

lho (*Anadenanthera peregrina*), angico-branco (*A. colubrina*), jacarandá-branco (*Platypodium elegans*) e vinhático (*Plathymenia foliolosa*) e a não-leguminosa maria-preta (*Vitex polygama*). Em estudo feito para avaliar o efeito dessas árvores sobre a disponibilidade de forragem de *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha*, acumulação de serapilheira e composição mineral da forragem e da serapilheira (Carvalho et al., 1994), verificou-se pouco efeito sobre a disponibilidade de forragem, porém as concentrações de nitrogênio e de potássio nas folhas verdes das gramíneas e na serapilheira foram sempre mais altas sob a copa das árvores do que fora (Tabela 5).

**Tabela 4** - Efeito de duas densidades de acácia-negra sobre o desempenho animal, taxa de lotação e forragem residual em associações com duas gramíneas forrageiras, durante o período de out./1998 a fev./1999 (97 dias). CPTP - EMATER/RS. Tupanciretã, RS. Fonte: Silva et al. (1999).

Variáveis	Densidade arbórea/Espaçamento	
	1.666 árvores/ha (2 x 3 m)	1.000 árvores/ha (2 x 5 m)
<i>P. maximum</i> cv. Gatton		
Ganho médio diário, kg/nov/dia	0,644	0,696
Ganho por área, kg/ha	104	169
Lotação média, nov/ha	1,70	2,55
Forragem residual, kg de MS/ha	2.422	3.200
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu		
Ganho médio diário, kg/nov/dia	0,573	0,690
Ganho por área, kg/ha	105	195
Lotação média, nov/ha	1,85	1,85
Forragem residual, kg de MS/ha	1.720	2.995

**Tabela 5** - Concentrações de N e K nas folhas de duas espécies de braquiária e na serapilheira, em amostras coletadas sob e fora da copa de árvores. Fonte: Carvalho et al. (1994).

Concentração (%) <sup>1</sup>	<i>Brachiaria decumbens</i>		<i>Brachiaria brizantha</i>	
	Sob a copa	Fora da copa	Sob a copa	Fora da copa
Folhas verdes				
N	2,00	1,58	1,92	1,20
K	2,16	1,80	2,29	1,51
Serapilheira				
N	1,37	0,87	1,13	0,86
K	0,20	0,16	0,27	0,17

<sup>1</sup> Porcentagem na matéria seca.

### 1. Efeito da arborização sobre uma pastagem cultivada

As áreas montanhosas da Região Sudeste reúnem algumas das condições necessárias para a obtenção dos benefícios da associação de pastagens cultivadas com árvores. As gramíneas forrageiras mais adaptadas às condições da região, como a *B. decumbens* e *B. brizantha* são tolerantes ao sombreamento moderado (Carvalho et al., 1997; Castro et al., 1999), e existem leguminosas arbóreas de crescimento rápido, adaptadas e adequadas para a integração com pastagens. Entre essas se incluem as leguminosas exóticas *Acacia mangium*, *A. auriculiformis* e *A. angustissima* (Tabela 6) e a nativa angico-mirim (*Mimosa artemisiana*). Além disso, como os solos predominantes são deficientes em nitrogênio. O impacto da arborização aumentando a disponibilidade desse elemento será maior.

**Tabela 6** - Altura média e diâmetro à altura do peito (DAP) das três espécies de *Acacia* aos 2, 4, 6 e 8 anos após o plantio das mudas em uma pastagem de *B. decumbens*, Coronel Pacheco, MG. Fonte: Carvalho et al. (2001b).

Espécies	Idade (anos após o plantio)			
	2	4	6	8
Altura (m)				
<i>A. mangium</i>	4,8	10,4	13,1	13,3
<i>A. auriculiformis</i>	4,0	7,3	9,8	12,0
<i>A. angustissima</i>	2,9	3,9	4,9	5,5
DAP (cm)				
<i>A. mangium</i>	4,8	15,3	21,7	26,5
<i>A. auriculiformis</i>	3,8	10,3	17,2	21,3
<i>A. angustissima</i>	3,0	5,4	7,5	8,5

Na Embrapa Gado de Leite está sendo examinado o efeito da arborização com diferentes espécies de leguminosas sobre uma pastagem de *B. decumbens* que havia sido formada em substituição ao capim-gordura naturalizado em Latossolo Vermelho-Amarelo de baixa fertilidade.

Quatro anos após a introdução das árvores na pastagem, observou-se que na época seca, ou em períodos de mais baixa precipitação pluviométrica, nas áreas sombreadas pelas árvores mais desenvolvidas, a *B. decumbens* apresentava-se mais verde. Verificou-se que as concentrações de nitrogênio e de potássio na parte aérea da gramínea foram mais altas em amostras coletadas sob as copas das árvores do que em amostras coletadas na pastagem a pleno sol (Carvalho et al., 1999). Além disso, a qualidade da forragem na área sombreada era superior a da área não-sombreada (Carvalho et al., 1999). Análises químicas de forragem de *B. decumbens* coletadas

em duas épocas do ano indicaram que os níveis de proteína bruta na forragem foram mais altos nas áreas sombreadas do que nas áreas sem árvores, tanto na época seca como nas águas. No período seco, nas áreas de pastagem sob influência das árvores, a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da gramínea foi semelhante aos valores observados na época chuvosa na pastagem como um todo (Tabela 7).

O efeito da arborização sobre as características químicas do solo começou a ser observado a partir de cinco anos após o plantio das mudas na pastagem, aumentando principalmente os níveis de P disponível e de K e Mg trocáveis em amostras coletadas a profundidade de 0-10 cm.

**Tabela 7** - Efeito do sombreamento por três leguminosas arbóreas sobre a qualidade da forragem na época da seca, em pastagem de *Brachiaria decumbens*.

Espécie	Tratamentos	Época seca		Época das águas	
		PB, g/kg	DIVMS, %	PB, g/kg	DIVMS, %
<i>A. angustissima</i>	Sol	44,4 b <sup>1</sup>	35,63 c	55,4 b	42,27
	Sombra	75,0 a	45,17 ab	62,5 ab	42,12
<i>A. auriculiformis</i>	Sol	43,7 b	40,06 b	54,0 b	43,98
	Sombra	88,1 a	50,96 a	58,2 ab	43,66
<i>A. mangium</i>	Sol	43,7 b	34,70 c	53,9 b	43,41
	Sombra	73,1 a	48,76 a	76,1 a	50,28

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem significativamente entre si, de acordo com o teste de Tukey a 5%. Fonte: Carvalho et al. (1999).

## 2. Um sistema silvipastoril para áreas de relevo montanhoso

Um modelo de sistema silvipastoril para recuperar pastagens degradadas nas áreas montanhosas da Região Sudeste e em outras regiões com características semelhantes está sendo estudado na Embrapa Gado de Leite.

O sistema silvipastoril deve promover o melhoramento da fertilidade e a conservação do solo, e oferecer algumas vantagens econômicas que facilitem sua adoção pelos produtores. Para auxiliar no controle de erosão, o plantio das árvores é feito em faixas em nível, intercaladas por faixas bem mais largas, reservadas ao plantio das forrageiras herbáceas. O estrato herbáceo é constituído de *Brachiaria decumbens* e da leguminosa *Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris* cv. Mineirão. Para melhorar a fertilidade do solo, são usadas, além das forrageiras herbáceas, as leguminosas arbóreas exóticas *A. mangium*, *A. angustissima* e a nativa *Mimosa artemisiana* (angico-mirim).

A economia desse sistema se baseia nos seguintes aspectos: a) inclusão de espécies para produção de madeira, moirões para cerca, etc.; b) maior oferta de forragem ao longo do ano; e c) redução no uso de insumos, como fertilizantes e concentrados. Esse sistema não prevê o uso de fertilizantes nitrogenados, porém, por causa de

deficiências nutricionais no solo (Carvalho e Cruz Filho, 2000), há necessidade da aplicação de fontes de P e de K, no plantio e nos primeiros anos durante a fase de estabelecimento.

As espécies para produção de madeira são o *Eucalyptus grandis* e a *A. mangium*. A espécie arbórea incluída no sistema como forrageira foi a *A. angustissima*, porém as espécies *A. mangium* e *M. artemisiana* também são consumidas pelos animais.

Um experimento foi conduzido para comparar dois métodos de proteção das mudas de árvores contra os danos pelo pastejo, durante a fase de estabelecimento do sistema silvipastoril. Os métodos comparados foram: 1) plantio simultâneo das mudas de árvores, em faixas de 10 m de largura, e das forrageiras herbáceas, em faixas de 30 m, usando cercas de arame farpado para proteção das mudas de árvores; 2) plantio das mudas de árvores, e nas faixas de 30 m de largura foi plantado feijão-guandu (*Cajanus cajan*) no primeiro ano, e no segundo ano, milho + forrageiras herbáceas.

A comparação dos dois métodos de estabelecimento do sistema silvipastoril foi feita com base em três aspectos principais: i) o crescimento das árvores; ii) o investimento inicial a ser empregado; e iii) o tempo necessário para completar o estabelecimento. As árvores atingiram altura médias superior a 2 m aos 14 meses após o plantio, o que permitiu completar o estabelecimento do sistema silvipastoril em 16 meses no método com proteção de cercas de arame, e no método sem proteção, em 22 meses, por causa do maior tempo requerido para formação da pastagem e colheita do milho (Carvalho et al., 2001a).

Para se calcular o investimento inicial a ser empregado no estabelecimento do sistema silvipastoril, foram computados todos os gastos com insumos e mão-de-obra utilizados. Dos valores calculados, foram descontados os ingressos a serem conseguidos com a comercialização dos produtos obtidos durante o período do estabelecimento, que são, no método 1, o ganho de peso vivo estimado, e no Método 2, o milho em grãos produzido. Os resultados de cálculos efetuados em março de 2002 indicaram maior vantagem para o método 2, por causa dos elevados gastos com a confecção das cercas de proteção.

Na prática, o investimento final a ser feito para estabelecer o sistema silvipastoril sob um ou outro método de proteção das árvores vai variar, dependendo de alguns aspectos, como preço de mercado dos produtos usados para reduzir esse investimento (milho e carne) e fertilidade do solo do local escolhido. Em solos mais férteis, será possível cultivar o milho, ou outra cultura anual, desde o primeiro ano, o que deverá reduzir o investimento inicial para o estabelecimento. No caso do plantio simultâneo das mudas de árvores e das forrageiras herbáceas, a proteção das faixas de árvores poderá ser feita com cercas elétricas, que, conjugadas com pastejo rotativo, oferecem opção mais econômica.

Para se conseguir maior desenvolvimento desse e de outros modelos de sistema silvipastoril para as áreas montanhosas da Região Sudeste, é necessário aumentar o número de espécies arbóreas com características favoráveis, inclusive as que possam contribuir também com forragem, além de sombra e biomassa. Maior ênfase deve

ser dada às espécies nativas. Além disso, a introdução de forrageiras arbustivas na área entre as faixas de árvores deve melhorar a oferta de forragem, principalmente na época seca, e incrementar a reciclagem de nutrientes no sistema.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As perspectivas quanto ao aumento da adoção dos sistemas agrossilvipastoris nas Regiões Sul e Sudeste são favoráveis, principalmente no caso dos sistemas que incluem espécies para produção de madeira. O interesse de empresas florestais e de produtores rurais nos sistemas agrossilvipastoris com eucalipto e com outras espécies florestais tem sido motivado por fatores como demanda por produtos florestais, valorização da madeira, como no caso da acácia-negra, e vantagens econômicas e ambientais em comparação com a atividade florestal em monocultura. Segundo Dubé et al. (2000), no noroeste de Minas Gerais tem-se o maior exemplo de sistemas agrossilvipastoris com *Eucalyptus* sp no Brasil e talvez no mundo. O sistema da Companhia Mineira de Metais - CMM que foi iniciado em 1993 tem por objetivo incorporar 500 ha/ano até atingir 15.000 ha de floresta consorciada.

Em atividades mais voltadas para a pecuária, há exemplos da utilização de sistemas silvipastoris em propriedades particulares, como no noroeste do Paraná, onde as árvores são plantadas em renques ou formando terraços arborizados, além dos sistemas com grevilea (Silva e Mazuchowski, 1999). Em outras regiões onde a pecuária de leite ou de corte tem importância econômica, há grande potencial para recuperar e desenvolver pastagens de gramíneas, e até mesmo promover maior intensificação dessas atividades por meio de sistemas silvipastoris. No entanto, embora o interesse pela integração de pastagens com árvores tenha crescido nos últimos anos, o nível de adoção das tecnologias geradas é muito baixo, e, por envolver convencimento e mudanças de atitudes dos usuários, ainda depende de muito esforço de pesquisa e de divulgação dos resultados.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALMEIDA, J.C.C. 1991. Comportamento de *Eucalyptus citriodora* Hooker, em áreas pastejadas por bovinos e por ovinos no Vale do Rio Doce, Minas Gerais. Viçosa: UFV, 44 p. Tese Mestrado.
- ANDERSON, G.W.; MOORE, R.W.; JENKINS, P.J. 1988. The integration of pastures, livestock and widely-spaced pine in South Western Australia. *Agroforestry Systems*, v. 6, p. 195-211.
- ANDRADE, C.M.S. 2000. Estudo de um sistema agrossilvipastoril, constituído por *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake e *Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia-1, na região dos Cerrados de Minas Gerais, Brasil. Viçosa: UFV, 2000. 102 p. Tese Mestrado.
- ARGEL, P.J. 1996. Evaluación agronómica de *Cratylia argentea* en Mexico e Centroamérica. In: TALLER DE TRABAJO, 1995, Brasília. Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera: Memórias. Cali: CIAT. p. 75-82. (CIAT. Documento de Trabajo, 158).
- ARGEL, P.; LASCANO, C. 1999. *Cratylia argentea*: una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas subhúmedas tropicales. In: SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS AGROPECUARIOS SOSTENIBLES, 6., 1999. Cali. Memórias...Cali: CIPAV. CD-Rom.
- AROEIRA, L.; CARNEIRO, J.; PACIULLO, D.; XAVIER, D.; ALVIM, M. 2001. Chemical composition, in vitro digestibility and nitrogen fractions of some grasses and other non grass plants, potentially ingested by dairy cattle. In: CONGRESS ON AGROFORESTRY AND LIVESTOCK PRODUCTION IN LATIN AMERICA, 2., 2001, San José. Memórias... San José: CATIE. p. 276-279.

- AROEIRA, L.J.M.; XAVIER, D.F. 1991. Digestibilidade e degradabilidade da *Cratylia floribunda* no rúmen. *Pasturas Tropicales*, Cali, v. 13, n. 3, p. 15-19.
- BAGGIO, A.J.; SCHREINER, H.G. 1988. Análise de um sistema silvipastoril com *Pinus elliotti* e gado de corte. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, n. 16, p. 19-29.
- BENAVIDES, J.E. 1999. Utilización de morera en sistemas de producción animal. In: SANCHEZ, M.D.; ROSALES, M.M. (Ed.) *Agroforestería para la producción animal en América Latina*. Roma: FAO. p. 275-281. (Estudio FAO Producción y Sanidad Animal, 143)
- CARVALHO, M.M.; BARROS, J.C.; XAVIER, D.F.; FREITAS, V.P.; AROEIRA, L.J.M. 1999. Composición química del forraje de *Brachiaria decumbens* asociada con tres especies de leguminosas arbóreas. In: SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS AGROPECUARIOS SOSTENIBLES, 6, 1999, Cali. Memórias... Cali: CIPAV. 1 CD-ROM.
- CARVALHO, M.M.; CASTRO, C.R.T.; YAMAGUCHI, L.C.T.; ALVIM, M.J.; ROCHA FILHO, B.H.A.; VERNEQUE, R.S. 2001a. A comparison of two methods for the establishment of a silvopastoral system on degraded pasture land. In: CONGRESS ON AGROFORESTRY AND LIVESTOCK PRODUCTION IN LATIN AMERICA, 2., San José, 2001. Memórias... San José: CATIE. p. 31-34.
- CARVALHO, M.M.; CRUZ FILHO, A.B. 2000. Desenvolvimento de pastagens em áreas de relevo acidentado. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J. (Eds.) *Pastagens para gado de leite em regiões de influência da Mata Atlântica*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. p. 53-81.
- CARVALHO, M.M.; FREITAS, V.P.; ALMEIDA, D.S.; VILLAÇA, H.A. 1994. Efeito de árvores isoladas sobre a disponibilidade e composição química da forragem de pastagens de braquiária. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.23, n. 5, p. 709-718.
- CARVALHO, M.M.; SILVA, J.L.O.; CAMPOS JUNIOR, B.A. 1997. Produção de matéria seca e composição mineral da 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.
- CARVALHO, M.M.; XAVIER, D.F.; ALVIM, M.J. 2001b. Características de algumas leguminosas arbóreas adequadas para associação com pastagens. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 24 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 64)
- CASTRO, C.R.T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M.M.; COUTO, L. 1999. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 919-927.
- COCAMAR. 1994. Cooperativa. Grevilea ajuda a proteger pastagem. *Jornal da Cooperativa COCAMAR*, Maringá, p. 9, ago.
- COSTA, N.M.S.; FERREIRA, M.B.; CURADO, T.F.C. 1978. Leguminosas nativas do Estado de Minas Gerais: coletas e avaliações preliminares de alguns gêneros. Belo Horizonte: EPAMIG. 63p.
- DUBÉ, F.; COUTO, L.; GARCIA, R.; ARAÚJO, G.A.A.; LEITE, H.G.; SILVA, M.L. 2000. Avaliação econômica de um sistema agroflorestal com *Eucalyptus* sp. no nordeste do Estado de Minas Gerais: o caso da Companhia Mineira de Metais. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 437-443.
- FAVORETTO, V.; DE PAULA, G.H.; MALHEIROS, E.B.; GUIDÉLI, C. 1995. Produção e qualidade da forragem aproveitável de cultivares de guandu durante o período seco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 30, n. 7, p. 1009-1015.
- GARCIA, N.C.P.; REIS, G.G.; SALGADO, L.T.; FREITAS, R.T.F. 1994. Consórcio do *Eucalyptus grandis* com gramíneas forrageiras em área de encosta na Zona da Mata de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. Anais... Colombo: EMBRAPA-CNPQ. p. 113-120 (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 27)
- GARCIA, R.; ANDRADE, C.M.S. 2001. Sistemas silvipastoris na Região Sudeste. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; CARNEIRO, J.C. (Ed.) *Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO. p. 189-204.
- GONZÁLEZ, J.; DI PALMA, M.V.L.; ACUÑA, R.V.; ARGEL, P.J.; HIDALGO, A.C.; ROMERO, F. 2001. Utilisation of the shrub *Cratylia argentea* cv. Veraniega as protein supplement for milking cows during the dry season in Costa Rica. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SILVOPASTORAL SYSTEMS, 2001, San José. Memórias... San José: CATIE. p. 403-407.
- GUTMANIS, D.; ALCANTARA, V.B.G.; COLOZZO, M.T.; LOURENÇO, A.J. 2001. Production and mineral composition of tropical grasses sown under a pine plantation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. Proceedings... Piracicaba: FEALQ. p. 662-664.
- IBRAHIM, M.; FRANCO, M.; PEZO, D.A.; CAMERO, A.; ARAYA, J.L. 2001. Promoting intake of *Cratylia argentea* as a dry season supplement for cattle grazing *Hyparrhenia rufa* in the subhumid tropics. *Agroforestry Systems*, v. 51, p. 167-175.

- LOURENÇO, A.J. 1993. Produção animal com leguminosas arbóreas/arbustivas. In: SIMPÓSIO SOBRE USOS MÚLTIPLOS DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS E ARBUSTIVAS, 1993, Nova Odessa. Anais... Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, p. 1-29.
- LOURENÇO, A.J.; CARRIEL, J.M. 1998. Desempenho animal de bovinos Nelore em pastagens de *Brachiaria brizantha* associado a *Leucaena leucocephala*. Boletim da Indústria Animal, Nova Odessa, v. 55, n. 1, p. 45-50.
- LOURENÇO, A.J.; LEME, P.R. 1999. Desempenho animal em pastizales de *Brachiaria brizantha* associado a bancos de proteína o suplemento alimentício. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS AGROPECUARIOS SOSTENIBLES, 6., 1999, Cali. Memórias...Cali: CIPAV. CD-Rom.
- MACEDO, R.L.G.; VENTURIN, N.; GOMES, J.E.; TELLES, L. 2000. Caracterização do sistema integrado de produção agro-silvi-pastoril-rotativo (Voisin) com clones de *Eucalyptus* para usos múltiplos. In: TALLER INTERNACIONAL SILVOPASTORIL "LOS ÁRBOLES Y ARBUSTOS EN LA GANADERIA TROPICAL", 4., 2000, Matanzas. Memórias .... Matanzas: Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Tomo 2. p. 299-302.
- OLIVEIRA, A.D.; SCOLFORO, J.R.S.; SILVEIRA, V.P. 2000. Análise econômica de um sistema agro-silvi-pastoril com eucalipto implantado em região de cerrado. Ciência Florestal. v.10, n.1, p.1-19.
- OTERO, J.R. 1961. Informações sobre algumas plantas forrageiras. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. 334 p. (Série Didática, 11).
- POTT, A. 1993. Árvores no sistema pastoril. In: SIMPÓSIO SOBRE USOS MÚLTIPLOS DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS E ARBUSTIVAS, 1993, Nova Odessa. Anais... Nova Odessa: Instituto de Zootecnia. p. 95-129.
- RIBASKI, J.; MONTOYA, L.J. 2001. Sistemas silvipastoris desenvolvidos na Região Sul do Brasil: a experiência da Embrapa Florestas. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; CARNEIRO, J.C. (Ed.) Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO. p. 205-233.
- SAIBRO, J.C. 2001. Animal production from tree-pasture association systems in Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. Proceedings ... Piracicaba: FEALQ. p. 637-643.
- SHELTON, H.M. 1998. Environmental adaptation of forage tree legumes. In: GUTTERIDGE, R.C.; SHELTON, H.M. (Ed.) Forage tree legumes in tropical agriculture. Toowoomba: The Tropical Grassland Society of Australia. p. 120-131.
- SILVA, J.L.S.; CASTILHOS, Z.M.S.; SAVIAN, J.F.; GUTERRES, E.; AMARAL, H. 1999. Desempenho animal e forragem residual em sistema silvipastoril com acácia-negra (*Acacia mearnsii* de Wild) e pastagens de verão no RS. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 36., 1999, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SBZ. p. 15.
- SILVA, J.L.S.; SAIBRO, J.C.; CASTILHOS, Z.M.S. 2001. Situação da pesquisa e utilização de sistemas silvipastoris no Rio Grande do Sul. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; CARNEIRO, J.C. (Ed.) Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO. p. 257-283.
- SILVA, V.P. 1994. Sistema silvipastoril (Grevilea + pastagem): uma proposição para o aumento da produção do arenito de Caiuá. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. Anais... Colombo: EMBRAPA-CNPQ. p. 291-297 (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 27)
- SILVA, V.P.; MAZUCHOWSKI, J.Z. 1999. Sistemas silvipastoris: paradigma dos pecuaristas para agregação de renda e qualidade. Curitiba: EMATER-Paraná. 52 p. (Série Informação Técnica, 50).
- TANAGRO. 1992. Aspectos técnicos e econômicos do sistema agrossilvipastoril com Acácia negra no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. Anais... Colombo: EMBRAPA-CNPQ, v. 1, p. 211-219.
- VARELLA, A.C.; SAIBRO, J.C. 1999. Uso de bovinos e de ovinos como agentes de controle da vegetação nativa sob três populações de eucalipto. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 30-34.
- XAVIER, D.F.; CARVALHO, M.M.; BOTREL, M.A. 1990. Curva de crescimento e acumulação de proteína bruta da leguminosa *Cratylia floribunda*. Pasturas Tropicales, Cali, v. 12, n. 1, p. 35-38.
- XAVIER, D.F.; BOTREL, M.A. 2000. Potencial forrageiro de leguminosas arbustivas. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J. (Ed.) Pastagens para gado de leite em regiões de influência da Mata Atlântica. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. p. 41-52.

## Sistemas Agroflorestais Pecuários no Semi-Árido do Brasil

Gherman Garcia Leal de Araújo<sup>1</sup>, Clóvis Guimarães Filho<sup>2</sup>,  
Orlando Monteiro de Carvalho Filho

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Bolsista CNPq, [ggl@cpatsa.embrapa.br](mailto:ggl@cpatsa.embrapa.br),

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Semi-Árido - End. BR 428, km 152, Caixa Postal:23, 56300-097, Zona Rural, Petrolina-PE.

### O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

O trópico semi-árido brasileiro abrange 60% da área do Nordeste, num total de 90 milhões de hectares. A região é coberta por solos rasos de baixa fertilidade e caracterizada pela ocorrência da Caatinga (vegetação típica da depressão sertaneja).

Os problemas básicos do semi-árido são a escassez e a irregularidade de chuvas. Ciclicamente ocorrem estiagens prolongadas, com reflexos danosos no âmbito da economia e com custos sociais elevados.

De um total de 1,5 milhões de propriedades rurais instaladas no semi-árido, apenas 500 mil dispõem de recursos hídricos abundantes e atravessam as secas sem sofrimento. Outras 500 mil dispõem de recursos hídricos escassos e entram em colapso quando as chuvas atrasam mais de um mês; o restante só tem água quando chove, o que faz com que a seca seja uma tragédia. Sem recursos, os habitantes dessas propriedades caminham até seis quilômetros para buscar água e na época da seca mais intensa abandonam o lugar.

A ação do homem sobre o ecossistema do semi-árido nordestino se verifica na exploração de três atividades, agricultura, pecuária e produção de madeira. Atualmente, pratica-se ainda a agricultura migratória com uso de queimadas, para produção de culturas de subsistência. A pressão causada pelo aumento populacional e pela estrutura fundiária está reduzindo cada vez mais o tempo de pousio e acelerando o processo de degradação do ecossistema, pela redução drástica da biodiversidade e exposição do solo aos efeitos danosos da erosão (Araújo et al., 1995).

### A PECUÁRIA NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

A região semi-árida nordestina caracteriza-se por sua vocação natural eminentemente pastoril, representando clima quente e seco com duas estações bem definidas, seca e chuvosa, com pluviosidade situada nas isoietas de, aproximadamente, 300-800 mm, com balanço hídrico negativo na maioria dos meses do ano. Os solos apresentam sérias limitações físicas, sobretudo com relação à profundidade e capacidade de armazenamento de água. A vegetação nativa conhecida por caatinga, é formada por comunidades com predominância de espécies lenhosas caducifólias em função do estresse hídrico na estação seca (Languidey e Carvalho Filho, 1994).

Os rebanhos nordestinos de caprinos e ovinos, embora expressivo, 8,03 e 7,33 milhões de cabeças, respectivamente, apresentam níveis de produtividade bastante baixos. O efetivo caprino da região Nordeste representa 93,15% do rebanho nacional, enquanto o rebanho ovino 50,95%. Uma outra particularidade, é que, aproximadamente, 79% dos animais estão sendo criados em áreas com até no máximo 200 hectares (Araújo, 2002).

Observações referentes à disponibilidade de alimentos e desempenho animal na caatinga, sem outra suplementação alimentar, tem-se verificado serem muito baixos, pois apesar da área disponível, relativamente elevada, (10-12 ha/cab.) os animais sofrem estresse nutricional no período seco. Este aspecto denota claramente a necessidade de maiores esforços visando melhorar o desempenho do sistema no período seco, através do aumento efetivo da disponibilidade de alimentos (Languidey e Carvalho Filho, 1994).

Guimarães Filho e Soares (1992) citam para bovinos sob sistema tradicional de caatinga, índices anuais de parição em torno de 40%, taxas de mortalidade de bezerros acima de 15% e peso vivo médio ao abate de 340 kg, aos 4-5 anos de idade. Para caprinos, os números são também indicadores de um pobre desempenho. Guimarães Filho (1983) cita intervalos entre partos superiores a 300 dias e taxas de mortalidade de crias de 35% ao ano.

A Região Nordeste produz 14% do leite do Brasil. Essa produção é suficiente apenas para atender a 10% do mercado regional, o que a leva a importar a maior parte do que consome, de outras regiões do Brasil e de outros países. Problema climático, falta de capital e, principalmente, ausência de conhecimento do produtor contribuem para que a tecnologia na produção de leite, adotada no Nordeste, seja a mais deficiente do País (Gomes, 1999).

Bressan 1999, também relata alguns dos principais pontos relacionados às restrições técnicas do segmento da produção de leite no Nordeste, apresentado no Seminário Técnico do Projeto Plataforma, em Fortaleza-CE, dentre os quais podemos citar: a) Baixa produtividade dos rebanhos leiteiros; b) Alimentação deficiente dos rebanhos de gado de leite, provocada pela falta de alimentos de boa qualidade; c) Alta susceptibilidade da pecuária regional à instabilidade climática; d) Uso inadequado de práticas de manejo; e) Falta de tecnologia disponível para as condições agroclimáticas da região e f) Baixos níveis de tecnologia utilizados na produção de leite.

## ALTERNATIVAS FORRAGEIRAS PARA O SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

A vegetação nativa dos sertões nordestinos é rica em espécies forrageiras em seus três estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo. Estudos têm revelado que acima de 70% das espécies botânicas da caatinga participam significativamente da composição da dieta dos ruminantes domésticos. Em termos de grupos de espécies botânicas, as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas perfazem acima de 80% da dieta dos ruminantes, durante o período chuvoso. Porém, à medida que a estação seca progride e com

o aumento da disponibilidade de folhas secas de árvores e arbustos, estas espécies se tornam cada vez mais importantes na dieta, principalmente dos caprinos. Estrategicamente, as espécies lenhosas são fundamentais no contexto de produção e disponibilidade de forragem no Semi-Árido Nordeste (Araújo Filho et al., 1995).

Entre as diversas espécies, merecem ser destacadas: o angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth), o pau ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul.), a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), a catingueira rasteira (*Caesalpinia microphylla* Mart.), a favela (*Cnidocolus phyllacanthus* (Muell. arg.) Pax et K. Hoffman), a canafistula (*Senna spectabilis*), o marizeiro (*Geoffrae spinosa* Jacq.) o mororó (*Bauhinia* sp.), o sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.), o rompe gibão (*Pithecelobium avaremotemo* Mart.) e o juazeiro (*Zyzyphus joazeiro* Mart.), entre as espécies arbóreas; a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poirét), o engordamagro (*Desmoddium* sp), a marmelada de cavalo (*Desmosium* sp), o feijão bravo (*Phaseolus firmulus* Mart.), a camaratuba (*Cratylia mollis* Mart. ex Benth), o mata pasto (*senna* sp) e as urinárias (*Zornia* sp), entre as espécies arbustivas e semi-arbustivas. Destacam-se ainda as cactáceas forrageiras, facheiro (*Pilosocereus pachycladus* Ritter) e o mandacaru (*Cereus jamacaru*) (Drumond et al., 2000). Vale ressaltar que algumas dessas espécies se destacam também pelo seu potencial madeireiro, frutífero e medicinal.

Entretanto, pesquisas também indicam que os valores de proteína bruta e de digestibilidade decrescem, enquanto os teores de fibra e lignina aumentam, a medida que a estação seca progride. Este decréscimo na qualidade da dieta é resultado do processo normal de maturação das forragens. Assim, em razão da flutuação quantitativa e qualitativa, a caatinga, por si só parece ser insuficiente para fornecer os requerimentos energéticos e protéicos dos animais durante todo o ano, (Araújo et al., 2001).

Estudos realizados pela Embrapa Semi-Árido e por outras instituições de pesquisa e ensino do Nordeste, têm mostrado que o cultivo e a utilização de gramíneas, leguminosas, forrageiras arbóreas ou arbustivas introduzidas e adaptadas as condições edafo-climáticas da região, parece ser o ideal para amenizar e superar o problema da estacionalidade de alimento, através do pastejo diferido ou dos processos de conservação e armazenamento de forragens. Podemos destacar algumas dessas espécies introduzidas e consideradas mais promissoras: capim buffel (*Cenchrus ciliaris*); capim corrente (*Urochloa*); pangolão (*Digitaria unfololzi*); grama aridus (*Cynodon dactylon* var. *Aridus*); leucena (*Leucaena leucocephala*); gliricídia (*Gliricídia sepium*); palma forrageira (*Opuntia ficus*); guandu ou andu (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh); mandioca (*Manihot esculenta*); erva sal (*Atriplex nummularia* Lindl), entre outras.

## SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS

No Brasil e em outros países da América Latina, a pecuária bovina é baseada principalmente em pastagens, constituídas, em sua maioria, pela monocultura de

gramíneas, estabelecidas após o desmatamento de floresta ou em substituição a outros tipos de vegetação nativa. O manejo inadequado tem sido uma das principais causas de degradação dessas pastagens, acarretando sérios prejuízos econômicos e ambientais, (Carvalho et al., 2001).

Estima-se que cerca de 50% dos 105 milhões de hectares de pastagens cultivadas existente no Brasil encontra-se degradadas ou em início de degradação, reduzindo a produção animal e aumentando os custos de produção. Além disso, outros fatores, como sazonalidade da produção de forragens e estresses climáticos, também prejudicam a sustentabilidade da pecuária bovina baseada em pastagens. Os prejuízos ambientais, que incluem perda de solo por erosão, redução da disponibilidade de água, assoreamento de cursos d'água e perda da biodiversidade vegetal e animal, são também fatos negativos muito sérios, que têm causado crescente preocupação em diversos setores da sociedade (Carvalho et al., 2001).

Uma opção viável para recuperar essas dificuldades é o uso de sistemas agroflorestais pecuários, conhecidos também como sistemas silvipastoris, que integram aos componentes herbáceos das pastagens espécies arbóreas e arbustivas, com finalidades diversas, tais como produção de forragem, madeira, frutas etc. Esses sistemas têm potencial para controlar a erosão, melhorar a fertilidade do solo, aumentar a oferta de forragem mais diversificada ao longo do ano, reduzir os danos provocados por geadas, e reduzir os estresses climáticos, que causam desconforto e prejudicam a produtividade e o desempenho reprodutivo dos animais (Carvalho et al., 2001).

Apesar do potencial para promover a sustentabilidade da pecuária bovina, principalmente em áreas tropicais, o conhecimento e uso dos sistemas agroflorestais pecuários em vários países da América Latina ainda são limitados. O incremento na adoção dos sistemas agroflorestais pecuários deverá resultar em benefícios potenciais para diversas regiões tropicais e subtropicais, entre os quais se incluem: a) em associação com outras práticas de manejo, contribuir para o uso sustentado de pastagens cultivadas, evitando a sua degradação; b) promover a sustentabilidade de sistemas de produção animal; c) recuperar e desenvolver áreas degradadas; d) melhorar as condições econômicas de produtores rurais, por causa da maior diversidade de produtos a serem obtidos com a adoção de sistemas silvipastoris; e e) preservar os recursos naturais, contribuindo para valorização das propriedades rurais (Carvalho et al., 2001).

Neste capítulo, procura-se sintetizar as principais características de dois sistemas de produção animal, dentro de um contexto de "Sistemas Agroflorestais Pecuários" e de "Agroecossistemas Dependentes de Chuvas", para o semi-árido nordestino.

### SISTEMA CAATINGA-BUFFEL E LEUCENA - CBL

Estudos da Embrapa Semi-Árido identificaram, para a caatinga hiperxerófila do Sertão pernambucano do São Francisco, uma capacidade de suporte de 15 a 20 ha/UA/ano (Salviano et al. 1982), em função da variação pluviométrica entre anos.

Embora Araújo Filho (1990) tenha demonstrado no Ceará, a possibilidade de se elevar a capacidade de suporte da caatinga de 10 - 12 para 2,5 - 4,5 ha/bovino/ano, pelo uso de técnicas de manipulação da caatinga (rebaixamento, raleamento, etc.), isto não pode ainda ser comprovado no tipo de caatinga arbustivo-arbórea densa, predominante no Sertão pernambucano. Com estas técnicas, contudo, há perspectivas de se obter um aumento na produção de matéria seca/ha no período verde, em detrimento da oferta da forragem disponível durante o período seco.

Com uma capacidade de suporte desta magnitude e uma estrutura fundiária onde mais de 90% são estabelecimentos com área inferior a 100 ha, a alternativa para os sistemas pecuários do Sertão pernambucano, seria procurar ganhos de produtividade no fator terra. Isto só seria possível com um manejo racional da caatinga, utilizando-a apenas naquele período de 2 a 4 meses ao ano, quando ela oferecesse a máxima oferta de forragem, em termos quantitativos e qualitativos. Para o restante do ano, o sistema produtivo seria complementado com pastos cultivados, e com gramíneas e leguminosas na forma de forragem conservada. Para as áreas onde é possível alguma agricultura, os restolhos dariam um complemento importante ao sistema.

### Características e Fundamentos

O sistema caatinga-buffel-leguminosa (CBL) de produção animal no semi-árido, foi desenvolvido por pesquisadores do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA-EMBRAPA), hoje Embrapa Semi-Árido, com apoio técnico do ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération).

Em sua concepção básica, o sistema CBL apresenta cinco características fundamentais:

- 1) Utiliza a caatinga como um dos seus componentes, por um período de 2 a 4 meses do ano, em função da oferta de forragem;
- 2) Utiliza pastos tolerantes à seca, para complementar a alimentação volumosa do rebanho no restante do ano;
- 3) Utiliza feno e silagem, produzidos a partir de bancos de proteína/energia, e outras formas forrageamento, para suplementar a alimentação dos animais no período mais crítico do ano;
- 4) Mantém uma reserva estratégica de espécies forrageiras de alta tolerância às secas, para assegurar um nível satisfatório de produtividade do rebanho em estiagens prolongadas;
- 5) Funciona como um subsistema capaz de adequar e interagir com os demais componentes da unidade produtiva, dentro da diversidade agro-ecológica e sócio-econômica observada no semi-árido.

### Componentes Técnicos do Sistema

O sistema é bastante flexível com relação às tecnologias empregadas, elegendo para uso aquelas que, para cada produção agro-ecológica, se mostrem mais eficazes,

independentemente se tenham sido geradas pela pesquisa ou sejam frutos da experiência do produtor. A maioria delas, inclusive, já é bastante divulgada. O que difere é a forma de usá-las, de uma maneira combinada, no tempo e no espaço.

A caatinga é pastejada, em rotação, por 2 a 4 meses do ano, em função do nível de pluviosidade ocorrido. O período de utilização deve coincidir com aquele em que a mesma oferece o máximo de quantidade e qualidade de forragem.

Nos trabalhos desenvolvidos até agora, o capim buffel (*Cenchrus ciliaris*, L) foi a gramínea que melhor se adequou como pasto tolerante à seca, sendo pastejado diretamente, em sistema rotacionado, nos 8 a 10 meses em que a caatinga pouco ou nada tem a oferecer.

A espécie de maior valor nutritivo e que tem se comportado regularmente como banco de proteína tem sido a leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.), embora exija solos profundos, com boa capacidade de retenção de umidade para seu estabelecimento e persistência. Geralmente é cortada e transformada em feno ou silagem na primeira metade do período verde, para uso no período seco, e, posteriormente, com a rebrota, pastejada diretamente (1 hora por dia) pelos animais. Outras leguminosas podem ser utilizadas no sistema, especialmente em gliricídia e o guandú. Para propriedades onde essas leguminosas não ofereçam um bom desempenho, a produção de forragem para a seca, pode ser feita com maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & Hoffman), euforbiácea nativa de alta tolerância à seca e capaz de produzir um feno ou silagem com teor de proteína bruta acima de 15%.

A palma – forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) e a maniçoba são plantas que o sistema utiliza resistente a praticamente, qualquer tipo de seca. Podem ser cultivados de forma isolada ou consorciados para formar áreas de reserva estratégica, assegurando produtividade satisfatória nos anos de seca prolongada (anos consecutivos de pluviosidade abaixo do normal), quando a produção de leucena, ou de leguminosas, é fortemente afetada.

Outras espécies podem se associar ao sistema, entre elas a melancia-forrageira, o guandu, a erva sal, a algarobeira, o sorgo e o milheto. Dependendo da disponibilidade, o sistema também considera o aproveitamento de plantas e restos culturais diversos para uso no período seco, preferencialmente amonizados.

As misturas múltiplas são utilizadas para melhorar a eficiência no aproveitamento de pastos maduros durante as épocas secas.

Pelo seu potencial e versatilidade, o sistema pode ser empregado para caprinos, ovinos ou bovinos, ou para sistemas associativos, envolvendo essas espécies.

Práticas de manejo reprodutivo e sanitário complementam o sistema CBL.

### Desempenho do Rebanho

Em termos de resultados, o sistema permite a obtenção de garrotes com peso vivo e 420 a 450 kg aos 30-36 meses de idade, contra os atuais 340 a 360 kg aos 48-54 meses de idade observados no sistema tradicional extensivo de caatinga.

No sistema vaca-bezerro (cria), as taxas anuais de parição variam de 70 a 80%, praticamente o dobro dos 40% observados no sistema tradicional.

Com caprinos, o sistema permite o abate de animais com peso vivo de 25 kg aos 4-6 meses de idade, uma antecipação de 9 a 11 meses de idade do abate, propiciando, além de uma elevação na produtividade por unidade de área, uma efetiva melhoria na qualidade do produto.

De maneira geral, o maior número de matrizes que pode ser criado por unidade de área no sistema CBL, associado ao maior número de crias nascidas, à uma menor taxa de mortalidade dessas e ao maior peso vivo atingido ao desmame, proporciona um incremento superior a 1.000% na peso total de crias comercializáveis/hectare/ano.

### Viabilidade Econômica

Exercícios efetuados com dados técnicos observados no sistema indicam a viabilidade do mesmo proporcionar taxas internas de retorno (TIR) variáveis de 6 a 12%, em função do tipo do empreendimento (cria-recria, engorda, etc.) e do potencial edafo-climático da área onde está localizado.

### Preservação ambiental

O sistema incorpora uma séria de práticas de manejo capazes de aproveitando o forte poder de reabilitação natural da caatinga, reverter o seu processo de degradação o qual já atinge, em maior ou menor intensidade, quase 20 milhões de hectares. Entre estas práticas, destacam-se:

- 1) Taxa de lotação apropriada (a caatinga é pastejada a taxas moderadas, por 60 a 120 dias no ano, evitando a desfoliação excessiva e permitindo o acúmulo de material necessário a sua mais fácil recomposição na estação seguinte);
- 2) Pastejo rotacionado (proporcionando um pastejo mais bem distribuído e podendo anualmente excluir áreas do pastejo para fins de descanso e recomposição);
- 3) Taxa de lotação flexível (a carga animal pode variar anualmente, em função da oscilação pluviométrica, principal determinante da maior ou menor oferta de forragem da caatinga);
- 4) Pastejo em áreas suplementares (utilização de pastejo em áreas de capim buffel pelo restante do ano, para aliviar a pressão de pastejo na caatinga);
- 5) Suplementação alimentar no período crítico (para aliviar a pressão de pastejo nas áreas de capim buffel durante estes meses e permitir, neste período, através dos aportes protéico e energético, a manutenção de um nível econômico de produtividade).

### SISTEMA GLÓRIA DE PRODUÇÃO DE LEITE PARA O SEMI-ÁRIDO

#### Características e Fundamentos

O sistema engloba vários subsistemas que funcionam de forma integrada (agricultura/pecuária). No período chuvoso, o rebanho é mantido basicamente sob regime de pastejo alternado em áreas de gramíneas cultivadas (buffel, uroclou, pangolão e

grama aridus), além das pastagens nativas de ciclo anual; com predominância do capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*) e várias espécies de leguminosas herbáceas anuais, principalmente dos gêneros *Phaseolus*, *Centrosema* e *Stylosanthes* (Languidey e Carvalho Filho, 1994).

O subsistema leucena x milho ou sorgo x feijão – compreende três áreas de 1,5 ha, 4 ha e 1,0 ha, respectivamente, onde a leucena foi estabelecida em linhas, por sementes, e os cultivos são intercalados nas entrelinhas (2,5 m de largura). No início do período chuvoso a produção de material foliar de leucena é cortada e incorporada ao solo. Aproximadamente, sessenta dias após esse primeiro corte, têm início as podas da fração comestível (folhas e ramos finos) para confecção de silagem e feno e, após a colheita do milho ou sorgo e do feijão, a área é utilizada para pastejo controlado, duas a três horas/dia (Languidey e Carvalho Filho, 1994).

Esse subsistema permite a conjugação dos cultivos agrícolas tradicionais com bancos de proteína de leucena, leguminosa arbórea tolerante a déficits hídricos. Nele há uma integração muito estreita no sentido do manejo e utilização da leucena como adubação verde e posterior produção de forragem que é utilizada para pastejo direto de sua folhagem com os restos de cultura, possibilitando uma reciclagem de nutrientes capaz de assegurar a sustentabilidade da produção, na mesma área ao longo dos anos, reduzindo drasticamente, ainda, os custos de aquisição de rações e fertilizantes (Languidey e Carvalho Filho, 1994).

Uma parte do milho e do feijão é utilizada para consumo familiar e o restante é armazenado para ser utilizado posteriormente como suplemento alimentar para o rebanho, no caso do milho, ou vendido, no caso do feijão. Na colheita do sorgo forrageiro destacam-se as panículas que são armazenadas para posterior trituração e fornecimento aos animais, e as plantas, juntamente com as do milho e a palha de feijão, são armazenadas em fenis, no campo, e/ou sob a forma de fardos, utilizando-se enfardadeira manual (Languidey e Carvalho Filho, 1994).

A palma forrageira era inicialmente utilizada em circunstâncias emergências, geralmente em períodos de seca prolongados. Todavia, em função de seu potencial energético vem se utilizando em rotinas de dietas, sempre associada à administração de feno e/ou palhadas, em razão do seu baixo valor de matéria seca.

A gliricídia é utilizada na confecção de feno e silagem, sendo também oferecida verde, no cocho. Entre outros usos esta leguminosa forrageira arbórea, de rápido crescimento e alta resistência a seca, por ser facilmente propagada vegetativamente por estacas e, principalmente, por manter a folhagem verde em plena seca, é particularmente indicada para formação de cercas vivas forrageiras. Esta tecnologia, além dos benefícios óbvios de cerca permanente, proporciona produção adicional considerável de forragem de alto valor protéico, sem a ocupação espacial dos sistemas de produção, trazendo, ainda, efeitos desejáveis do sombreamento e do melhoramento do solo, além de atuar como cortinas quebra-ventos. Essa leguminosa tem a peculiaridade de não estragar o arame utilizado na construção das mencionadas cercas (Languidey e Carvalho Filho, 1994).

Assim sendo, pode-se considera-lo como um sistema sustentável, de moderado

uso de insumos externos, para produção de leite a baixo custo, fundamentado em:

- Mão-de-obra familiar e tração animal;
- Infra-estrutura agrossilvopastoril adaptada à seca;
- Animais zootecnicamente compatíveis com o ambiente;
- Prática de conservação de forragem e enriquecimento de restos de culturas;
- Cultivos consorciados e reciclagem de resíduos vegetais e animais.

#### Infra-estrutura Agrossilvipastoril

Pastagens cultivadas com os capins: buffel, urocloa, pangolão (*Digitaria unfololzi*) e grama aridus (*Cynodon dactylon* var. *Aridus*):

- Palma forrageira consorciada com leucena ou gliricídia mais milho/sorgo;
- Leucena cultivada em alameda (“alley cropping”) com milho/sorgo;
- Cercas vivas forrageiras de gliricídia;
- Áreas reflorestadas com gliricídia e sabiá.

#### Sistema de Alimentação

É o que o diferencia dos sistemas convencionais, fundamentando-se na otimização do uso de forragens de boa qualidade, produzindo a partir de infra-estrutura agrossilvopastoril mencionada, com uso moderado e estratégico de rações concentradas, conseqüentemente redução dos custos operacionais.

#### Vacas em Lactação

No período chuvoso, se alimentam, basicamente, de pastagens cultivadas, realizando pastejo de “pontas”, em rodízio de pastos, com acesso eventual às áreas de leucena para pastejo suplementar de duas horas/dia.

No período seco, auto-alimenta-se em silo de superfície (tipo “bunker”), com consumo limitado a 30 kg de silagem mista de milho/leucena/gliricídia, enriquecida com uréia (100 g/vaca/dia), com pastejo suplementar de leucena. Esgotadas as disponibilidades de silagem mista e de leucena para pastejo direto, a base volumosa diária passa a ser constituída de palma (30 kg) mais rolão de milho (5 kg) e silagem de leucena e, ou, gliricídia (6 kg).

Ao final de secas mais prolongadas, quando já não se dispõe mais de outro volumoso, além da palma, esta pode ser desidratada parcialmente (25% de matéria seca) e fornecida à base de 40 kg/vaca/dia, mais 6 kg de silagem de leucena e, ou, gliricídia/dia. Independente da estação do ano, nos primeiros 90 dias pós-parto, as vacas são suplementadas com 2 kg de uma ração concentrada à base de milho moído, farelo de soja e uréia.

#### Vacas Secas e Novilhas

São mantidas exclusivamente em pastagens, durante o período chuvoso, “repassando” os pastos primeiramente utilizados pelas vacas em lactação. No período



seco, permanecem a pastos, com suplementação à base de restos de culturas amoniadas, sendo que as novilhas em crescimento recebem, adicionalmente, silagem de leucena e/ou de gliricídia.

### Bezerros

Durante os primeiros 90-120 dias de vida, permanecem em sistema de amamentação controlada, aos quais é reservado um teto (em rodízio) após a ordenha. No período subsequente, mamam apenas só o leite residual, dispondo de boa forragem (pastagem ou silagem). No período seco, são suplementados com folhagem fresca de gliricídia (2 a 3 kg/cab/dia).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas agroflorestais pecuários para a região semi-árida do Nordeste, pela própria dinâmica e fragilidade do ecossistema aonde eles vêm sendo trabalhados, preconizam o zelo pelo contínuo bem-estar do bioma caatinga e dos diferentes tipos de alternativas forrageiras exploradas no mesmo, de forma que, sua exploração possa servir de ferramenta para o desenvolvimento ecologicamente sustentável.

A falta de um zoneamento específico das áreas potenciais para exploração pecuária no semi-árido, somado à grande diversidade de condições agroecológicas e sócio-econômicas predominantes na região como um todo, não permitem estabelecer de forma precisa a abrangência possível dos dois sistemas abordados. Entretanto, as áreas passíveis de adoção dos sistemas, seriam em princípio aquelas onde as condições climáticas e de solo não apresentassem restrições para o estabelecimento e produção das forrageiras componentes dos sistemas.

De uma maneira geral, os estudos de desenvolvimento de sistemas agroflorestais pecuários na região semi-árida do Nordeste são bastante promissores. Entretanto, ainda é muito baixa a utilização desses sistemas por parte dos produtores, seja por falta de conhecimento, divulgação ou mesmo pelo baixo incentivo e apoio governamental.

Ressalta-se que a avaliação dos benefícios ambientais, econômicos e sociais, destes sistemas é de extremamente importância e justificam-se todos os esforços, tentativas e ações neste sentido.

### BIBLIOGRAFIA CITADA

- ARAÚJO FILHO, J.A. 1990. Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 3., João Pessoa, Anais... UFPB-CCA, p.80-93.
- ARAÚJO FILHO, J.A., SOUSA, F.B., CARVALHO, F.C. 1995. Pastagens no semi-árido: Pesquisa

para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisa para o desenvolvimento sustentável, Brasília, DF. Anais... / editado por R.P. de Andrade, A. de o. Barcellos e C. M. da Rocha. Brasília:SBZ, 1995. p.63-75.

- ARAÚJO, G.G.L., ALBUQUERQUE, S.G., GUIMARÃES FILHO, C. 2001. Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbóreas na alimentação animal no semi-árido do Nordeste. In: SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, DF: FAO, p.111-137
- ARAÚJO, G.G.L. 2002. Alternativas de alimentação para caprinos In: SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 3., Arceia, PB, 2002. Anais...UFPB, CD-ROM
- BRESSAN, M. Principais pontos discutidos no Seminário da Região Nordeste e resultados dos grupos de trabalho In: Seminário Identificação de Restrições Técnicas, Econômicas e Institucionais ao Desenvolvimento do Setor Leiteiro Nacional - Região Nordeste. 1998. Fortaleza, Ceará. Anais...Brasília: MCT/CNPq/PADCT/ Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1999. 190 p.
- CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; CARNEIRO, J.C. 2001. [Ed.] Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, DF: FAO.
- DRUMOND, M.A. 2000. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da Caatinga. Petrolina, PE: [s.n.], 2000. 21p. Não publicado. Documento para discussão no Grupo de Trabalho Estratégias para o uso sustentável, no Seminário Biodiversidade da Caatinga, realizado em Petrolina, PE.
- GOMES, S.T. 1999. Matrizes de restrições ao desenvolvimento do segmento da produção de leite na Região Nordeste In: VILELA, D., BRESSAN, M. ed. Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil - Região Nordeste. Brasília: MCT/CNPq/PADCT/ Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 58p.
- GUIMARÃES FILHO, C. 1983. Eficiência reprodutiva de caprinos no Nordeste semi-árido: limitações e possibilidades. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA. 40P. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 20).
- GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G. 1992. Sistema CBL para recria e engorda de bovinos no sertão pernambucano. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 4., Recife, 1992. Anais... UFRPE, p.173-192.
- LANGUIDEY, P.H.; CARVALHO FILHO, O.M. de. Alternativas para o desenvolvimento da pequena produção de leite no semi-árido. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 5., 1994, Salvador, BA. Anais... Salvador:SNPA, 1994. 2002p.
- SALVIANO, L.M.C.; OLIVEIRA, M.C. de et al. 1982. Diferentes taxas de lotação em áreas de caatinga. I. Desempenho animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19., Piracicaba, 1982. Anais... Piracicaba, SBZ, p.365-366.

**Parte IV**  
Exploração de produtos  
não madeireiros em  
Sistemas Agroflorestais

## Especiarias como Alternativas em Sistemas Agroflorestais

Célio Kersul do Sacramento<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) DCAA, Ilhéus, Ba, 45.650.000  
kersul@uesc.br

### INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais (SAFs) constituem-se em um conjunto de técnicas alternativas de uso da terra, que implicam na combinação de essências florestais com cultivos agrícolas, com produção pecuária ou ambos. Essas combinações podem ser simultâneas ou escalonadas no tempo e espaço. Os sistemas agroflorestais têm por objetivo otimizar a produção por unidade de superfície, respeitando sempre o princípio de rendimento contínuo, principalmente através da conservação/manutenção do potencial produtivo dos recursos naturais renováveis (conservação dos solos, dos recursos hídricos da fauna e das florestas nativas).

Dentre as espécies econômicas adaptadas aos trópicos úmidos as especiarias constituem uma alternativa interessante para cultivo em sistemas agroflorestais, visando proporcionar renda durante a implantação e manutenção desses sistemas. Definem-se como especiarias os produtos vegetais naturais ou suas misturas utilizadas para dar sabor e aroma e para temperar os alimentos. Além da utilização como tempero as especiarias constituem fonte de óleo essencial e oleorresina os quais são utilizados na fabricação de cosméticos, conservantes, fármacos, medicamentos, perfumes e dentifrícios. As principais especiarias cultivadas no mundo são constituídas pelas seguintes espécies: pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum* L.), canela (*Cinnamomum zeylanicum*), noz moscada (*Myristica fragrans* L.), cardamomo (*Elletaria cardamomum* L.), pimenta-da-jamaica (*Pimenta dióica*), pimenta-hortícola (*Capsicum* sp.) e baunilha (*Vanilla fragrans*). Do ponto de vista comercial, o Brasil é exportador de cravo-da-índia, pimenta-do-reino, gengibre, pimenta-hortícola e pimenta-da-jamaica e importador de canela, noz moscada e cardamomo. Por serem espécies exóticas as especiarias, em sua maioria, apresentam poucos problemas fitossanitários, dispensando a aplicação de defensivos e seus produtos, após o beneficiamento podem ser estocados, por períodos variáveis, sem perda de qualidade.

O objetivo deste trabalho é apresentar algumas características botânicas, ecofisiológicas e agrônômicas das especiarias e suas possibilidades de utilização em sistemas agroflorestais.

### PIMENTA-DO-REINO (*Piper nigrum*) família Piperaceae

A pimenta-do-reino é a especiaria mais comercializada do mundo. De acordo com Pereira et al. (1999) em 1998 foram comercializados 190.000 t de pimenta-do-

reino. Como pimenta preta e pimenta branca em grão ou em pó é utilizada no tempero de produtos alimentícios além de conservante de certos preparados de carne como mortadela, salame.

A pimenteira-do-reino é um arbusto sarmentoso cultivado apoiado em tutores mortos ou vivos. Cultivada comercialmente apresenta um porte de até 2,5 de altura e 1,0 m de diâmetro de copa. É uma planta de clima tropical úmido, prefere solos bem drenados e cultivo a pleno sol. A pimenteira é propagada por estaquia de ramos ortotrópicos, usualmente plantada em espaçamentos de 2 a 3 m entre plantas. Como tutores mortos são utilizadas estacas de madeira de lei e como tutores vivos têm sido utilizadas as espécies de eritrina (*Erythrina indica*, *E. volutina*, *E. umbrosia*), leucena (*Leucaena leucocephala*), gliricidia (*Gliricidia sepium*) e nim (*Azadirachta indica*). A frutificação inicia-se a partir de 18 meses de plantio e a colheita é feita 2 a 4 vezes por ano apresentando uma produção média de 2 a 4 kg de pimenta seca. Considerando o seu porte e a precocidade de produção a pimenteira pode ser utilizada na implantação de diversos cultivos perenes.

A pimenteira-do-reino é citada em consorciação com seringueira (*Hevea brasiliensis*) (Kato et al., 1980; Viegas, 1980; Almeida et al., 1995; Medrado et al., 1995; Lobão et al., 1995), freijó-louro (*Cordia alliodora*) + cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) (Almeida et al., 1995); cacaueteiro (*Theobroma cacao*) (Alvim e Nair, 1986; Lobão et al., 1994) e craveiro-da-índia (Sacramento et al., 2001). Considerando que a pimenteira não tolera sombreamento a produção dessa especiaria vai se reduzindo gradativamente à medida que as árvores crescem e forma copa. Por outro lado, devido a problemas fitossanitários causados principalmente pelo fungo *Nectria haematococca* f. sp. *piperis* (*Fusarium solani* f. sp. *piperis*) as pimentei- ras geralmente definham e morrem a partir de 5 a 6 anos após o plantio. Entretanto, Kato et al. (1980), em experimentos de sistemas agroflorestais de seringueira e pimenteira, observaram que a morte de pimentei- ras causada por podridão da raiz foi bem inferior ao que ocorre nos plantios monoculturais sob pleno sol. Outro aspecto a ser considerado é a instabilidade dos preços da pimenta-do-reino no mercado internacional. Desse modo, a utilização da pimenta em sistemas agroflorestais deve levar em consideração a possibilidade de retorno de capital, devido ao alto investimento inicial na aquisição de tutores mortos e de mudas.

#### CRAVO-DA-ÍNDIA (*Syzygium aromaticum*) família Mirtaceae

O principal produto do craveiro da Índia é o botão floral colhido antes da antese, o qual é vendido após a secagem. Os botões florais secos do craveiro-da-índia são utilizados para aromatizar chás e bebidas quentes, pães, bolos, pudins, doces em calda, tender. Na Indonésia é utilizado na confecção de cigarros. O óleo essencial, extraído das diversas partes da planta (flores, talos, folhas) contém 84,4% de eugenol, o qual é utilizado na farmácia, perfumaria e produtos dentifícios. De acordo com Sacramento et al (2001) a região sul da Bahia é a única área de plantio comercial de cravo-da-índia no ocidente, com aproximadamente 8000 ha explorados por 3.800 empresas.

O craveiro-da-índia é uma árvore perene de porte ereto, formato cilíndrico, de 12 a 15 metros de altura e diâmetro de copa em torno de 6 metros. O craveiro-da-índia é cultivado em regiões de clima tropical úmido, sem sombreamento, em espaçamentos de 9 x 9 ou 10 x 10 m. A floração inicia-se a partir do 5º ou 6º ano de plantio estabilizando-se a partir do 12º ano com produção média de 10 kg de cravo seco por planta. Devido ao seu longo período vegetativo o craveiro é plantado em consorciação com espécies de produção precoce tais como pimenta-do-reino, mamão, feijão andu, banana, mandioca e maracujá, beneficiando-se do sombreamento no início do crescimento. À medida que o craveiro se desenvolve, devido ao formato cilíndrico da sua copa, torna-se difícil a manutenção de cultivos intercalados, entretanto, espécies que toleram algum sombreamento, como o cacaueteiro e o cupuaçuzeiro, tem sido utilizados em consórcios com o craveiro. Alvim e Nair (1986), relatam que na região sul da Bahia, alguns fazendeiros plantaram cacaueteiros após a remoção da pimentei- ra-do-reino em craveiras e que tal sistema não parecia adequado supondo-se que haveria necessidade de manter o cacaueteiro sob poda para evitar sobreposição de copas das duas culturas. Os mesmos autores citam que em craveiras implantados sob sombra de mandioca, esta foi substituída por laranjeiras, que foram posteriormente substituídas por cacaueteiros, quando craveiro-da-índia passou a proporcionar sombra excessiva para as laranjeiras. Neste sistema agroflorestal, somente os cacaueteiros eram fertilizados. Aos nove anos de idade os craveiros produziram uma média de 3 kg de cravo seco por planta. No ano subsequente a produção de cravos subiu para 5 kg por planta e os cacaueteiros com sete anos de idade produziram 600 kg de amêndoas secas por hectare. De acordo com CENEX/CEPLAC, em 1999, na região sul da Bahia foram levantadas aproximadamente 240 empresas com um total de 720 ha de consórcio de craveiros-da-índia e cacaueteiros. O cultivo do cravo-da-índia em sistemas de consórcio pode dificultar a colheita química do cravo, para a qual necessita-se que a área abaixo da copa esteja limpa para colocação das telas (sombrite) para recolher o cravo derrubado quimicamente. Outras espécies são encontradas utilizadas em consórcio com o craveiro são o cardamomo (*Elettaria cardamomum*), baunilha (*Vanilla planifolia*), gengibre (*Zingiber officinale*), pimenta-hortícola (*Capsicum* sp.). Nos últimos anos, devido à queda do preço do cravo no mercado internacional, alguns produtores plantaram, entre os craveiros, frutíferas exóticas como o mangostão (*Garcinia mangostana*) e rambutão (*Nephellium lappaceum*), visando a futura erradicação dos craveiros.

#### PIMENTA-DA-JAMAICA (*Pimenta dioica*), Mirtaceae

A pimenta-da-jamaica é conhecida mundialmente como “allspice” devido ao seu aroma apresentar uma mistura de canela, cravo e noz moscada. Seus frutos são utilizados na confecção de pickles, conservação de salsichas, salames e carnes. O óleo essencial é utilizado na aromatização de alimentos e na perfumaria, sendo também matéria prima para a extração de eugenol.

A pimenteira-da-jamaica é uma árvore de 8 a 10 metros de altura e copa de

formato ovalado vertical com diâmetro em torno de 6 metros, cultivada em regiões tropicais úmidas com precipitação pluviométrica bem distribuída. É geralmente plantada no espaçamento de 7 x 7 m. Na região sul da Bahia a pimenteira da Jamaica é encontrada em consorciação com guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) e pitangueira (*Eugenia uniflora*) e cardamomo (*Elettaria cardamomum*). A pimenteira-da-jamaica pode ser uma opção interessante para sistemas agroflorestais com o cacauzeiro (*Theobroma cacao*), em sistemas de aléias, visando a sua utilização para extração de eugenol contido em suas folhas.

#### **NOZ MOSCADA (*Myristica fragrans*) família Miristicaceae**

Os principais produtos da moscadeira são as nozes e o macis (arilo que envolve a semente) os quais são utilizados na aromatização de diversos alimentos em pasteleria, molhos diversos, pickles e carnes. O óleo essencial é utilizado em bebidas, conservas, perfumaria e medicamentos.

A moscadeira é uma árvore relativamente pequena, com 6 a 8 m de altura e copa com diâmetro em torno de 4 a 5 m. É cultivada em regiões de clima tropical úmido com precipitação bem distribuída. A moscadeira é propagada por sementes originando plantas masculinas e femininas. A moscadeira é geralmente plantada em espaçamentos 6 x 6 m e frutifica a partir do 4º ano, produzindo cerca de 2.000 frutos por ano, a partir do 8º ano de plantio. Considerando o seu porte e relativa tolerância ao sombreamento a moscadeira pode ser consorciada com essências florestais ou em sistemas de aléia com seringueira (*Hevea brasiliensis*), cacauzeiro (*Theobroma cacao*), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), cardamomo (*Elletaria cardamomum*) e pimenta-hortícola (*Capsicum* sp.).

#### **CANELA (*Cinamomum zeylanicum* e *C. cassia*) família Lauraceae**

A canela é uma das especiarias de utilização mais antiga no ocidente. Suas cascas são utilizadas na forma de pó para chá, bebidas quentes, frituras, pudins, biscoitos e frutas assadas. É também fonte de óleo essencial, extraído das folhas e da casca, tendo como um dos componentes o eugenol.

A caneleira é cultivada em regiões tropicais úmidas, precipitação bem distribuída. A caneleira verdadeira quando cultivada comercialmente, em espaçamentos reduzidos, apresenta altura entre 4 a 5 m e diâmetro de 1,5 m. O espaçamento utilizado em plantios comerciais varia entre 2 e 2,5 m. A partir do 3º ano as plantas já podem ser cortadas anualmente, fazendo-se o manejo adequado das brotações. Tem como grande vantagem a possibilidade de extração da casca em qualquer época, aproveitando racionalmente a mão de obra disponível em períodos de pouca utilização em outros cultivos. Devido ao reduzido espaçamento em que é cultivada a caneleira pode ser consorciada com outras espécies de grande porte como essências florestais, especiarias como o craveiro-da-índia (*Syzygium aromaticum*) e frutíferas. Na região

sul da Bahia a caneleira foi cultivada intercalada durante 5 anos com mangostanzeiros (*Garcinia mangostana*).

#### **CARDAMOMO (*Elettaria cardamomum*) família Zingiberaceae**

O principal produto do cardamomo é constituído pelas cápsulas as quais contêm sementes de sabor picante e aroma acentuado. O cardamomo é utilizado como aromatizante na panificação, pastelarias e os árabes têm por hábito mistura-los no café. Os frutos constituem matéria-prima para extração de óleo essencial e oleorresinas utilizadas a nível industrial, medicinal e em perfumarias e licores.

A planta é uma erva rizomatoza com folhas escamiformes bem desenvolvidas, alcançando altura de até 3 m. As flores estão inseridas em escapos de 1,5 m de altura que saem diretamente dos rizomas e encontram-se reunidas em panículas (Ferrão, 1993). É uma espécie adaptada ao clima tropical úmido, com precipitação pluviométrica acima de 1500 mm bem distribuídas. Exige solos ricos em matéria orgânica para manter o teor adequado de umidade do solo necessário ao seu bom desenvolvimento. O cultivo é conduzido sob sombreamento moderado, e geralmente utilizam-se espaçamentos de 1,5 a 3 m. Propagado através de semente ou de rizoma o cardamomo inicia a frutificação a partir de 2 a 3 anos, respectivamente. Na região sul da Bahia o cardamomo vem sendo cultivado em consorciação com a seringueira (*Hevea brasiliensis*), craveiro (*Syzygium aromaticum*), pimenta da Jamaica (*Pimenta dióica*), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). Constitui uma opção interessante para sistemas agroflorestais com essências de grande porte. Na Guatemala cardamomo é consorciado com o cafeeiro

#### **BAUNILHA (*Vanilla planifolia*) família Orquidácea**

O principal produto da baunilheira é a sua cápsula cilíndrica com comprimento de até 25 cm com peso entre 5 e 30 g, a qual contém os cristais de vanilina, de onde se extrai essência usada em cremes, chocolates, licores, bolos, sorvetes, pudins e biscoitos. É também utilizada em produtos farmacêuticos, perfumaria e medicamentos. As cápsulas secas têm um alto valor no mercado internacional (acima de US\$ 50,00/kg).

A baunilheira é uma trepadeira cultivada em regiões de clima tropical úmido e cresce apoiada em tutores vivos ou mortos, geralmente plantada no espaçamento de 2 m entre plantas. Propagada vegetativamente inicia o florescimento a partir de 2 anos e suas flores necessitam de polinização manual para formação das cápsulas. A baunilheira é uma planta extremamente exigente em tratamentos culturais a começar da cova a qual necessita de preenchimento apenas com matéria orgânica decomposta. O sombreamento e o fornecimento de água são fundamentais para o desenvolvimento e frutificação da baunilheira. Devido à necessidade de polinização manual e cuidados intensivos, a baunilheira não é cultivada para grandes áreas, entretanto constitui uma alternativa para consorciação em pequena escala com outras espécies tais como cacauzeiro (*Theobroma cacao*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), craveiro (*Syzygium*

*aromaticum*), pimenta da Jamaica (*Pimenta dióica*), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) ou essências florestais que proporcionem sombreamento adequado ao cultivo dessa orquidácea.

#### PIMENTA-HORTICOLAS (*Capsicum sp.*) família Solanaceae

É uma das especiarias encontradas originadas das Américas. Apresenta frutos de vários tipos, cores e sabores os quais são utilizados na preparação dos mais diversos pratos e molhos e também na extração de óleo essencial. É uma planta adaptada aos climas tropicais e subtropicais, exigente em altas temperaturas podendo ser cultivada na faixa de 18 a 35°C.

A pimenteira é um arbusto que atinge até 1,5 m de altura, sendo cultivada em espaçamentos de 1,20 x 0,60 m e a colheita tem início entre 100 e 120 dias após o plantio, rendendo de 4 a 15 t/ha, dependendo das espécies e dos tratamentos culturais.

Considerando o seu porte reduzido a pimenta-hortícola pode ser utilizada em consorciação com diversas espécies de porte alto. A utilização de pimenta em sistemas agroflorestais com seringueira é citada por Medrado et al. (1994).

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALMEIDA, C.M.V.C.; SOUZA, V.F.; COSTA, R.S.C.; VIEIRA, A.H.; RODRIGUES, A.N.A.; COSTA, J.N.M.; RAM, A.; SÁ, C.P.; VENEZIANO, W.; MELLO JR., R.S. 1995. Sistemas agroflorestais como alternativa auto-sustentável para o Estado de Rondônia. I-Histórico, aspectos econômicos e perspectivas de mercado. Rondônia, Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. Porto Velho: PLANAFLORO; PNUD, 59p.
- ALVIM, P.de T.; Nair, P.K.R. 1986. Combination of cacao with other plantation crops: an agroforestry system in Southeast Bahia, Brazil. *Agroforestry System*. n. 4, p.3-15.
- FERRÃO, J.E.M. 1993. Especiarias – Cultura, Tecnologia e Comercio. Instituto de Investigação Científica e Tropical., Lisboa, 413p.
- KATO, A.K.; ANDRADE, E.B.; FRAZÃO, D.A.C.; KATO, O. R. 1982. Consórcio de seringueira e pimenta-do-reino em terra roxa estruturada. Belém, EMBRAPA-CPATU, 3p. (EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. Pesquisa em Andamento, 71)
- LOBÃO, D.E.P.; CARVALHO, D.L.; GOMES, A.R.S.; DANTAS NETO, A.; SANTOS, I.S. 1994. SAF'S a experiência do Sudeste Baiano. CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho, Anais..., Colombo:EMBRAPA-CNPQ. p.123-132, (EMBRAPA. CNPQ. Documentos, 27).
- MEDRADO, M.J.S.; MONTROYA, L.J.; MASCHIO, L.J.A.; SILVA, V.P. 1994. Levantamento de alternativas agroflorestais para o Estado de Rondônia. CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., Porto Velho, Anais..., Colombo:EMBRAPA-CNPQ, 1994, p.181-205, (EMBRAPA. CNPQ. Documentos, 27).
- PEREIRA, E.C. 1999. Breve histórico sobre a pimenta-do-reino e inserção do país no contexto mundial. REUNIÃO SOBRE PIMENTA-DO-REINO, Anais..., Belém, p. 12-21. 1999
- SACRAMENTO, C.K., CASALI, B.L., PEREIRA, E.C. 2001. Growing spices in Brazil. *International Pepper News Bulletin*, Jakarta, p.60-70.
- VIEGAS, R.M.I. 1982. Consorciação seringueira x pimenta-do-reino. Resultados dos três primeiros anos. In: SIMPOSIO SOBRE SISTEMA DE PRODUÇÃO EM CONSORCIO PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA, 1980, Belém. Anais...Belém, CPATU/GTZ. p.93-104.

## Plantas Medicinais e Aromáticas em Sistemas Agroflorestais na Amazônia

Irenice M. S. Vieira<sup>1</sup> e Milton G. da C. Mota<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Profa. da Universidade Federal Rural da Amazônia UFRA, Dra. em Agronomia. Belém-PA, irenice@ufra.edu.br

<sup>2</sup>Prof. Visitante da Universidade Federal Rural da Amazônia UFRA, Eng. Agro. Dr. em Agronomia mota@ufra.edu.br

Até recentemente, era comum atribuir única e exclusivamente ao governo melhoria da qualidade de vida e o estímulo ao desenvolvimento sócio-ambiental da população, mediante a solução para muitas das necessidades sociais, econômicas e ambientais. As mudanças exigidas hoje são de tal ordem que as antigas relações - sociedade x Estado - reivindicações, paternalismo, clientelismo, etc., não tem mais razão de ser. O avanço da democracia, do nível de consciência dos problemas ambientais e das soluções de curto e médio prazo por parte da sociedade civil aponta para a construção. Ações para o estabelecimento de estratégias como o fortalecimento da participação comunitária; a experimentação e difusão da agricultura urbana e as ações que conduzem a uma gestão ambiental local tem sido desenvolvidas nos últimos anos. As ações até aqui são suficientes para demonstrar para outras instâncias do governo, para os setores empresariais e finalmente para toda a sociedade que investe na cidade, que muitos problemas podem ser resolvidos, desde que haja interesse político e inversão de propriedades na gestão das cidades, que políticas públicas voltadas para o interesse da maioria da população podem e devem ser gestadas de forma participativa.

No estabelecimento de estratégias que permitam o desenvolvimento sustentado da Amazônia, alguns macrocenários devem ser levados em consideração, tais como:

- (a) biodiversidade rica e abundante;
- (b) a existência de uma grande área desmatada;
- (c) as questões fundiárias gravíssimas geradas pôr invasões e grilagens de terra;
- (d) uma economia ainda sustentada pela intensa utilização dos recursos naturais, através do extrativismo;
- (e) um crescente aumento de densidade populacional, concentrada nos grandes centros urbanos;
- (f) forte pressão local, nacional e internacional pela conservação de sua biodiversidade;
- (g) uma forte pressão para uso de novas áreas.

Para que se tenham respostas viáveis a estas e outras questões, de maior ou menor importância, há necessidade de se compatibilizar conservação da biodiversidade com desenvolvimento agrícola. Neste sentido é fundamental contar com a compreensão dos atores envolvidos, principalmente de conservacionistas (ambientalistas) e desenvolvimentistas (ruralistas).

O uso de sistemas agroflorestais - ou seja, plantios envolvendo culturas alimentares e madeiras - são uma importante alternativa de produção para pequenos e médios produtores. Pode melhorar a capitalização do produtor devido à própria diversidade de culturas envolvidas. Na Amazônia foram desenvolvidos diversos modelos agroflorestais para os pequenos produtores. Sua principal vantagem é definir uma programação de plantio e colheita de forma a permitir ao agricultor manter um fluxo constante de renda, durante todo o ano e, ainda, preservar boa parte da mata natural que cobre seu terreno. Sabe-se que na escolha dos componentes para composição dos SAF em função das peculiaridades locais, a diversidade dos sistemas agroflorestais, além de proporcionar uma variedade de produtos para a subsistência, permite ao produtor ter flexibilidade para as variações de preço dos produtos no mercado. Outro fator importante é que a dinâmica temporal do plantio e a colheita das diferentes espécies resultam na utilização racional da mão-de-obra familiar cujas características são adequadas para os pequenos produtores rurais; devendo ser ajustada, entretanto, de acordo com as peculiaridades de cada local.

A floresta tropical úmida da Amazônia é uma das áreas mais ricas da terra em biodiversidade, abrigando milhares de espécies de plantas e animais, que são utilizados para diferentes fins. Possui uma grande diversidade de espécies medicinais e aromáticas, cujo conhecimento e utilização (cerca de 2000 espécies medicinais na Amazonia Oriental), as quais sempre foram importantes para a vida dos povos autóctones e populações locais. A diversidade étnica, social e cultural da população amazônica gerou várias formas de expressão do saber médico tradicional, como a medicina tradicional e a etnomedicina, as quais, com maior ou menor intensidade utilizam as plantas medicinais e aromáticas. Muitas dessas espécies medicinais e aromáticas, que ocorrem em ecossistemas tão diversos, estão sob pressão ambiental face à ação antropogênica, seja pela má exploração dos recursos florestais, seja pelos desmatamentos e queimadas produzidos pelo próprio desenvolvimento. A taxa de extinção das espécies medicinais e aromáticas que ocorrem nas áreas sob pressão ambiental é muito alta. O que significa dizer que é urgente a iniciativa de se promover a salvação dessas espécies, particularmente àquelas com potencialidades econômicas.

Por outro lado, a população indígena que historicamente tem vivido nesta região explorando racionalmente seus recursos, encontra-se ameaçada. A aculturação, a perda das tradições, está atentando gravemente contra as reservas de conhecimento que estas culturas indígenas tem acumulado através de sua experiência milenar. Um dos aspectos mais significativos deste saber ancestral é a utilização de plantas medicinais. Muitas comunidades, ainda encontram-se isoladas dos benefícios do poder público, portanto, não sendo alcançadas pelos sistemas oficiais de saúde. Por sua

vez, estas comunidades vêm perdendo o contacto com a medicina tradicional, seja pela falta de renovação destes valores, devido à intensa migração dos jovens para os grandes centros urbanos, ou pela exploração agrícola eliminando a vegetação natural. O resgate e a promoção do uso da medicina tradicional nestas áreas, associada a medicina oficial poderão melhorar as condições de saúde destas populações.

A população amazônica conta com aproximadamente 20 milhões de habitantes, com a maioria distribuída nos grandes centros urbanos. A tendência de crescimento populacional alimentada por um intenso e desorganizado fluxo migratório, advindo de outras regiões do país, inicialmente para o campo e posteriormente para as cidades, gera fenômenos sociais, como consequência de invasões de terra no campo e nos centros urbanos. Para esta população necessita-se gerar emprego e renda, que lhes permitam uma sobrevivência digna. A região conta com cerca de 40 milhões de hectares já ocupados ou desmatados, 19 milhões de hectares de várzeas e uma razoável quantidade de solos de boa fertilidade. A utilização destas áreas, associadas a um bom programa de reforma agrária, poderá produzir alimentos e bens de consumo, através de sistemas agroflorestais, visando atender demanda local, nacional e internacional. Como resultado da oferta de matéria prima abundante e de boa qualidade, agroindústrias e bioindústrias poderá vir a ser instalada, criando oportunidades de emprego nas cidades. Neste sentido, além das espécies exóticas tradicionais, é de fundamental importância o uso de plantas nativas, porque elas são adaptadas às condições ecológicas regionais, apresentando diferentes formas de adaptação. Estas espécies após domesticação poderão ampliar o leque de opções para instalação de sistemas agroflorestais. Por outro lado, as plantas nativas da Amazônia constituem-se em repositórios de genes produtores de compostos naturais importantes para solução de problemas que afligem a humanidade ou para produção de bens de consumo, os quais poderão ser aproveitados para instalação de bioindústrias, associados ou não com processos de conservação.

O progresso da indústria farmacêutica, a produção de drogas sintéticas, tem limitado a utilização da fitoterapia. Entretanto, nos últimos anos tem crescido o interesse pelas plantas e a Amazônia é considerada uma área promissora. O mercado internacional de produtos derivados de plantas tem crescido muito nas últimas décadas e não apresenta sinais de declínio no curto prazo. A divulgação de pesquisas científicas sobre os poderes terapêuticos de plantas medicinais, a preocupação com a saúde e o bem estar, e a busca de produtos naturais como uma fonte saudável de energia e alternativa aos medicamentos sintéticos, especialmente entre pessoas de mais de 45 anos, são apontados como os fatores chaves do crescimento deste setor. Há, porém, uma imensa lista potencial de plantas medicinais, aromáticas e fruteiras nativas que poderiam ser incorporadas ao processo produtivo, desde que se promova a domesticação. Com esse processo seria possível uma agricultura *sui generis* e sustentável na Amazônia.

O estabelecimento de metas quantitativas de domesticação pelos institutos de pesquisa regionais e do País deve ser feito, também, vislumbrando-se a cooperação

com os países do Tratado de Cooperação Amazônica para divisão de tarefas, evitando-se duplicidade de esforços. Por exemplo, as pesquisas com a pupunha e com a camu-camu estão mais avançadas no Peru; a uvilla, na Colômbia; e o cupuaçu, no Brasil. Uma grande parte do esforço de domesticação começa nos quintais interioranos, mais do que com um esforço sistemático de pesquisa. Plantios de pau-rosa, cumaru, pupunha para produção de palmito, castanha-do-pará e seringueira, apresentam grandes perspectivas futuras. O atual potencial de mercado no País para a borracha natural é de 120.000 hectares de seringueira em sangria, para substituir 85% de importações de borracha natural, sem falar da possível entrada do mal-das-folhas nos seringais do Sudeste asiático no futuro. Quanto à castanha-do-pará, ao pau-rosa e ao cumaru, a redução nas exportações, em decorrência da destruição das reservas naturais, indicam que é necessário equilibrar a oferta mediante plantios racionais. A lista de possíveis plantas medicinais, aromáticas, fruteiras nativas etc, seria bastante grande o que sugere ser possível criar nichos de mercados, além de se evitar o desmatamento.

Do ponto de vista comercial a flora medicinal e aromática da região amazônica, apesar de sua riqueza, tem sido pouco explorada. Entre as espécies que fizeram ou ainda fazem parte da pauta de comércio da região estão o óleo e madeira de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl., Meliaceae), a casca e raízes de muirapuama (*Ptychopetalum olacoides* Benth. Olacaceae), folha e casca de quina (*Quassia amara* L., Simarubaceae), folha de jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf., Rutaceae), raiz de ipecacuanha (*Psychotria ipecacuanha* Willd., Rubiaceae), casca, lenho e folha de casca-preciosa (*Aniba canelilla* (H. B. K.) Mez., Lauraceae), e o óleo de pau-rosa (*Aniba rosaeodora*, Lauraceae). A exploração extrativista vem contribuindo para erosão genética destas espécies, ameaçando-as de extinção. A título de exemplo, o óleo de pau-rosa deixou de ser comercializado desde 1989, devido à ameaça de extinção da espécie.

Para que o desenvolvimento sustentado da Amazônia mude o quadro atual existente no meio rural, promovendo crescimento econômico e social, com conservação do meio ambiente, se faz necessário criar sistemas de produção que utilizem racionalmente os recursos genéticos disponíveis. Para tanto, deve-se utilizar não só as técnicas convencionais de biotecnologia clássica, mas, também da biotecnologia moderna que poderão transformar-se em instrumentos indispensáveis para atingir os objetivos propostos. Neste contexto são importantes os recursos genéticos oriundos das espécies nativas, conservadas sob todas as formas possíveis (“in situ” e “ex situ”).

Na conservação “in situ”, alguns aspectos devem ser considerados na busca de obtenção de resultados práticos, tais como: uma nova dimensão para a existência dos parques, reservas biológicas, indígenas e extrativistas, através da realização de inventários botânicos, genéticos e fitoquímicos; integrar a proteção de sítios arqueológicos, cultura de comunidades antigas (ex.: quilombos), parques e reservas com ecoturismo e sistemas agroflorestais; aproveitar a marca “Amazônia” para abertu-

tura de mercados para novos produtos; e recompensar o esforço de conservação das comunidades nativas e locais, através de benefícios fiscais e de infra estrutura, subsídios a projetos que promovam a agrobiodiversidade e de retornos financeiros pela possível utilização dos seus recursos genéticos. Na conservação “ex situ” a questão fundamental está relacionada com a escolha das espécies, os quais deverão ser domesticadas e utilizadas em sistemas agroflorestais e biotecnológicos. A existência de um expressivo número de espécies potenciais, o custo financeiro e o esforço necessário para realizar a conservação e domesticação das espécies, requerem a aplicação de alguns indicadores para seleção das espécies, tais como: risco de erosão genética e extinção das espécies; culturas tradicionais cujas espécies e parentes selvagens encontram-se distribuídas na Amazônia; informações sobre inventário botânico, genético e fitoquímico das espécies; e informações sobre o potencial de mercado, atual e futuro de produtos naturais.

Estas estratégias dizem respeito a conservação dos recursos genéticos e sua utilização em sistemas de produção agroflorestais e bioindustriais, percorrendo uma cadeia produtiva, que vai desde as pesquisas de mercado até a produção e beneficiamento primário da matéria prima, agregando valor ao produto. Em alguns casos, há necessidade de pesquisas biológicas para verificar a ação dos princípios ativos. Por outro lado, também devem ser consideradas as pesquisas visando à transformação da matéria prima em produtos adequados para o consumo, verticalizando a produção na região.

Para a região amazônica a promoção e desenvolvimento das plantas medicinais e aromáticas, a proteção do saber das comunidades indígenas, a defesa dos recursos genéticos e a criação de uma sólida base científico-tecnológica para processar os produtos medicinais e aromáticos de origem vegetal, devem ser aspectos fundamentais a serem contemplados nas políticas regionais. Um programa desta envergadura e complexidade requer a ação integrada de Instituições de ensino, pesquisa e extensão; produtores rurais e empresários do setor produtivo; empresas do setor energético e de mineração; agências de desenvolvimento regionais, nacionais e internacionais, e organizações governamentais e não governamentais que tratem do meio ambiente. As ações de pesquisa e extensão deverão ser conduzidas com a participação dos produtores rurais e empresários. Desta forma grandes empresas extrativistas, agropecuárias, de energia e mineração, com atuação na região, terão oportunidade de mostrar a comunidade nacional e internacional suas reais preocupações com o meio ambiente, gerando formas de utilização mais condizentes com a conservação da biodiversidade e usufruindo os processos tecnológicos que venham ser gerados, os quais sejam compatíveis com suas atividades. Apesar do reconhecimento dos benefícios dos SAFs, o seu conhecimento e uso ainda são limitados. Isto representa uma oportunidade para o desenvolvimento de maiores ações de pesquisa, para a valorização dos benefícios ambientais e de maiores incentivos econômicos que venham a estimular sua implantação. Estes mecanismos são necessários para assegurar a sustentabilidade dos sistemas agroflorestais, a equidade social e a proteção ambiental.



**BIBLIOGRAFIA CITADA**

- BAGGIO, A.J. 1992. Alternativas agroflorestais para recuperação de solos degradados na região Sul do País. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba. Anais. Colombo: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, v.1. p. 126-131.
- GAMA-RODRIGUES, A.C. & MAY, P. 2000. SAF e o Planejamento do Uso da Terra: Experiência na Região Norte Fluminense - RJ. Trabalho apresentado no III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Manaus, Am.
- KAGEYAMA, P.Y., SANTARELLI, E., GANDARA, F.B., GONÇALVÉS, J.C., SIMIONATO, ANTIQUEIRA, L.R. & GERES, W.L. 1994. Revegetação de áreas degradadas: modelos de consorciação com alta diversidade. II Simpósio Nacional sobre recuperação de áreas degradadas. Foz do Iguacu. UFPR/FUPEF. Anais. p569-576.
- MOTA, M.G. da C. 2002. Conservação e Utilização de Germoplasma de Espécies Vegetais da Amazônia. FCAP. <http://www.arvore.com.br/noticia/palestras>.
- OLIVEIRA, L. A. Amazônia11. Sistemas Agroflorestais. [http://www.inpa.gov.br/cpca/luizoli/textos/amazonia\\_11\\_sistemas\\_agroflorestais.html](http://www.inpa.gov.br/cpca/luizoli/textos/amazonia_11_sistemas_agroflorestais.html).
- REIS, M. S. e MARIOT, A. 1999. Diversidade natural e aspectos agronômicos de plantas medicinais. In: Simões, C.M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P.R. (Org.) Farmagnosia. de planta ao medicamento. Porto Alegre, Ed. UFSC / Ed. UFRGS. P. 39-60.
- RIBASKI, J.; L. J. MONTROYA; H. R. RODIGHERI 2002. Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos. <http://www.planetaorganico.com.br/TrabRibaski.htm>
- VEIGA, J.E. e KAMOI, M.L. et al. "Formulação e Implementação de Políticas Públicas Compatíveis com os Princípios do Desenvolvimento Sustentável definidos na Agenda 21" - PNUD, Projeto N° BRA/94/016.
- WILSON, E.O. 1988. The current state of biological diversity. In: Wilson, E.O (ed.) Biodiversity, National Academy Press, 1995.

**Parte V**

Sistemas Agroflorestais  
na conservação de  
biomas tropicais

## Sistemas Agroflorestais com Cacau como Exploração Sustentável dos Biomas Tropicais

Manfred W. Müller<sup>1</sup>, Caio M. V. C. de Almeida<sup>2</sup> e Augusto R. Sena Gomes<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Bahia,

mwmuller@ufba.br

<sup>2</sup> Pesquisador da CEPLAC-SUPOC-SERPE, Rondônia, ceplac@enter-net.com.br

<sup>3</sup> Pesquisador do CEPEC, aposentado, Consultor, arsenag@hotmail.com

Os Sistemas Agroflorestais (SAF's) são reconhecidamente modelos de exploração de solos que mais se aproximam ecologicamente da floresta natural e, por isso, considerados como importante alternativa de uso sustentado do ecossistema tropical úmido (Almeida et al., 1995; Brandy et al., 1994; Canto et al., 1992; Huxley, 1983; Nair, 1993; Sena Gomes et al., 2000). A importância da utilização de Sistemas Agroflorestais fica mais evidente, quando constatamos a existência de extensas áreas improdutivas, especialmente na região amazônica, em consequência da degradação resultante principalmente da prática do cultivo itinerante, reconhecidamente uma modalidade de exploração não sustentável dos solos. A pecuarização é outra realidade na exploração de terras no Brasil sendo, em geral, uma atividade resultante da implantação de grandes projetos, principalmente na Amazônia, mas não somente naquela região, a qual promove a elevação do índice de desemprego e representa grande risco de degradação ambiental.

Tradicionalmente o cultivo do cacauero representa um bom exemplo para a abordagem de Sistemas Agroflorestais (SAF's), uma vez que, sendo planta tolerante a sombra, pode ser cultivado em associação com outras espécies sob mata raleada (cabruca), ou sob cultivos alimentícios (sombreamento provisório) e espécies arbóreas introduzidas na área (sombreamento definitivo). Assim, a combinação do cacauero com espécies não lenhosas (bananeira, mandioca, etc.) e espécies lenhosas (eritrina, cajá, etc.), é uma excelente comprovação da compatibilidade e complementaridade de diferentes espécies e ao mesmo tempo sustentabilidade de sistemas de produção multiestratificados. A cacaucultura é considerada a mais eficiente comunidade vegetal, no que se refere à proteção dos solos tropicais contra agentes de degradação, por possuir muitos dos atributos de sustentabilidade da floresta heterogênea natural, podendo tornar-se num componente sócio-econômico-ecológico apropriado para reduzir a pressão antrópica sobre a cobertura vegetal original dos trópicos úmidos. Desta forma, o cacauero apesar de possuir reconhecida vocação e inúmeras qualidades para compor os SAF's, este ainda não usufrui, mesmo nos plantios tecnificados, em toda a sua extensão, dos benefícios que podem propiciar as práticas agrícolas disponíveis da tecnologia agroflorestal (Alvim, 1988).

O SAF - cacau como modelo de agricultura sustentável nos trópicos tem proporcionado inúmeros benefícios sob diversos aspectos, os quais podem ser destacados (Müller et al., 2003):

### 1) Importância ambiental

Proteção contra erosão e degradação dos solos, conservação de remanescentes florestais, conservação de espécies arbóreas de valor ecológico (proteção e alimentação à fauna, espécies endêmicas e espécies em extinção), conservação de nascentes e cursos d'água, substituição das matas ciliares mantendo ação de proteção e, atuação de corredores ecológicos interligando fragmentos florestais;

### 2) Importância social

Geração de grande quantidade de mão-de-obra sem sazonalidade, fixação do homem a campo, geração de tecnologias e novos conhecimentos e, conservação de espécies arbóreas com função social (espécies medicinais e fruteiras);

### 3) Importância econômica

Reposição dos nutrientes do solo pelas plantas do dossel superior, fortalecimento econômico da região por meio de geração de divisas, exploração comercial dos estratos sob e sobre a copa do cacauero e, conservação de espécies arbóreas com função econômica (espécies madeireiras).

Outro exemplo marcante da importância dos SAF's - cacau é a atual situação de riscos ecológico-ambientais e sócio-econômicos que vem sofrendo a região do Recôncavo baiano, advindos da secular monocultura da cana-de-açúcar, até pouco tempo a principal representante da economia agrícola regional e, no momento, em plena decadência.

Tradicionalmente há três principais sistemas de cultivo do cacauero:

#### a) Combinação de cacaueros com mata raleada (cabruca)

Os cacaueros são cultivados sob sombreamento de mata, que geralmente consiste de uma mistura de espécies. Os cacaueros eram plantados aleatoriamente sem qualquer espaçamento regular, com uma densidade de plantio de 700 plantas/ha. Este sistema é ecologicamente muito apropriado, contudo economicamente pouco viável, sendo a sua produtividade média nunca superior a 500 kg/ha. A cabruca foi o sistema de plantio bastante utilizado na formação dos cacauais da Bahia, entretanto muito pouco empregado na região Amazônica;

#### b) Combinação de cacaueros com eritrina (derruba total)

Este sistema inicia com a derruba total, recorte e queima do revestimento florístico da área. As plantas jovens são inicialmente cultivadas sob sombra provisória de bananeira (*Musa sp.*), ou outros cultivos alimentícios como mandioca (*Manihot esculenta*) e milho (*Zea mays*), por cerca de 2-3 anos, ou até que as plantas de eritrinas (*Erythrina sp.*), sombreamento definitivo, estejam fornecendo sombra suficiente. Bananeiras e cacaueros são plantados em uma densidade de 1.111 plantas/ha e árvores de sombra, 25 plantas/ha;

#### c) Combinação de cacaueros com seringueira

Este SAF, de pouca ou nenhuma utilização na Amazônia, tem-se tornado bastante atrativo na Bahia, devido à conveniência e facilidade de se plantar mudas de cacau sob um sombreamento muito uniforme fornecido pelas seringueiras (*Hevea brasiliensis*). Os cacaueros são plantados em fila única (473 pl./ha), ou filas duplas (952 pl./ha), nas entre linhas da seringueira (7 x 3 m; 473 pl./ha). A produtividade deste sistema tem sido em média, 600 kg/ha/ano de borracha seca e 600 kg/ha/ano de amêndoa seca de cacau. Em empresas que utilizam alta tecnologia, esta produtividade pode alcançar até 1.625 kg/ha/ano e 1200 kg/ha/ano de borracha seca e amêndoa seca de cacau, respectivamente.

Baseado em pesquisas desenvolvidas pela CEPLAC nas Estações Experimentais de Ouro Preto (Ouro Preto do Oeste - RO), Recursos Genéticos do Cacau José Haroldo Vieira (Benevides - PA), Sosthenes de Miranda (Santo Amaro - BA), Lemos Maia (Una - BA) e também em experiências com sucesso em áreas de produtores na transamazônica (PA), em Alta Floresta (MT) e em Ouro Preto (RO), definiu-se alguns modelos de SAF's com o cacauero, para serem utilizados, principalmente, por pequenos e médios produtores dos estados de Rondônia e do Amazonas (Almeida et al., 2002; Müller et al., 2002, Brito et al., 2002). Estes modelos, no futuro, poderão sofrer ajustes para adaptá-los a novas tecnologias agroflorestais e/ou às condições ecológicas regionais:

## 1. SISTEMAS PERMANENTES CONTÍNUOS

Este sistema utiliza espécies arbóreas multifuncionais capazes de sombrear adequadamente o cacauero e fornecer produtos de valor econômico para aumentar a receita por unidade de área. Neste caso, as espécies perenes produtoras de frutos, fibras, lenha, madeira, palmito ou óleos são plantadas em espaçamento regular e dispostas de forma contínua na área.

Os sistemas contínuos, também chamados de mistos permanentes contínuos, recomendados são:

#### a) Cacaueros com essências florestais

Os cacaueros, na fase jovem, são associados a uma espécie de sombra provisória (normalmente a bananeira), enquanto crescem as árvores de sombreamento definitivo, formado por diferentes espécies de importância econômica regional, como por exemplo a bandarra (*Schyzolobium amazonicum*), mogno (*Swietenia macrophylla*), ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*), freijó-louro (*Cordia alliodora*), garrote (*Bagassa guianensis*) e castanha-do-brasil (*Bertholetia excelsa*). O cacauero é plantado no compasso de 3 x 3 m e as espécies sombreadoras desde 15 x 15 m a 24 x 24 m (Figura 1). Em Rondônia, este modelo é utilizado desde 1973 e totaliza 30.650 hectares;

#### b) Cacaueros com coqueiros

O sistema é constituído de filas duplas de cacaueros, no espaçamento de 3 x 3 m, estabelecidos entre fileiras de coqueiros (*Cocos nucifera*) no espaçamento de 9 x 9 m.

A bananeira é implantada entre os cacaueiros (3 x 3 m) como sombra provisória e a gliricídia (*Gliricidia sepium*), leguminosa arbórea de rápido crescimento, é estabelecida na mesma linha do coqueiro. Neste sistema, o cacaueiro apresenta densidade populacional de 740 plantas/ha, o coqueiro 123 plantas/ha, a bananeira 740 plantas/ha e a gliricídia 247 plantas/ha (Figura 2). Resultados experimentais, em todas as regiões produtoras de cacau, demonstram que o cultivo do cacau sob sombra de coqueiros apresenta uma produtividade média de 1250 kg/ha de amêndoas secas, sem que a produção de coco entre em declínio. Atualmente, existem aproximadamente 500 hectares de cacauais plantados sob coco;

### c) Cacaueiros com coqueiros e taperebazeiros

No Estado do Amazonas, onde existem cacauais em várzeas inundáveis, no SAF cacau/coco foi incluído também o taperebazeiro (*Spondias mombim*) como segundo componente para sombra de topo, tendo em vista a sua adaptabilidade a áreas inundáveis, rápido crescimento vegetativo, facilidade de propagação seminal ou clonal e, também, pelo elevado valor comercial da fruta para produção de polpa. Neste modelo, o cacaueiro é plantado em fileiras duplas, no espaçamento de 3,0 x 2,5 m, entre linhas de coqueiros estabelecidos no compasso de 9 x 9 m, no sentido norte-sul. O sombreamento provisório dos cacaueiros é fornecido pela mandioca (*Manihot utilissima*), no espaçamento de 1 x 1 m, e de bananeiras, no mesmo espaçamento dos cacaueiros. A densidade populacional é de 745 cacaueiros/ha, 123 coqueiros/ha e 30 taperebazeiros/ha (Figura 3). Nos municípios de São Sebastião do Uatumã e Itapiranga, no Estado do Amazonas, existem, aproximadamente, 100 hectares de cacauais implantados neste modelo de SAF (Brito et al., 2002).

## 2. SISTEMAS PERMANENTES ZONAIS

Nos sistemas zonais, as espécies perenes intercultivadas com o cacaueiro, estão dispostas de maneira não contínua na área, tornando-se, deste modo, mais eficiente e racional do que em sistemas contínuos, porque permitem melhor aproveitamento da luz e, também, possuem a importante característica de facilitar o manejo do cacaueiro e das culturas sombreadoras, especialmente quando estas últimas são dispostas em renques duplos, do tipo alameda. Isso permite amplo acesso para colheita dos seus produtos, tornando viável inclusive o tombamento da planta para o aproveitamento da madeira, ou do palmito, reduzindo os custos destas colheitas e sem danos aos cacaueiros.

Os modelos zonais adotados são:

### a) Cacaueiros com pupunheiras

O modelo adota zonas de plantios de dez fileiras de cacaueiros, no espaçamento de 3 x 2,5 m, alternadas com zonas de plantios de três fileiras de pupunheiras (*Bactris gasipaes*), no compasso de 2 x 1,5 m. A sombra definitiva do cacaueiro é fornecida pelo freijó-louro, plantados no espaçamento de 12 x 10 m, de forma contínua nas zonas do cacaueiro. A densidade populacional do sistema é de 1.148 cacaueiros/ha, 571 pupunheiras/ha e 84 plantas de freijó/ha. A pupunheira, pelo espaçamento adotado,

tem como objetivo a produção de palmito (Figura 4). Na região cacaueira de Rondônia estão implantados 4.300 hectares de cacau com pupunheiras;

### b) Cacaueiros com cafeeiros

Neste sistema, dez fileiras de cacaueiros (3 x 2 m) são intercultivadas com onze fileiras de cafeeiros (*Coffea canephora* - 3 x 1 m). Entre as zonas de plantios dos cacaueiros e cafeeiros, são estabelecidas plantas de teca (*Tectona grandis*), uma espécie madeireira asiática de rápido crescimento vegetativo, alto valor econômico e excelente adaptação agrônômica na região amazônica. As tecas são plantadas no espaçamento de 2,5 m entre plantas e 3 m entre as zonas do cacaueiro e cafeeiro. A densidade populacional deste modelo é de 947 cacaueiros/ha, 1042 cafeeiros/ha e 152 plantas de teca/ha (Figura 5). A área total de cacauais implantadas neste modelo totaliza, aproximadamente, 800 hectares.

## 3. SISTEMAS PERMANENTES MISTOS

Os sistemas mistos se caracterizam pela adoção dos sistemas zonal e contínuo na mesma área para os cultivos permanentes. Neste caso, as espécies utilizadas para o sombreamento do cacaueiro, são dispostas de forma contínua na área, enquanto que os cultivos principais são plantados em zonas. Estes modelos estão implantados no estado do Amazonas onde a agricultura em várzeas inundáveis é significativa (Brito et al., 2002).

Os principais sistemas utilizados são:

### a) Cacaueiros com açazeiros em renques duplos e taperebazeiros

Consiste no plantio de treze fileiras de cacaueiros, no espaçamento de 3 x 3 m, intercaladas com duas fileiras de açazeiros no compasso de 4 x 4 m, no sentido norte-sul. Entre as espécies consortes mantém-se a distância de 3 m. A mandioca (1 x 1 m) e a bananeira (3 x 3 m) são utilizadas como sombreamento provisório do cacaueiro. O cultivo do açazeiro visa a exploração de frutos *in natura* para produção da bebida "açai" e preparo de sucos, licores, cremes, sorvetes e picolés, de consumo muito popular na Amazônia brasileira. O taperebazeiro (*Spondias mombim*) é utilizado como sombreamento definitivo de topo, estabelecido entre quatro plantas a partir da terceira fileira de cacaueiros, adotando-se o espaçamento de 21 x 21 m. A densidade populacional desta sistema é de 951 cacaueiros/ha, 109 açazeiros/ha e 16 taperebazeiros/ha (Figura 6). Este sistema compreende atualmente uma área de 269 hectares e é recomendado tanto para áreas de várzeas inundáveis como de terra firme em razão da adaptação de ambas as espécies a esses agrossistemas;

### b) Cacaueiros com cafeeiros e coqueiros em renques e andirobeiras

Constitui-se no plantio de dez fileiras de cacaueiros (3 x 2,5 m) intercaladas com fileiras triplas de cafeeiros (4 x 1 m) e fileira simples de coqueiro (9 m entre plantas) no sentido norte-sul. Entre fileiras de coqueiros e de cafeeiros mantém-se a distância de 3 m; entre cafeeiros e cacaueiros a distância de 2 m e entre coqueiros e cacaueiros

3 m. O sombreamento provisório é formado de mandioca e bananeiras e o definitivo constituído por andirobeira (*Carapa guianensis*), no espaçamento de 10 x 12 m. Tradicionalmente, utiliza-se a andirobeira para a exploração da madeira para construção civil (forros e esquadrias) em razão das suas qualidades físicas, mas também suas sementes são utilizadas na extração de óleo de uso medicinal popular com propriedades antielmíntica, cicatrizante, antiinflamatória e febrífuga. A densidade populacional (plantas/ha) deste sistema é de 800 cacauzeiros, 891 cafeeiros, 33 coqueiros e 40 andirobeiras (Figura 7). O sistema é predominantemente utilizado na calha do rio Madeira e totaliza 77 hectares;

### c) Cacauzeiros com gravioleiras e andirobeiras em renques

Compreende uma zona de plantio constituído de renque duplo de andirobeiras (5 m entre plantas e 4 m entre filas), outra zona com fileiras triplas de gravioleiras (*Anona muricata*) no espaçamento de 5 x 5 m e dez fileiras de cacauzeiros no compasso de 3 x 2,5 m, no sentido norte-sul. Entre as espécies consortes é mantida a distância de 3 m. Neste sistema utiliza-se o taperebazeiro como sombreamento definitivo do cacauzeiro, no espaçamento de 15 x 20 m. A densidade populacional é de 800 cacauzeiros/ha, 120 gravioleiras/ha, 78 andirobeiras/ha e 20 taperebazeiros/ha (Figura 8). Atualmente, compreende uma área implantada de 94 hectares.

Em escala experimental, Sistemas Provisórios Múltiplos estão sendo testados, em diversos arranjos (tais renques duplos, consorciação perimetral, etc), nos quais o cacauzeiro é cultivado sob sombra de bananeira (*Musa sp.*), gliricídia (*Gliricidia sepium*), açazeiro (*Euterpe oleracea*), seringueira (*Hevea brasiliensis*) e pupunheira (*Bactris gasipaes*). Estes sistemas estão sendo testados na região do Recôncavo da Bahia, próximo a cidade de Salvador, em áreas desmatadas e exploradas com o cultivo da cana-de-açúcar por mais de três séculos, apresentando agora sinais de decadência e aumentando, desta forma, os riscos ecológico-ambientais e a instabilidade sócio-econômica (Müller e Sena Gomes, 1999; Pinho et al., 1992). Na Amazônia, outros modelos de SAF's para o cacauzeiro estão sendo testados através de ações de pesquisa específicas como: a) Combinação de espécies perenes multifuncionais – fruteiras e florestais; b) Utilização de práticas agroflorestais na reintegração de capoeiras ao processo produtivo; c) Recuperação de cacauais decadentes com o uso de práticas agroflorestais; d) Sistemas de intercultivo cacau/café; e e) Sistemas de intercultivo cacau/coco. Os estudos estão sendo conduzidos comparando-se diferentes espécies frutíferas e florestais, intercaladas espacialmente entre si e temporalmente, quando possível com espécies de ciclo curto, e, com o monitoramento das mudanças edáficas decorrentes da reciclagem de nutrientes, e por incorporação de biomassa. Estão sendo registrados também, os produtos exportados da área e seus valores de mercado, para efeito de avaliação econômica (Müller e Sena Gomes, 1999). Espera-se que, além dos objetivos propostos pelos projetos, os modelos sirvam como quadras demonstrativas para difusão de novas tecnologias agroflorestais.

### BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALMEIDA, C. M. V. C. de, et al. 1995. Sistemas Agroflorestais como alternativa auto-sustentável para o Estado de Rondônia; I - Histórico, aspectos agrônômicos e perspectivas de mercado. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. Porto Velho: PLANAFLORO; PNUD, 1995.
- ALMEIDA, C. M. V. C. DE; MÜLLER, M. W.; SENA-GOMES, A. R. E MATOS, P. G. G.. 2002. Pesquisa em Sistemas Agroflorestais e Agricultura Sustentável: Manejo do Sistema. Workshop Latinoamericano sobre Pesquisa de Cacao, Ilhéus, Bahia, 22 - 24 de outubro de 2002. Anais com resumo expandido (CD-ROM).
- ALMEIDA, C. M. V. C. DE; MÜLLER, M. W. E SENA-GOMES, A. R. 2002. Sistemas Agroflorestais com o cacauzeiro como alternativa sustentável ao desenvolvimento no Estado de Rondônia, Brasil. IV Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 21 a 26/10/2002, Ilhéus, Bahia. Anais com resumo expandido (CD-ROM).
- ALVIM, R. 1988. O cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) em sistemas agrossilviculturais. 10ª Conferência Internacional de Pesquisas em Cacao, Santo Domingo, República Dominicana, 17-23 de maio de 1987, pp. 3-14.
- BANDY, D.; GARRATY, D. P.; SANCHES, P. 1994. El problema mundial de la agricultura de tala y queima. Agroforestería em las Americas, 1 (3):14-20.
- BRITO, A. M. DE; SILVA, G. C. V.; ALMEIDA, C. M. V. C. E MATOS, P. G. G.. 2002. Sistemas agroflorestais com o cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) para o desenvolvimento sustentável do estado do Amazonas. IV Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 21 a 26/10/2002, Ilhéus, Bahia. Anais com resumo expandido (CD-ROM).
- CANTO, A. DO C., SILVA, S. E. L. DA. E NEVES, E. J. M. 1992. Sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental: aspectos técnicos e econômicos. In: II Encontro Brasileiro de Economia e Planejamento Florestal. Curitiba 30 de setembro a 4 de outubro de 1991, EMBRAPA-CNPQ, 1992, Anais V.1, p. 23-36.
- HUXLEY, P. A. 1983. Plant Research and Agroforestry. International Council for Research in Agroforestry (ICRAF), Nairobi, Kenya. 617 p.
- IBGE, 1994. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Pesquisa mensal da previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Dados Preliminares de Rondônia. Porto Velho: IBGE, novembro de 1994.
- MÜLLER, M. W.; ALMEIDA, C. M. V. C. DE E SENA-GOMES, A. R. 2003. Sistemas Agroflorestais com cacao: Uma alternativa para Explotaciones Sostenibles em el Trópico. Seminário Internacional de Agroforesteria com Ênfase em Cacao, outubro 2003, Bucaramanga, Colômbia. Anais CORPOICA (CD-ROM).
- MÜLLER, M. W.; SENA-GOMES, A. R. E ALMEIDA, C. M. V. C. de. 2002. Sistemas Agroflorestais com o cacauzeiro. IV Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 21 a 26/10/2002, Ilhéus, Bahia. Anais com resumo expandido (CD-ROM).
- MÜLLER, M. W. E SENA GOMES, A. R. 1999. Experiências da Ceplac em Sistemas Agroflorestais com o cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.): Sistemas consolidados e novos modelos. Anais do II Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Belém, Pará, 24 a 27 de novembro de 1998, pp. 67-68.
- NAIR, P. K. R. 1993. An Introduction to Agroforestry. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 499p.
- PINHO, A. F. S., MÜLLER, M. W., ALMEIDA, H. A.; SANTANA, M. B. M. 1992. Características da região cacauzeira do Recôncavo da Bahia. In: Sistemas de Produção de Cacao no Recôncavo da Bahia (eds. Antônio F.S. Pinho; Manfred W. Müller e Maria B.M. Santana), Ilhéus, CEPLAC/CEPEC, pp. 1-18.
- SENA-GOMES, A. R.; MÜLLER, M. W.; ALMEIDA, C. N. V. C. de e CORRÊA, F. L. O., 2000. Sistemas agroflorestais na recuperação de áreas degradadas tropicais úmidas. Anais do III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 21 a 25/11/2000, Manaus-AM, pp. 388-391.

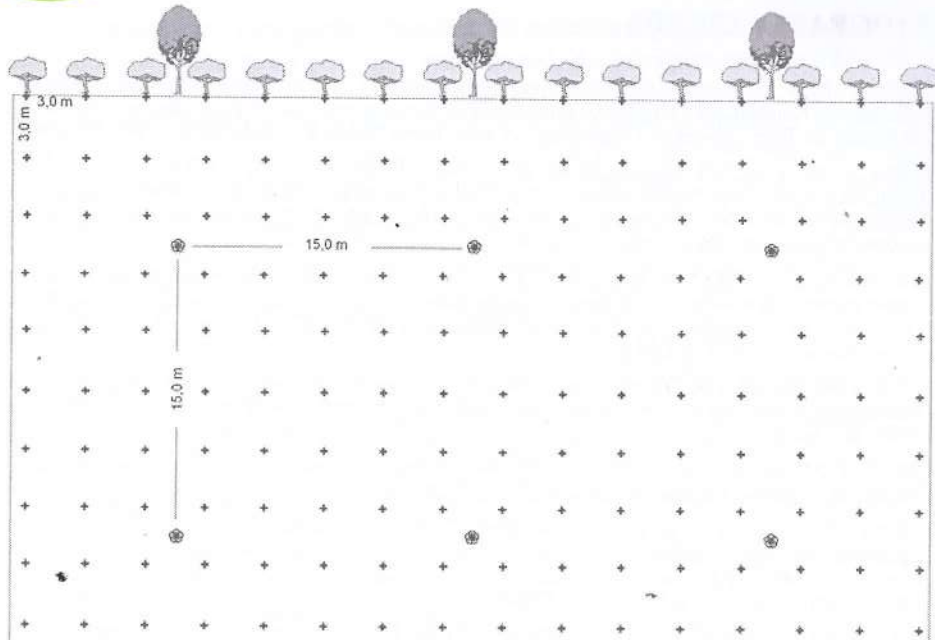


Figura 1 - Croqui e planta baixa do sistema permanente contínuo ou consorciação de cacau e essências florestais: cacau (+) e essências florestais (⊙)

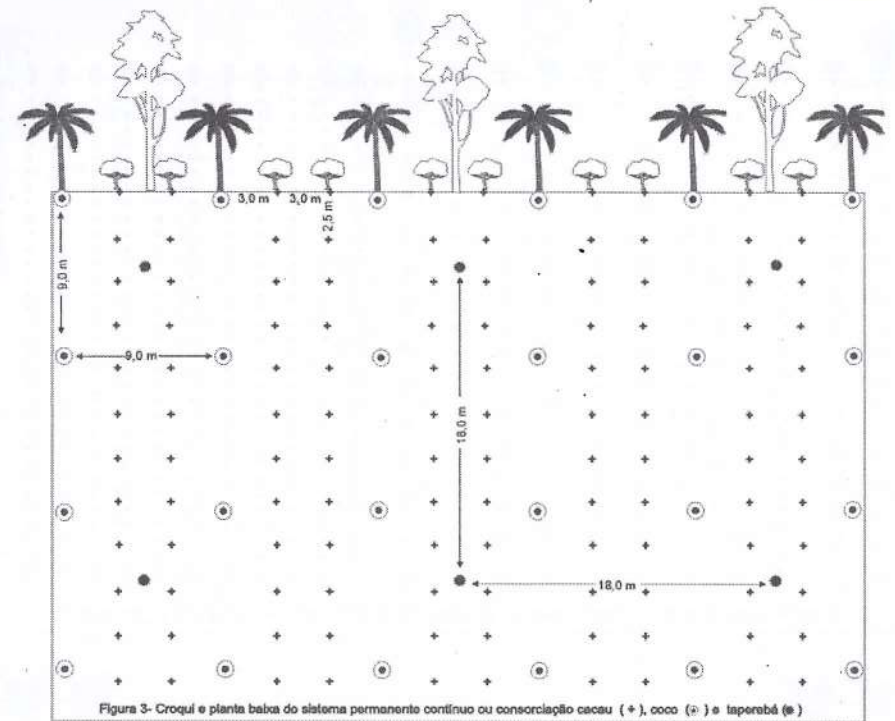


Figura 3- Croqui e planta baixa do sistema permanente contínuo ou consorciação cacau (+), coco (⊙) e iperobá (⊙)

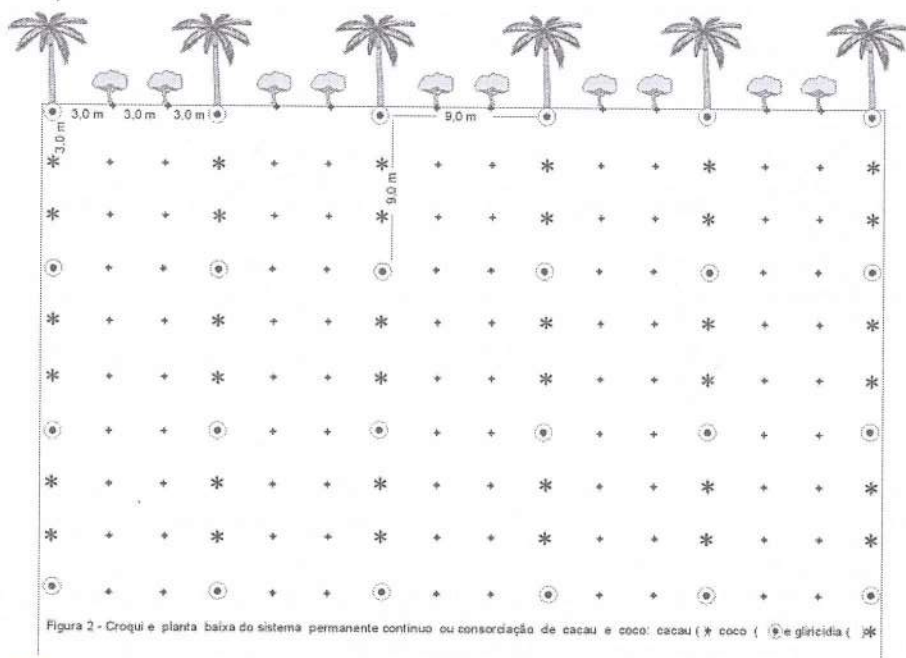


Figura 2 - Croqui e planta baixa do sistema permanente contínuo ou consorciação de cacau e coco: cacau (+) coco (⊙) e glirícidia (\* )

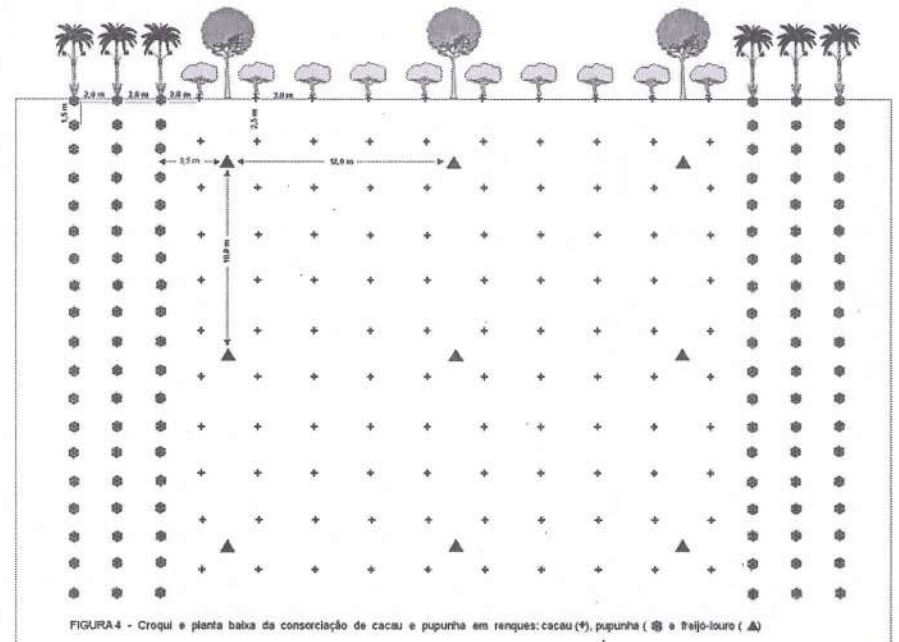


FIGURA 4 - Croqui e planta baixa da consorciação de cacau e pupunha em renques: cacau (+), pupunha (⊙) e Braço-touro (▲)

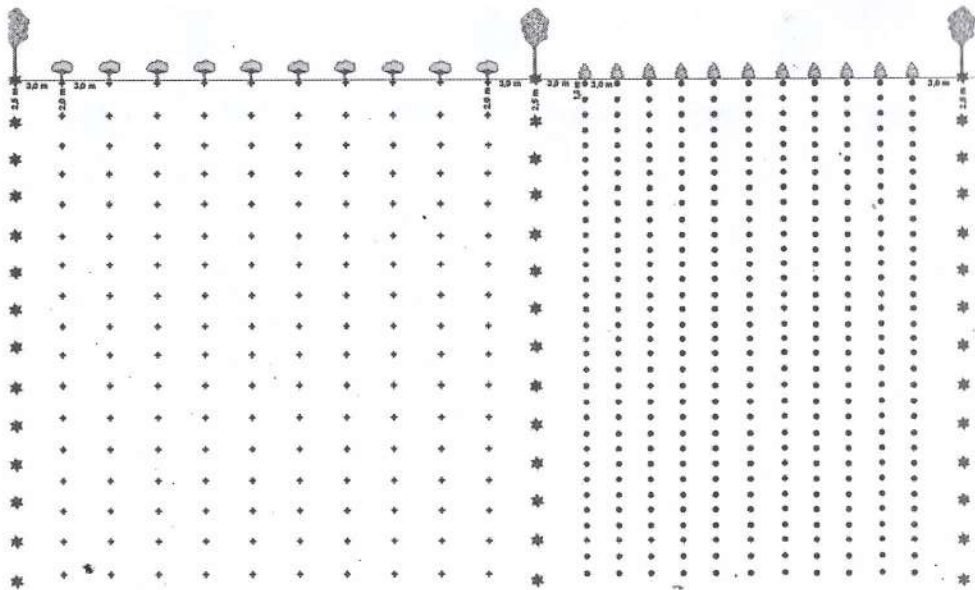


Figura 5 - Croqui e planta baixa da consorciação de cacau e café em renques: cacau (+) café (●) e teca (\*)

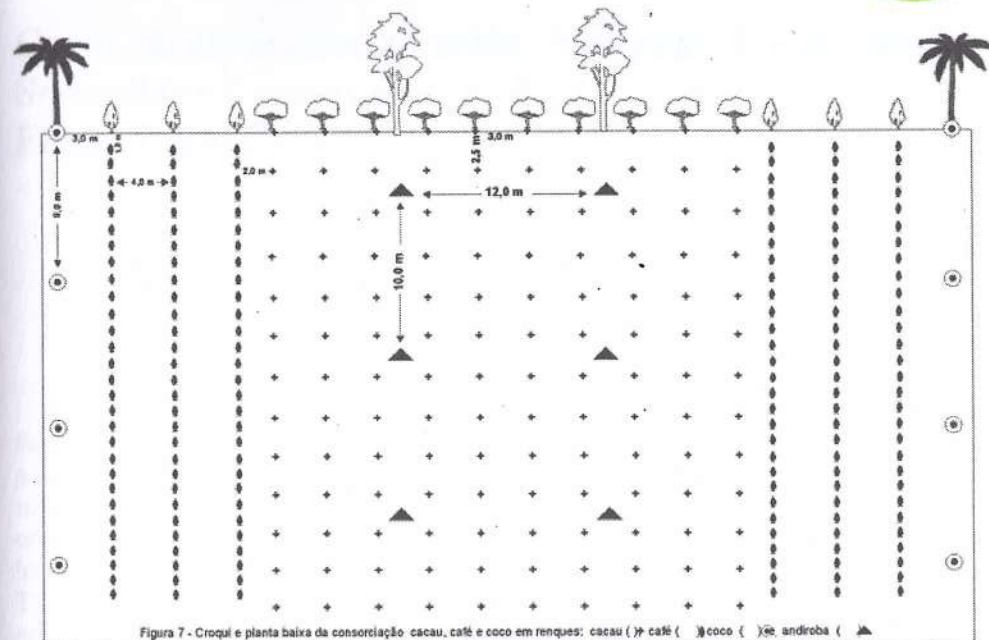


Figura 7 - Croqui e planta baixa da consorciação cacau, café e coco em renques: cacau (+) café (●) coco (○) e androba (▲)

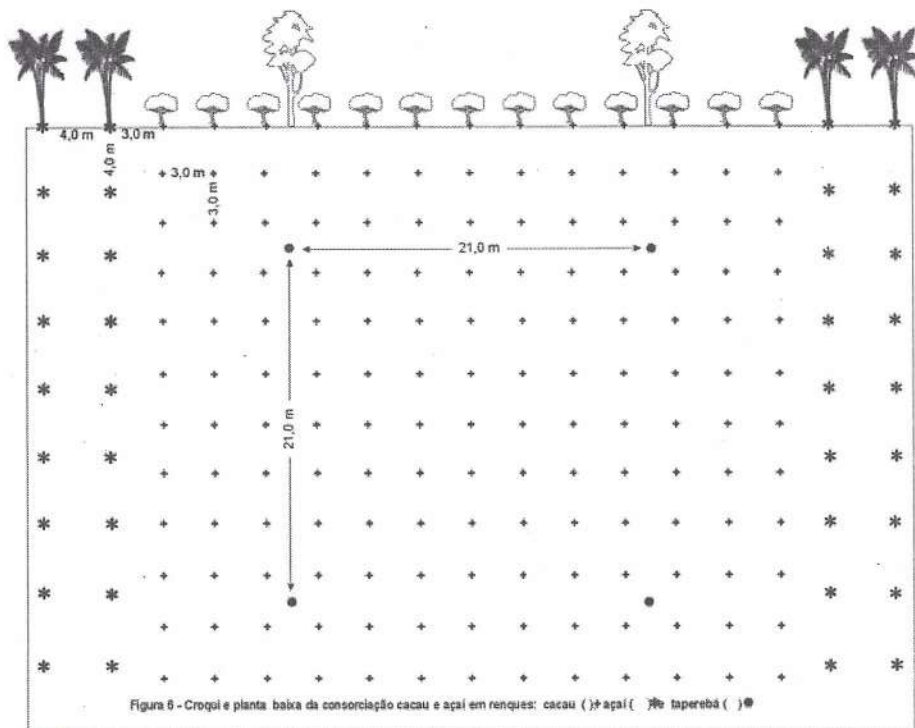


Figura 6 - Croqui e planta baixa da consorciação cacau e apai em renques: cacau (+) apai (●) taperebá (\*)

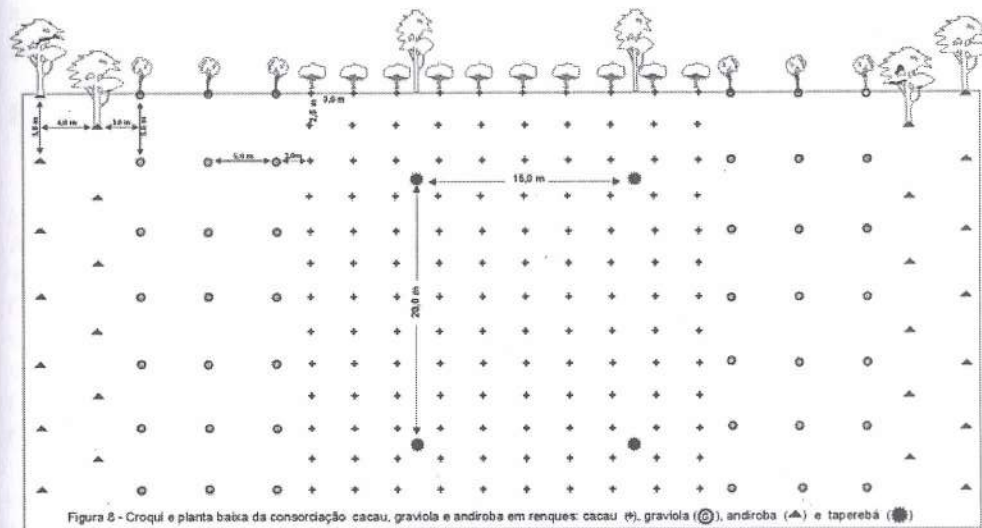


Figura 8 - Croqui e planta baixa da consorciação cacau, graviola e androba em renques: cacau (+) graviola (●) androba (▲) e taperebá (\*)

## Cacao, Biodiversidad y Pueblos Indígenas: Producción Sostenible y Conservación de Biodiversidad en Fincas Cacaoteras de Talamanca, Costa Rica

Eduardo Somarriba<sup>1</sup>, Celia A. Harvey<sup>1</sup>

Departamento de Agroforestería, CATIE, Turrialba, Costa Rica,  
[esomarri@catie.ac.cr](mailto:esomarri@catie.ac.cr); [charvey@catie.ac.cr](mailto:charvey@catie.ac.cr).

Los cacaotales cumplen importantes funciones económicas y ecológicas en las fincas y en el paisaje (Johns, 1999). El cacao es una fuente importante de efectivo para las comunidades indígenas que habitan las zonas remotas de Centroamérica, muchas de las cuales sirven de amortiguamiento de áreas protegidas de interés nacional e internacional. El cacao no es perecedero y tiene alto valor por unidad de peso, lo que facilita y abarata su transporte al mercado. Las Reservas indígenas de Talamanca en la región atlántico sur de Costa Rica se consideran nacionalmente como zonas remotas, que amortiguan y conectan varias áreas protegidas del Corredor Biológico Mesoamericano, sección Talamanca-Caribe.

En éste artículo discutimos las maneras en que se pueden integrar la producción sostenible y la conservación de la biodiversidad en las fincas indígenas productoras de cacao orgánico de Talamanca. Primero describimos las fincas y cacaotales de Talamanca, luego planteamos la estrategia utilizada en Talamanca, describimos las acciones desarrolladas y terminamos reflexionando sobre el potencial de los cacaotales para conservar biodiversidad.

### FINCAS Y CACAOTALES

Las fincas de Talamanca albergan una buena parte de la rica biodiversidad local y sirven de amortiguamiento y de corredores biológicos al Parque Internacional La Amistad, Reserva Biológica Hitoy Cerere, Parque Nacional Cahuita, Refugio de vida silvestre Gandoca-Manzanillo y a las Reservas Indígenas Kekoldi, Bribri y Cabécar. En conjunto, estas reservas contienen más de 10000 especies de plantas vasculares (incluyendo más de 1000 especies de orquídeas) y 4000 especies no vasculares (incluyendo 1000 especies de helechos), 59 especies de mamíferos (incluyendo 13 especies endémicas), 43 especies de anfibios, 51 especies de reptiles (10 endémicos) y más de 350 especies de aves (15 endémicas).

Los estudios a la fecha indican que un conjunto importante de animales usa los cacaotales. Por ejemplo, Guiracocha et al (2001) encontraron que la abundancia de mamíferos terrestres fue similar en cacaotales y en bosques no disturbados, registrando 10 especies de mamíferos en cada hábitat. Reitsma et al (2001) reportaron una amplia