 30 dias de plantio as plantas receberam a primeira adubação química, usando-se a formulação 10;28;20 de NPK aplicada em quatro furos de $\frac{3}{4}$ de polegada a até 10cm de profundidade, correspondendo a 30g/furo e a 120g/planta. Esse procedimento foi repetido aos 60, 90 e 120 dias do estabelecimento das mudas.

A resposta à primeira adubação é imediata, havendo a necessidade de se recorrer à prática do tutoramento, usando-se o eixo da folha de sororoca - *Ravenala guianensis* Benth, como tutor. A vantagem de se usar esse material, abundante na região nas áreas baixas, alagadiças e não-aproveitadas para o uso agrícola, é o fácil manuseio, além de apresentar uma duração de 50 a 60 dias, quando se decompõe, não havendo a necessidade de se retirar, como acontece com varas mais resistentes, aproveitadas das capoeiras. Deve-se salientar que as populações de sororoca se recuperam facilmente após o corte.

No decorrer de 1997, segundo ano de condução do sistema, o programa de adubação teve início em janeiro, aplicando-se 5kg/faixa de plantio da fórmula 10.28.20. Em fevereiro, aplicou-se o mesmo fertilizante, desta vez, em furos de $\frac{3}{4}$ de polegada, correspondendo a 180g/planta. No mês de abril aplicou-se 230g de 10.28.20/planta em quatro covas contendo aproximadamente 1kg de esterco de ovinos/cova, feitas com o cavador, utilizado em construção de cerca.

Salienta-se que 1.000g de esterco fresco (dejeções sólidas) de ovinos, contém 2,07g/kg de N; 1,03g/kg de P e 0,52g/kg de K, além de matéria orgânica e micronutrientes. No relativo à urina desses animais, estima-se essa mesma quantidade em 19g/kg de N e 23g/kg de K. Transformando esses valores em fertilizantes químicos, obtém-se o correspondente ao que se observa na Tabela 6.

As quantidades de nutrientes lançadas pelos ovinos no sistema variam em função do número de animais por unidade de área. Como o ovino é um dos componentes do sistema, deve-se esclarecer que 1.000kg de peso vivo desses animais produz 11kg de dejeções sólidas e 6kg de dejeções líquidas, correspondendo a 17kg totais/dia e a 6t/ano. Os ovinos, portanto, além do fornecimento da carne e do couro, são uma fonte produtora de fertilizantes basicamente orgânicos enriquecidos de macro e de micronutrientes (Malavolta, 1981).

TABELA 6 - Correspondências entre valores de NPK em g/kg, contidos nas dejeções sólidas de ovinos e fertilizantes químicos.

Fertilizante	Dejeções sólidas de ovinos (g/kg)	
	Seco	Fresco
Uréia (N)	13,33	4,60
Super triplo (P)	15,26	5,26
Cloreto de potássio (K)	3,01	1,03

A Tabela 7 expõe a composição química da urina e das dejeções sólidas dos ovinos de acordo com Malavolta (1981).

TABELA 7 - Composição química das dejeções sólidas e da urina de ovinos.

Componentes (%)	Dejeções	
	Sólida	Líquida
Água	65,5	87,5
MO	31,4	8,0
Cinzas	3,1	4,5
Nitrogênio	0,6	1,9
Fósforo	0,3	-
Potássio	0,15	2,3

As dejetões frescas que são lançadas diariamente ao solo pelos ovinos, quando em pastejo e de acordo com a composição química exposta na Tabela 7, incorpora ao ambiente edáfico quantidades satisfatórias de nutrientes.

A partir do terceiro ano (1998), as aplicações de fertilizantes foram reduzidas, porque concebe-se que o sistema radicular das árvores alcançaram um volume de terra considerável, promovendo maior absorção de nutrientes. Também o sistema tende a atingir um equilíbrio ambiental prescindindo de maiores aportes de fertilizantes. É também uma medida econômica, considerando-se que árvores de *K. ivorensis* com sete anos incompletos de idade, cultivadas no mesmo ambiente edafoclimático deste sistema silvipastoril, com adubação até o segundo ano, apresentaram altura média, avaliada até a primeira ramificação da copa, de 11,24m (fuste) e DAP de 21,5cm. A altura até a parte superior da copa alcançou 16,0m.

Em fevereiro de 1998, aplicou-se em oito covas/planta, preparadas com o cavador, 8kg de esterco de ovinos, o equivalente a 1kg/cova. Foi aplicado também em cobertura 8kg de 10;28;20 de NPK/faixa de plantio, visando a reposição de nutrientes em todo o sistema silvipastoril.

Deve-se esclarecer que se deu preferência em aplicar os adubos químicos em furos de $\frac{3}{4}$ de polegada até 10cm de profundidade, para assegurar o consumo desses nutrientes pelas raízes das plantas.

Sabe-se que o período de adubação coincide com o das chuvas fortes. A aplicação tradicional em círculo e em cobertura permite que grande parte do fertilizante seja transportado e diluído pelas águas das enxurradas.

A primeira adubação química, aos 30 dias após o plantio, é indispensável porque promove o bom desenvolvimento das mudas, dando-lhes maior vigor e tornando-as mais resistentes aos agentes patogênicos e também aos mecânicos (ventos fortes).

As mudas de mogno-amazônico foram distribuídas de maneira estratégica, visando mantê-las espalhadas dentro do sistema, com o objetivo de protegê-las contra possíveis ataques da broca do broto terminal, a lagarta *H. grandella*.

Durante o período chuvoso, as mudas foram mantidas permanentemente coroadas, prevenindo-as contra a concorrência por nutrientes, oriundos principalmente das adubações químicas de manutenção, pelas invasoras, e mantendo-se também a zona das raízes isentas de encharcamento, prevenindo-se contra a ação de fungos patogênicos, que podem levar a planta à morte (Fig. 4).



Figura 4 - Coroamento para controlar a concorrência de plantas invasoras e o acúmulo de água na zona das raízes.

Durante o período mais severo da estiagem, compreendido entre o mês de setembro e a primeira quinzena de dezembro, as mudas devem ser protegidas pela cobertura morta, para assegurar a preservação da umidade, bem como manter os processos de alterações biológicas promovidos pelos microorganismos do solo.

PRAGAS E DOENÇAS

No Estado do Pará, até o momento, as plantas de mogno-africano são pouco atacadas por insetos e doenças. Entretanto deve-se ficar prevenido para a incidência de alguns insetos, além de determinados fungos, que podem causar sérios danos às plantas, podendo inclusive levá-las à morte.

Danos causados por pragas

Irapuá ou abelha cachorro

O fluxo de lançamento apical da planta, formado por brotação nova e tenra, é severamente atacado, praticamente no decorrer do ano, por abelhas negras denominadas vulgarmente de irapuá ou abelha-cachorro (*Trigona* spp.). O inseto adulto tem coloração negra, e cerca de 5mm a 7mm de comprimento. Os ninhos ovóides ou globosos são construídos na capoeira entre ramos de árvores ou em cupinzeiros abandonados (Mendes et al. 1979).

Esses himenópteros, na realidade, não são, a rigor, considerados como praga. Entretanto, quando presentes em abundância, no ambiente de cultivo causam sérios danos às plantações. O ataque é feito na parte jovem (broto terminal) cujo tecido flácido é presa fácil para essas indesejáveis abelhas. Injuriando o pecíolo das folhas, causam a morte dessa parte apical, provocando a queda dos folíolos. Ao atingir essa parte da folha, a irapuá retira filamentos fibrosos e exudado resinoso, que é matéria-prima para construção do ninho e sua alimentação (informação pessoal do pesquisador Antônio de Brito Silva, da Embrapa Amazônia Oriental). Essa prática é permanente, atrasando o crescimento e causando distúrbios fisiológicos principalmente no processo fotossintético. Esse ataque causado em plantas com dois ou três anos de idade pode ocasionar a atrofia e brotação, provocando duas a três ramificações, depreciando o tronco, principalmente se ocorrer abaixo de 4m de altura (Figs. 5 e 6).



Figura 5 - Atrofia do tronco de *K. ivorensis* causada por abelhas irapuá (*Trigona* spp.).



Figura 6 - Brotação anormal do caule de *K. ivorensis*, ocasionada por abelhas irapuá (*Trigona* spp.).

A colonização centenária da região bragantina resultou na substituição da floresta original por capoeiras em diversos estádios de desenvolvimento. As capoeiras de menor biomassa abrigam em profusão colmeias dessas abelhas.

O controle seria a eliminação das colmeias localizadas próximas ao plantio. Salienta-se que essas abelhas produzem um mel desagradável que, por isso, não é consumido pelos habitantes da região.

A mesma parte apical que é atacada pelas abelhas irapuá é permanentemente visitada por formigas de cor negra, que são benéficas às plantas, pois funcionam como controladoras dos inimigos naturais, atacando-os e afugentando-os.

Do mesmo modo como ocorre com essas formigas negras, formigas de fogo (*Solenopsis* spp.) procuram também os lançamentos da parte apical da árvore. Não causam danos e, provavelmente, as protegem dos inimigos naturais.

Broca do Broto Terminal

A lagarta *Hypsipyla grandella*, conhecida como broca do broto terminal, que ataca principalmente espécies arbóreas pertencentes à família Meliaceae, felizmente não tem causado danos ao mogno-africano. Entretanto, Lamprecht (1990) faz citação do ataque de *H. robusta* causando sérios danos à *K. ivorensis*, nos locais de origem. Por isso, onde esta praga está disseminada, raramente se instalam povoamentos puros desta espécie.

No Estado do Pará, nas regiões onde estão sendo instaladas plantações em pequenas ou grandes áreas, até o momento, as lagartas *H. grandella*, não causaram nenhum dano a essa espécie arbórea. Salienta-se que a *H. robusta* não ocorre na Amazônia.

Fez-se teste com plantio consorciado com *S. macrophylla* e *K. ivorensis*, onde a espécie amazônica foi distribuída entre uma população de mogno-africano. Ambas possuem crescimento relativamente rápido e a partir de oito meses de idade, as plantas amazônicas foram danificadas pela lagarta. Em avaliação feita no plantio, aos 15 meses de idade, visando-se observar os danos causados pela *H. grandella*, obteve-se altura média de 190,5cm para as plantas de mogno-amazônico.

Deve-se salientar que a broca inicia o ataque em plantas com idades entre quatro e cinco meses, no campo, quando estão viçosas e com altura aproximada de 150cm. Marques et al. (1993), em experimento conduzido em Santarém - Pará, observaram que a *H. grandella* somente ocorreu a partir do segundo ano, quando as plantas apresentavam-se com 5,7m de altura.

A aplicação de inseticida sistêmico, preventivo, de 20 em 20 dias, não surtiu efeito. Outra tentativa para controlar a incidência dessas lagartas no mogno-amazônico foi a caiação do caule, que não apresentou resultado.

Broca do Pecíolo

As plantas quando atacadas pela Broca do Pecíolo mostram os folíolos e o pecíolo de folhas de *K. ivorensis* escuros, negros e não quebradiços, tanto nas folhas jovens quanto nas mais evoluídas. Inicialmente se nota um murchamento, seguido do escurecimento dos folíolos e pecíolo progredindo da ponta para o meio da folha. Pode ocorrer também o sintoma em que há murcha e queima parcial nas bordas e limbo dos folíolos e o pecíolo seca.

O agente causador é um inseto coleóptero pertencente à família *Scolitidae* do gênero *Xyleboros* ou *Xylosandros*.

O dano inicial é causado pelo inseto que perfura o pecíolo e transporta o fungo, ainda desconhecido, através do orifício. Esse fungo passa a ser o alimento preferido do inseto. É uma situação semelhante a que ocorre em um saueiro.

O controle enquanto a ocorrência é leve será retirar as folhas danificadas e queimá-las. Entretanto, quando o ataque é mais generalizado, deve-se aplicar um inseticida fosforado.

Esse problema ocorre também em mudas enviveiradas e em outras plantas cultivadas como o urucuzeiro (Silva & Souza, 1994); cacauzeiro (Mendes et al. 1979); cafeeiro e camu-camuzeiro (Couturier et al. 1994).

É provável que seja uma ocorrência nova identificada, atacando o mogno-africano em ambiente amazônico.

Danos causados por doenças

O cultivo organizado da *K. ivorensis* tem sido prejudicado em determinados locais por algumas doenças provocadas por fungos patogênicos.

No ambiente onde foram registradas as informações contidas neste trabalho, observaram-se os seguintes problemas fitopatológicos:

Mancha areolada das folhas

Os folíolos da *K. ivorensis* são atacados agressivamente por um fungo denominado de *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk, anteriormente conhecido como *Pellicularia filamentosa*, como acontece com a seringueira (Langford, 1962), provocando o que se conhece com o nome de “*mancha areolada das folhas da Khaya*”.

No início do estabelecimento dos SAFs, o mogno-africano era pouco comprometido com esse fungo patogênico. Somente em algumas plantas poderiam ser vistos em folíolos, não sendo então motivo de preocupação. Entretanto, após decorridos 10 a 12 meses, o fungo se alastrou por toda a população, causando um aspecto desagradável.

Os esclerócios do fungo incidem nas plantas desde o viveiro, durante as primeiras fases do replantio e na fase adulta, com mais de dois anos de idade.

A incidência mais severa desse fungo é observada durante o período de maior queda pluviométrica, nos meses de março e abril, quando quase todos os folíolos ficam infectados (Fig. 7).

Durante o maior período da estiagem, compreendido entre setembro e a primeira quinzena de dezembro, os folíolos localizados na parte apical da árvore, cujas folhas foram lançadas após as chuvas, ficam limpos e com coloração verde metálica, completamente isentos de estruturas do patógeno (Fig. 8).

A umidade relativa do ar no período de estiagem é bastante reduzida, como também são as chuvas, ficando o ambiente desfavorável à proliferação desses fungos. O fungo ataca inicialmente as folhas novas, tenras, macias e localizadas na brotação apical.



Figura 7 - Mancha zonada em folíolos de *K. ivorensis* com ataque severo.



Figura 8 - Mancha zonada. Duas situações distintas: período chuvoso com forte incidência e período de estiagem, parte apical, isenta do ataque do fungo.

A evolução da mancha é lenta, progredindo com o tempo, secando, até perfurar o local afetado, ocasionando a redução da área foliar e conseqüentemente as atividades fisiológicas da planta.

O controle, quando o ataque é severo, pode ser feito através da aplicação de fungicidas cúpricos. Os produtos mais eficientes têm como ingrediente ativo o Pencicuirol (informação pessoal de Fernando Carneiro de Albuquerque). A formulação comercial existente no Brasil é o Monceven-25 pó molhável.

A mancha areolada ataca também diversos outros vegetais cultivados, tais como: seringueira, citros, gravioleira, maracujazeiro e feijoeiro. Na fase imperfeita ou anamorfa, o fungo ataca o coleto de mudas de soja, pepino, cafeeiro e de várias outras espécies cultivadas.

Murcha letal da Khaya

Na área de plantio do mogno-africano, tem-se observado que durante o período chuvoso, algumas árvores morrem após um processo de murchamento das folhas. Esse fato ocorre em plantas de diferentes idades, como 12, 14 e 22 meses de idade, e provavelmente pode ocorrer em árvores com maior idade. As plantas atingidas apresentaram, respectivamente, 1,37m; 1,42m e 4,00m de altura.

Após o exame de plantas afetadas, principalmente, do sistema radicular, o fitopatologista da Embrapa Amazônia Oriental, Fernando Carneiro de Albuquerque identificou o fungo *Rigidosporus liguosos*, um basidiomiceto, como agente da doença *podridão branca da raiz*.

Esse fungo somente ocorre quando há um processo de encharcamento, mesmo por um determinado tempo, na zona das raízes.

O ambiente fica propício ao desenvolvimento do fungo, que é do tipo orelha-de-pau, levando à morte das raízes e, conseqüentemente, da planta.

Nas plantações da Malásia (Nandris et al. 1987), esse fungo é comumente encontrado em seringueiras com idade de até oito anos.

O controle, quando as plantas já foram atingidas, é arrancar e queimar esse material vegetal, principalmente o sistema radicular.

A prevenção ao aparecimento do basidiomiceto é evitar o encharcamento durante o período chuvoso, mantendo-se limpa a faixa de plantio, facilitando a evaporação da água e, se for o caso, deve-se drenar as áreas afetadas.

Os cuidados com os trabalhos mecanizados de limpeza, roçagens periódicas, devem ser considerados evitando-se ferimentos que traumatizem o tronco próximo ao coleto. Quando acontecem, os ferimentos devem ser pincelados com pasta fúngica.

Com a retirada das plantas mortas para incineração, o local da cova deve ser tratado com fungicida, evitando-se a proliferação do fungo na área do plantio.

Em áreas não destocadas a incidência da doença pode ser maior, porque os tocos no processo de apodrecimento constituem substrato favorável ao desenvolvimento do fungo, recomenda-se assim o destocamento.

Cercospora

Em análise procedida pelo fitopatologista, Fernando Carneiro de Albuquerque, da Embrapa Amazônia Oriental, em folíolos de mogno-africano, para isolar o fungo causador da mancha areolada, foi identificado o fungo *Cercospora*, muito disseminado na região, atacando diversas plantas, principalmente frutíferas. Esse patógeno ocasiona manchas circulares nos folíolos mais velhos, não causando preocupação ao cultivo, desde que a incidência não seja agressiva às folhas novas.

ANÁLISE DO SISTEMA AGROFLORESTAL

Com o objetivo de instalar plantios em níveis satisfatórios de sustentabilidade, adotou-se a prática recomendada pelo uso de sistemas agroflorestais, onde se pode produzir na mesma área madeira-de-lei a médio e longo prazos; e proteína animal através da ovinocultura em pastagem consorciada, bem como alimentos básicos, no primeiro ano de estabelecimento do sistema.

Os plantios homogêneos, principalmente os praticados pelos pequenos e até médios produtores rurais, não têm, em geral, apresentado melhores resultados agrônômicos e nem econômicos, devido à carência de nutrientes do ambiente edáfico e também pela infestação de pragas e doenças, que predominam na região bragantina (Marques et al. 1994).

A manutenção desses plantios tradicionais necessita de um aporte de nutrientes relativamente elevado, através de adubações freqüentes e do controle preventivo de doenças e de pragas, além de outras práticas culturais.

A melhor alternativa para o uso do solo da Amazônia está, sem dúvida, no estabelecimento de sistemas agroflorestais, elegendo-se componentes que possuam valores agrônômico, econômico e ecológico, e que garantam a sustentabilidade ambiental (Alvim, 1991).

Os reflexos positivos advindos com a adoção de sistemas agroflorestais na região são conseqüências do aumento da produtividade das terras mal utilizadas por várias décadas, das combinações de espécies vegetais e animais visando o equilíbrio do agroecossistema e ainda da diminuição de ataques de doenças e pragas, reduzindo os custos econômicos e melhorando a qualidade de vida do produtor.

Como em qualquer cultivo agrícola, os SAFs também apresentam vantagens e desvantagens biológicas e econômicas, devendo-se levar sempre em consideração os fatores relacionados ao custo e benefício (Macdicken & Vergara, 1990).

De acordo com Macedo (1993), a estrutura dos SAFs viabiliza os princípios de manejo sustentado dos ecossistemas, principalmente através da utilização de espécies de usos múltiplos. Enumera ainda, em seu estudo, as principais funções dos componentes arbóreos e da forragem para os animais. Refere-se também aos fatores limitantes que interferem nos agroecossistemas.

O estabelecimento do sistema silvipastoril visou o aproveitamento de uma mesma área com a participação de mais de um componente econômico: o mogno-africano, as espécies anuais alimentares de macaxeira e feijão caupi e, posteriormente, a partir do segundo ano, a pastagem.

Com o preparo da área, estabeleceu-se o plantio das mudas do mogno-africano e em seguida, no período chuvoso, a macaxeira, e após a colheita desta, semeou-se o feijão caupi, variedade *BR 3 Tracueteua*, também conhecida como *quebra-cadeira*. No segundo ano de implantação do sistema, após a colheita das plantas anuais, cultivou-se a pastagem utilizando-se a *C. pubescens*, conforme mencionado anteriormente.

Essa pastagem, ao alcançar seis meses de idade, se encontra apta a ser utilizada pelos ovinos, que é o componente animal do sistema. Nessa oportunidade, o mogno-africano se encontra com altura média de 240cm e idade aproximada de 17 meses, estando os folíolos fora do alcance dos animais.

O sistema silvipastoril é complementado com a instalação de cocho coberto para ministrar sal mineral de formulação adequada e água para consumo à vontade pelos animais.

A suplementação com sal mineral é indispensável, devendo ser ministrada durante o ano todo, cujo objetivo e importância é suprir os ovinos de nutrientes, compensando a carência existente no solo.

Quando o sistema estiver em equilíbrio, o que deve ocorrer a partir do terceiro ou quarto ano, a sombra parcial fornecida pelas árvores de mogno-africano trará benefícios não somente ao ambiente, mas principalmente aos animais, promovendo o seu bem-estar e, como consequência, refletindo-se na melhor atividade fisiológica e no maior ganho de peso.

Todas as práticas culturais que são realizadas na *Khaya*, tais como: adubações e limpezas periódicas das faixas de plantio, beneficiam diretamente os ovinos, através da melhoria da qualidade da pastagem.

COMPONENTES DE CICLO CURTO

Após o plantio das mudas de mogno-africano, procede-se ao plantio da macaxeira (aipim ou mandioca mansa), adotando-se o espaçamento recomendado para esta planta, tendo-se o cuidado de manter a linha que faz limite com a *Khaya* afastada pelo menos 100cm. Foram observados os tratamentos culturais relativos a esta cultura anual, e após completar os seis meses de ciclo vegetativo, efetuou-se a colheita dos tubérculos. Esse produto teve

dois destinos: comercialização com o mercado local para consumo **in natura** e utilizado no fornecimento de suplementação forrageira, tubérculos e folhagem, aos ovinos.

Com a saída da tuberosa e após o preparo do solo constante de limpeza e nivelamento, cultivou-se a *BR 3 Tracuateua*, adotando-se as recomendações da Embrapa Amazônia Oriental (Silva & Aquinos, 1987).

Em dezembro preparou-se a área com a grade niveladora superficial e, na segunda quinzena de janeiro, semearam-se as leguminosas já mencionadas, aproveitando-se inclusive o efeito residual da adubação do caupi.

COMPORTAMENTO DOS OVINOS NO SISTEMA

Os ovinos foram classificados em três classes : lote 1, de reprodução, constante de reprodutores e matrizes em cobertura, portanto animais adultos; o lote 2, de cria, cujos componentes são as matrizes com suas respectivas crias; e, por fim, o lote 3, de cordeiros e borregas desmamados, machos castrados, fêmeas até atingir a idade de reprodução e os machos até seis meses de idade.

O comportamento no sistema, dessas classes de animais é bem diferenciado. O lote 1, de reprodução, após os animais se acostumarem no ambiente, causaram danos nos troncos das *Khayas*, não chegando a consumir a casca, mas promoveram injúrias, que são aberturas fáceis para a penetração de agentes patogênicos. Por isso deve-se ter muito cuidado na entrada desses animais no sistema. Enquanto não descobrem o caule da *Khaya*, poderão ser usados como um componente do sistema.

No lote 2, de animais de cria, são úteis, somente alguns casos de matrizes que já estiveram anteriormente no lote de reprodução, podendo causar os mesmos danos provocados por esse grupo de ovinos.

No lote 3, os cordeiros desmamados aproveitam as forrageiras do sistema em toda a sua plenitude e não molestam os troncos dos mogno-africanos. Deve-se obedecer entretanto, a um plano de rotação de pastejo, em função do estágio em que a pastagem se encontrar, com vistas a manter o equilíbrio planta-animal.

Os ovinos devem entrar no sistema quando as leguminosas se encontrarem com suas biomassas capazes de permitirem o livre movimento desses animais. Isso equivale identificar que as forrageiras se encontram com boa palatabilidade.

Caso contrário, se a biomassa estiver com altura acima, por exemplo, de 50cm, os ovinos pouco consomem seus folíolos, sendo nesse caso, necessário rebaixá-la através de roçagem mecânica ou manual (Fig. 9).



Figura 9 - *K. ivorensis*, manejo com leguminosa em cobertura, submetida a corte raso com roçadeira para controlar a concorrência e permitir, após a brotação, a entrada dos ovinos.

Neste caso, deve-se aguardar o revigoramento desse componente para que se possa reconduzir os ovinos ao sistema.

A entrada de ovinos no SAF, como já foi anteriormente referida, deve ocorrer no momento em que os folíolos das *Khayas* estiverem fora do alcance desses animais (Fig. 10).

Esses folíolos são bastante procurados pelos ovinos de qualquer idade. Devido a essa tendência, teve-se a curiosidade de se proceder rigorosa amostragem de folíolos colhidos em 50 plantas com 12 meses de idade,

obtendo-se 330 folíolos. Esse material foi analisado no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Amazônia Oriental, sendo determinadas as concentrações de nutrientes e, também, avaliado o valor agrostológico desses folíolos. As Tabelas 8 e 9 mostram os resultados obtidos.



Figura 10 - *K. ivorensis* com a presença de ovinos no sistema com leguminosa.

TABELA 8 - Concentração de nutrientes em folíolos de *K. ivorensis* com 12 meses de idade: Fattoria Piave. Igarapé-Açu, Pará.

N	Ca	Mg	K	P	Na
(%)					
1,81	1,98	0,51	1,36	0,18	0,26
Zn	Cu	Fe	Mn	B	
(ppm)					
77	7	335	30	24	

Análise: Laboratório de Nutrição Animal – Embrapa Amazônia Oriental

TABELA 9 - Valor agrostológico de folíolos de *K. ivorensis*, planta com 12 meses de idade.

Estimativa de valor energético								
NDT	ED	EM	PB	MO	RMF	EE	FB	ENN
(%)	(M cal/kg MS)					(100%MS)		
66,13	2,916	2,391	19,12	89,99	10,01	6,97	26,61	37,29

NDT – Nutrientes digestíveis totais; ED – Energia digestível; EM – Energia metabolizável; PB – Proteína bruta; MO – Material orgânico; RMF – Resíduo mineral fixo (cinza); EE – Extrato etéreo; FB – Fibra bruta; ENN – Extrato não-nitrogenado.

Comparando-se os resultados obtidos, também em folíolos de *Khaya*, em Ibadan, Nigéria, por Sharma (1983), Tabela 10, verifica-se que os valores de N, P, K, Ca e Mg determinados nos folíolos colhidos na área desta pesquisa, no município de Igarapé-Açu, Pará, são mais elevados.

No que se refere ao valor agrostológico desses folíolos, as análises evidenciaram que se trata de material com elevado valor forrageiro, com 19,12% de proteína bruta, que é superior a diversas plantas forrageiras conhecidas (Tabela 9).

TABELA 10 - Concentração média de nutrientes em folhas de *K. ivorensis* Ibadan, Nigéria.

	Concentração de nutrientes				
	(%)				
	N	P	K	Ca	Mg
<i>K. ivorensis</i>	1,61	0,13	1,06	0,99	0,27

Das gramíneas e leguminosas apresentadas na Tabela 11, somente a *Leucena*, com 28,16% PB, e a *puerária*, com 19,43% PB, superaram em valor protéico os folíolos da *K. ivorensis*.

TABELA 11 - Proteína Bruta (PB) em gramíneas e leguminosas de valor agrostológico.

Gramíneas	PB	Leguminosas	PB
Andropogon	10,70	Leucena	28,16
Setária	10,23	Puerária	19,43
<i>B. ruziziensis</i>	9,89	Siratro	19,07
<i>B. decumbens</i>	8,35	<i>Centrosema pubescens</i>	17,53
Jaraguá	7,43	Centrosema IRI 1282	17,50
Canarana-erecta-lisa	6,24	Soja perene	14,58
Colonião	5,09		

DESENVOLVIMENTO PONDERAL DO MOGNO-AFRICANO

Usando-se uma escala ajustável de procedência alemã e uma trena diamétrica para medição de DAP, ambas com leituras direta e precisa, identificaram-se esses parâmetros dendrométricos, constantes das Tabelas 12, 13, 14 e 15.

As amostragens foram feitas nas linhas 2 e 8 do SAF com leguminosa, para representar a população do sistema.

Do mesmo modo, procederam-se as avaliações no SAF onde o revestimento do solo era a regeneração natural da vegetação. Definiram-se para as amostragens, as linhas 1 e 5 desse sistema.

Nas avaliações realizadas em setembro de 1998 considerou-se o fuste como referencial para altura das árvores. Nas medições anteriores, realizadas em dezembro de 1996, julho de 1997 e fevereiro de 1998, as medições foram feitas até a base da brotação apical, portanto considerando-se toda a altura da planta constante de fuste e copa.

TABELA 12 - Altura, em centímetro, de *K. ivorensis*, ao final de cada período climático (chuvoso e estiagem) com revestimento de leguminosa centrosema.

Nº da planta	Dez.96	Jul.97	Fev.98	Set.98	Dez.96	Jul.97	Fev.98	Set.98
	Linha 2				Linha 8			
01	106	297	359	380	53	165	200	450
02	70	240	275	517	-	-	-	-
03	72	282	332	564	57	270	390	617
04	102	287	340	617	68	377	462	732
05	72	207	282	469	58	155	224	477
06	77	210	239	400	55	230	295	602
07	79	195	229	380	98	190	244	520
08	-	-	-	-	83	192	279	600
09	40	170	222	372	147	190	249	497
10	73	249	255	477	-	-	-	-
11	47	188	209	400	-	-	-	-
12	44	170	200	390	40	274	355	674
13	42	160	222	474	-	-	-	-
14	33	130	194	370	160	182	254	500
15	-	-	-	-	-	-	-	-
16	54	204	260	465	110	244	347	632
17	60	190	272	520	-	-	-	-
18	-	-	-	-	94	300	427	645
19	52	235	297	529	121	284	359	420
20	49	237	295	577	-	-	-	-
21	-	-	-	-	122	310	354	362
22	-	-	-	-	44	182	229	514
Médias	63,05	215	264	465	87,33	236,33	311,2	549,46

TABELA 13 - DAP, em centímetro, de *K. ivorensis*, ao final de cada período climático (chuvoso e estiagem) com revestimento de leguminosa centrosema.

Nº da planta	Fev. 98	Set. 98	Fev. 98	Set.98
	Linha 2		Linha 8	
01	-	-	-	-
02	3,9	7,5	-	-
03	4,8	9,3	5,4	9,4
04	4,8	9,6	6,8	11,2
05	4,1	8,0	2,7	6,0
06	3,0	7,5	5,2	9,3
07	3,6	7,0	3,8	7,9
08	-	-	4,4	9,8
09	2,3	6,0	4,0	8,8
10	3,8	7,8	-	-
11	2,7	6,7	-	-
12	2,8	6,8	5,1	9,0
13	3,0	7,7	-	-
14	2,5	6,9	4,4	9,5
15	-	-	-	-
16	3,8	7,6	5,4	10,2
17	4,1	9,0	-	-
18	-	-	5,7	10,6
19	3,9	8,5	5,7	9,3
20	4,9	9,7	-	-
21	-	-	5,9	7,5
22	-	-	3,9	8,4
Médias	3,6	7,8	4,9	9,0

A Tabela 14 expõe as alturas, em centímetros, ao final de cada período climático (chuvoso e de estiagem) onde o revestimento do solo foi a regeneração natural da vegetação. Como é evidente, as árvores cresceram com a idade notando-se, entretanto, que houve maior velocidade de crescimento durante o período chuvoso. O mesmo fato ocorreu com o aumento do DAP (Tabela 15).

TABELA 14 - Altura, em centímetros, de *K. ivorensis*, ao final de cada período climático (chuvoso e estiagem) com revestimento natural.

Nº da planta	Dez.96	Jul.97	Fev.98	Set.98	Dez.96	Jul.97	Fev.98	Set.98
	Linha 1				Linha 5			
01	207	384	560	850	113	280	360	569
02	186	386	562	800	133	315	440	769
03	88	200	290	550	170	455	537	790
04	145	400	549	806	131	370	509	810
05	144	354	450	660	98	355	495	770
06	144	230	330	486	118	330	459	534
07	76	272	405	664	133	270	404	650
08	132	320	400	604	144	270	397	620
09	154	344	432	579	-	-	-	-
10	-	-	-	-	130	270	324	382
11	113	212	295	557	139	210	284	567
12	108	272	387	592	95	325	449	722
13	119	246	359	535	90	280	372	682
14	192	420	554	930	-	-	-	-
15	108	280	414	674	140	300	430	555
16	156	384	524	720	92	325	454	580
17	138	330	422	590	-	-	-	-
18	104	354	440	677	101	290	434	454
19	190	366	465	657	157	245	342	589
20	144	233	397	437	145	360	440	674
21	130	344	494	710	140	360	440	670
22	184	370	485	690	120	370	444	672
23	191	370	405	555	109	263	327	564
24	-	-	-	-	91	280	380	589
25	142	314	490	720	-	-	-	-
26	130	320	444	482	174	300	402	650
27	113	286	385	557	115	280	359	590
28	127	328	424	450	96	272	360	725
29	171	344	449	664	152	224	300	522
30	152	356	457	669	190	335	460	844
31	170	318	410	644	151	326	392	400
32	149	318	439	589	176	306	420	625
Médias	143	322	437	637	130	306	408	627

TABELA 15 - DAP, em centímetros, de *K. ivorensis*, ao final de cada período climático (chuvoso e estiagem) com revestimento natural.

Nº da planta	Set. 98		Fev. 98	
	Linha 1	Linha 5	Linha 1	Linha 5
01	8,7	12,0	6,6	11,6
02	7,6	11,0	6,4	9,9
03	4,3	8,0	6,2	9,5
04	7,5	11,4	6,1	9,8
05	6,9	11,1	6,6	10,2
06	4,0	6,3	6,8	11,5
07	5,6	10,4	5,8	9,6
08	7,2	11,5	7,2	10,2
09	7,8	12,2	-	-
10	-	-	4,1	8,3
11	4,8	10,0	3,8	7,2
12	5,6	11,2	7,2	10,6
13	8,0	12,4	6,0	10,4
14	8,8	13,6	-	-
15	6,6	11,5	5,9	9,4
16	7,9	11,0	7,3	10,9
17	7,9	11,6	-	-
18	7,4	11,2	6,8	9,6
19	7,7	11,0	5,6	9,5
20	7,0	10,8	7,1	10,5
21	6,8	10,9	7,3	10,9
22	8,8	11,8	7,2	9,8
23	-	-	6,6	10,7
24	-	-	6,9	10,9
25	8,2	12,1	-	-
26	8,9	12,3	6,2	10,9
27	6,9	10,8	6,5	11,4
28	6,9	9,5	5,3	9,5
29	7,3	10,7	6,0	9,7
30	6,7	9,7	6,8	10,7
31	5,4	8,6	7,3	8,3
32	6,8	9,9	6,9	9,3
Médias	7,0	10,8	6,4	10,0

Comparando-se a altura e o DAP das plantas avaliadas neste manejo natural com as árvores do sistema onde a leguminosa centrosema foi o revestimento do solo (Tabelas 12 e 13), é evidente o maior ganho em altura e DAP das árvores que vegetam no ambiente natural.

A leguminosa, ao formar uma espessa biomassa, concorre em nutrientes e água, no período da estiagem; com a *Khaya*, além do possível problema de incompatibilidade alelopática da centrosema com o mogno-africano.

As Tabelas 16 e 17 mostram as médias aritméticas das alturas e dos DAPs avaliados em centímetro, nos dois ambientes considerados – natural e com leguminosa. Verifica-se também que os maiores valores pertencem às *Khayas* cultivadas em ambiente natural.

TABELA 16 - Médias aritméticas da altura (cm), determinadas por período climático, em função do manejo com leguminosa e vegetação natural.

Manejo	Dezembro/96 (Estiagem)	Julho/97 (Chuvoso)	Janeiro/98 (Estiagem)	Setembro/98 (Chuvoso)
Natural	136	314	422	632
Leguminosa	75	225	287	507

TABELA 17 - Médias aritméticas do DAP (cm), determinadas por período climático, em função do manejo com leguminosa e vegetação natural.

Manejo	Janeiro/98 (Estiagem)	Setembro/98 (Chuvoso)
Natural	6,7	10,4
Leguminosa	4,2	8,4

A análise estatística visando avaliar o comportamento da *Khaya ivorensis* em dois períodos do ano (chuvoso e de estiagem) e principalmente no relativo ao revestimento do solo com a leguminosa centrosema e em ambiente natural, evidenciou que no período chuvoso as *Khayas* têm crescimento superior, significativo em relação ao período de estiagem (Tabela 18).

TABELA 18 - Altura (cm) de *Khaya ivorensis* em dois níveis de manejo, nos períodos chuvoso e de estiagem.

Período do ano	Número de observações	Altura (cm)
Chuvoso	180	434,59 a
Estiagem	180	244,52 b

C.V = 47,81%. Média = 339,55 cm. Duncan (P < 0,05).

Do mesmo modo, adotando-se o manejo natural, o crescimento em altura do mogno-africano é significativo quando comparado com o manejo com leguminosa (Tabela 19).

TABELA 19 - Altura (cm) de *Khaya ivorensis* nos dois períodos do ano, nos níveis de manejo natural e leguminosa.

Nível de manejo	Número de observações	Altura (cm)
Natural	264	358,20 a
Leguminosa	96	288,28 b

Duncan (P < 0,05).

Na Tabela 20 nota-se que o ambiente natural foi significativo tanto para o período chuvoso quanto no relativo ao manejo natural, sobrepujando as *Khayas* estabelecidas no ambiente com leguminosa durante o período de estiagem.

TABELA 20 - Altura (cm) de *Khaya ivorensis* nos níveis de manejo natural e leguminosa, nos períodos de estiagem e chuvoso.

Nível de manejo	Número de observações/Período do ano			
	Obs.	Estiagem	Obs.	Chuvoso
Natural	116	280,01aB (\pm 182,87)	116	473,16 aA (\pm 99,31)
Leguminosa	64	180,19bB (\pm 119,17)	64	364,47 bA (\pm 193,31)

Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical (nível de manejo) e da mesma letra maiúscula na horizontal (período do ano) não diferem. (Duncan P < 0,05).

O que se observou para o crescimento em altura, ocorre também com o DAP, que é significativo no período chuvoso e em ambiente de manejo natural (Tabelas 21, 22 e 23).

TABELA 21 - DAP (cm) de *Khaya ivorensis* nos períodos de estiagem e chuvoso.

Período do ano	Número de observações	DAP (cm)
Chuvoso	87	9,74 a
Estiagem	87	5,85 b

C.V = 15,83 %. Média = 7,80 cm. Duncan (P < 0,05).

TABELA 22 - DAP (cm) de *Khaya ivorensis* nos níveis de manejo natural e leguminosa.

Nível de manejo	Número de observações	DAP (cm)
Natural	114	8,58 a
Leguminosa	60	6,32 b

Duncan (P < 0,05).

TABELA 23 - DAP (cm) de *Khaya ivorensis* nos níveis de manejo natural e leguminosa, nos períodos de estiagem e chuvoso.

Nível de manejo	Número de observações/Período do ano			
	Obs.	Estiagem	Obs.	Chuvoso
Natural	57	6,71 aB ($\pm 1,15$)	57	10,44 aA ($\pm 1,31$)
Leguminosa	30	4,21 bB ($\pm 1,13$)	30	8,42 bA ($\pm 1,34$)

Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical (nível de manejo) e da mesma letra maiúscula na horizontal (período do ano) não diferem. (Duncan P < 0,05).

Na análise de correlação entre altura vs. DAP de *Khaya*, nos dois níveis de manejo considerados e nos períodos climáticos do ano, verifica-se que a velocidade de crescimento em altura acompanha o aumento do DAP com a correlação altura vs. DAP 0,876.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A *Khaya ivorensis* encontra boas condições ambientais para o cultivo no município de Igarapé-Açu e, sem dúvida, no resto da região do nordeste paraense;

A leguminosa centrosema concorre com a *Khaya* quando estabelecida conjuntamente, principalmente se não houver controle periódico da biomassa, através de cortes ou como forragem para ovinos;

O manejo usando-se revestimento natural do solo e controle da biomassa através de roçagens periódicas, pouco interfere no crescimento em altura e DAP das *Khayas*;

No período climático chuvoso, as árvores têm crescimento maior do que no período de estiagem;

Deve-se controlar os ataques das abelhas cachorro ou irapuá, que causam sérios problemas, atacando o fluxo de lançamento apical, que reflete no crescimento da planta;

Do mesmo modo, deve-se controlar a incidência da broca do pecíolo;

A mancha areolada das folhas é uma doença que deve ser prevenida;

A murcha letal da *Khaya*, provocada pelo fungo *Rigidosporus liguosus*, é fatal para a *Khaya*, e por isso deve-se controlar o encharcamento do solo próximo às raízes;

Os ovinos quando bem manejados, são úteis ao sistema silvipastoril. Deve-se, entretanto, observar que os folíolos da *Khaya*, devido ao elevado teor de proteína, bem como de nutrientes, são procurados com avidez por esses animais; e,

Nos dois primeiros anos de estabelecimento dos sistemas é viável o uso do solo, nas entrelinhas das *Khayas*, com cultivos anuais de milho, feijão, macaxeira, etc. Esta prática reduz o custo de implantação do SAF.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERSBERG, W.G.L.; SINGH, Y. Essential oils from two medicinal plants of Fiji: *Dysoxylum richii* (A. Gray). CDC Fruit and *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. Leaves. **Flavour and Fragrance Journal**, v.6, p.125-128, 1991.
- ADEHAN, R.; KPODECON, M.; HOUENON, J.; OSSENTI, T.B.; LEBAS, F. Etude comparee de l'appetibilite de vingt-trois plantes fourrageres chez le lapin: premiers resultats. **Cahiers-Options-Mediterraneennes**, v.8, p.125-129, 1994.
- ACAJOUD'Afrique. **Revue Bois et Forêts des tropiques**, nº 183, p.33-48, 1979.
- ALVIM, P. de T.A. Agricultura apropriada para uso contínuo dos solos na Região Amazônica. **Espaço, Ambiente e Planejamento**, v.20, n.11, p.3-71, mar. 1991.
- AUBREVILLE, A. La flore forestière de la Côte d'Ivoire I, II, III.
- CATINOT, R. Sylviculture tropicale en forêt dense africaine.
- COUTURIER, G.; et al. **Los insectos plaga del Camu Camu (*Myrciaria dubin H.B.K.*) y del araza (*Eugenia Stiptata Mc Vaugh*). Identificación y control**. Lima: INIA - Programa de Investigación en Cultivos Tropicales, 1994. (INIA – Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. Informe Técnico, 26).
- FALESI, I.C. Efeitos da queima da biomassa florestal nas características do solo da Amazônia. In: COSTA, J.M.M. da, ed., **Amazônia: desenvolvimento ou retrocesso**. Belém: CEJUP, 1992. p.140-162.
- FALESI, I.C.; VEIGA, J.B. Solos da Amazônia e as pastagens cultivadas. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIAS, V.P. **Pastagens na Amazônia**. Piracicaba: ESALQ, 1986. p.1-26.
- FALESI, I.C., BAENA, A.R.C.; DUTRA, S. **Consequências da exploração agropecuária sobre as condições físicas e químicas dos solos das microrregiões do nordeste paraense**. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 49p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 14).
- LAMPRECHT, H. Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas -possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado.
- LANGFORD, M.H. **Doenças da seringueira que ocorrem no Vale Amazônico**. Belém: IAN, 1962.
- MACEDO, R.L.G. Conservação e utilização sustentável da biodiversidade tropical através de sistemas agroflorestais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE O MEIO AMBIENTE, 4, 1993, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 1993.
- MACDICKEN, K.G.; VERGARA, N.T. **Agroforestry classification and management**. New York: Wiley, 1990.

- MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral de plantas**. Ilha Solteira, São Paulo: Fundação Cargill, 1987.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**, 3.ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 1981.
- MARQUES, L.C.T.; YARED, J.A.G.; FERREIRA, C.A.P. Alternativa agroflorestal para pequenos produtores agrícolas, em áreas de Terra Firme do município de Santarém, Pará – Belém: Embrapa-CPATU, 1993. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 147).
- MARQUES, L.C.T.; KANASHIRO, M.; SERRÃO, E.A.S.; SÁ, T.D. de A. Sistemas Agroflorestais: situação atual e potencialidade para o processo de desenvolvimento da Amazônia Brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1. I Encontro sobre Sistemas Agroflorestais nos países do Mercosul, 1., 1994. 552p. (Embrapa-CNP. Documentos, 27).
- MENDES, A.C. de B.; GARCIA, J. de J. da S.; ROSÁRIO, A.F. da S. **Ao cacaueteiro na Amazônia brasileira**. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira. Departamento Especial da Amazônia. Comunicado Técnico Especial nº 1. 1979.
- NANDRIS, D.; NICOLE, M.; GEIGER, J.P. Root rot diseases of rubber trees. **Plant Diseases**, v.71, n.4, p.298-306, 1987.
- SERRA, A.D.; SERRA, S.D.; ORDEN, E.A.; CRUZ, L.C.; NAKAMURA, K.; FUJIHARA, T. Variability in ash crude protein, detergent fiber and mineral content of some minor plant species. Collected from pastures grazed by goats. Faculty of Live and Environmental Science, Shimane University, Matsue-shi, Shimane 690, Japan. Asian-Australasian **Journal of Animal Sciences**, v.10, n.1, p.28-34, 1997.
- SHARMA, B.M. Mineral content of leaves of some common tropical forest and their associated soils in Ibadan, Nigéria. **Canadian Journal of Forest Research**, v.13, n.4, p.556-562, 1983.
- SILVA, A. de B.; SOUZA, L.A. de. Ocorrência de *Xylosandrus compactus* e comportamento do urucueiro a essa praga. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 2., 1994, Belém, PA; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE URUCU, 2., 1994, Belém, PA. **Resumos**. Belém: Embrapa-CPATU, 1994.
- SILVA, J.F. de A.F. da; AQUINOS, S.F.F. de. Comportamento de cultivares de caupí ramador e não ramador no nordeste paraense. IN: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPÍ, 2., 1987, Goiania. **Resumo...** Goiania: Embrapa-CNPAP, 1987. p.60-62. (Embrapa-CNPAP. Documentos, 21).
- TURNER, B.L. Taxonomic of the genus *Synedrella* (Asteraceae, Heliantheae). **Phytopatology** v.76, n.1, p.39-51, 1994.



SECRETARIA ESPECIAL
DE ESTADO DE PRODUÇÃO



SECRETARIA ESPECIAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E DO
ABASTECIMENTO

