

## Palestras III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais



III Congresso Brasileiro  
de Sistemas Agroflorestais

### SISTEMAS AGROFLORESTAIS:

Manejando a Biodiversidade e Compondo a Paisagem Rural

21 a 25 de novembro de 2000  
Manaus/AM



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1517-3135*

*Novembro, 2001*

# ***Documentos 17***

## **Palestras III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais**

Jeferson Luis Vasconcelos de Macêdo  
Elisa Vieira Wandelli  
José Pereira da Silva Júnior

Manaus, AM  
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**

Rodovia AM-010, km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 621-0300

Fax: (92) 621-0322 / 622-1100

www.cpaa.embrapa.br

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Aparecida das Graças Claret de Souza

Membros: Gladys Ferreira de Sousa

Gleise Maria Teles de Oliveira

Maria Perpétua Beleza Pereira

Marinice Oliveira Cardoso

Mirza Carla Normando Pereira

Regina Caetano Quisen

Sebastião Eudes Lopes da Silva

Terezinha Batista Garcia

Vicente Haroldo de F. Moraes

Revisor de texto: Maria Perpétua Beleza Pereira

Editoração eletrônica: Gleise M. T. de Oliveira

**1ª edição**

1ª impressão (2001): 450 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Amazônia Ocidental

Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais (3.: 2000 : Manaus, (AM).

Palestras... / Editado por Jeferson Luis Vasconcelos de Macêdo, Elisa Vieira Wandelli, José Pereira da Silva Júnior. -- Manaus, AM: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001.

248 p. : il. ; 21 cm. -- (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos ; ISSN 1517-3135 ; 17).

Inclui bibliografia.

1. Agrofloresta. 2. Palestras - Brasil - Amazonas. I. Macêdo, Jeferson Luis de Vasconcelos. (Ed.). II. Título. III. Série.

CDD 634.99 (21. Ed.)

© Embrapa 2001

VOSTI, S. A.; WITCOWER, J. Slash-and-burn agriculture-Household perspectives. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 58, n. 1, p. 23-38, 1996.

WADE, M. K.; SANCHEZ, P. A. Mulching and green manure applications for continuous crop production in the Amazon basin. **Agronomy Journal**, n. 75, p. 39-45, 1983.

WOOD, D. Ecological principles in agricultural policy: but which principles? **Food Policy**, n. 23, p. 371-381, 1998.

YADAV, R. L.; PRASAD, S. R. Conserving the organic matter content of the soil to sustain sugarcane yield. **Experimental Agriculture**, n. 28, p. 57-62, 1992.

## **Práticas agroflorestais visando ao manejo de vegetações secundárias: uma abordagem com ênfase em experiências amazônicas**

**Tatiana Deane de Abreu Sá (1); Julio ALEGRE(2) .**

**(1) Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.**

**(2) Icrاف, Pucallpa, Peru**

### **Introdução**

Vegetações secundárias originárias de diversos usos da terra, e com diferentes tempos de pousio ou de abandono, são, e tendem a persistir e a proliferar, como importantes componentes da paisagem agrícola de regiões tropicais úmidas, como a Amazônia (Walker et al., 2000), o que vem motivando estudos quanto à sua diversidade florística (Denich, 1991; Baar, 1997); estratégia de sucessão (Uhl & Jordan, 1984; Vieira, 1996), papel em processos biofísicos Hölscher et al. (1997a) e biogeoquímicos (Hölscher et al., 1997b; Davidson et al., 2000), e na dinâmica de paisagem (Metzger, 2000), bem como quanto ao aproveitamento de seus produtos (Smith et al., 1999, 2000; Current et al., 2000).

A partir desse contexto, vêm crescendo as iniciativas, tanto da pesquisa como de produtores, voltadas a desenvolver e adaptar formas de manejar vegetações secundárias através de práticas agroflorestais seqüenciais (Kanashiro & Denich, 1998), para melhor contribuir ao balanço de nutrientes do sistema, ampliando a oferta de nutrientes aos cultivos subseqüentes (Brienza Junior, 1999); à melhoria da receita dos produtores (Alegre et al. 2000); e a um aumento no seqüestro de carbono (Denich et al., 1999), visando à sustentabilidade no uso da terra e à mitigação na emissão de  $\text{CO}_2$ .

### **Vegetações secundárias em pousio e técnicas agroflorestais para manejá-las**

As vegetações secundárias em pousio (capoeiras) são a base do sistema rotacional tradicional na agricultura familiar -agricultura migratória- recebendo diferentes denominações regionais (Walker et al., 2000), sendo originárias de pousios de

diferentes durações (Viana et al., 1996), praticados após variados usos da terra (Davies, 1997), merecendo, assim, tratamentos diferenciados na busca de sistemas adequados ao seu manejo.

As técnicas agroflorestais seqüenciais aplicadas nestas situações, genericamente denominadas de manejo de capoeira (*fallow management*), englobam tanto a capoeira melhorada (*improved fallow*), como a capoeira enriquecida (*enriched fallow*) que, respectivamente, correspondem (Sanchez, 1999): ao plantio deliberado de espécies, em geral leguminosas, cobrindo o terreno juntamente com as espécies locais na fase de pousio, com o propósito de fixar N<sub>2</sub> e acumular nutrientes para os cultivos subsequentes; e ao plantio, em baixa densidade, de árvores em capoeiras naturais, para a produção de frutas, medicamentos, madeira e outros. É freqüente, na literatura, denominar de capoeiras enriquecidas as capoeiras melhoradas. Estas são em geral capoeiras de curta duração, enquanto que aquelas são capoeiras de longa duração (Viana et al., 1996). A capoeira melhorada pode, por sua vez, incluir espécies herbáceas (denominada de adubação verde ou cultivo de cobertura), ou ser constituída de espécies arbustivas ou arbóreas, sendo então denominada pelo nome da espécie plantada (Sanchez, 1999), e.g. capoeira de ingá.

Kass & Somarriba (1999) incorporam à classificação de capoeiras manejadas aspectos associados ao preparo de área para o plantio após o pousio (i.e., adotando ou não a queima) referindo-se, desta forma, a: capoeiras arbóreas monoespecíficas sem uso de queima; capoeiras arbóreas multiespecíficas sem uso de queima; capoeiras não monoespecíficas não arbóreas, sem uso de queima; capoeiras multiespecíficas não arbóreas com uso de queima; e capoeiras não arbóreas, monoespecíficas, sem o uso de queima. A Tabela 1 contém a síntese das características de capoeiras manejadas, considerando a duração do tempo em pousio, uso anterior da terra, composição florística e preparo de área para o plantio subsequente.

**Tabela 1.** Características de capoeiras manejadas, de acordo com a duração do pousio, uso anterior da terra, composição florística, e preparo de área para plantio.

Duração do pousio	Uso anterior	Composição florística	Preparo de área para plantio
Curta	Agricultura migratória	Monoespecíficas	Com queima
Média	Pecuária	Pluriespecíficas	Sem queima
Longa	Cultivos semipermanentes		
	Cultivos perenes		

### **Experiências de sistemas de manejo de capoeiras na Amazônia**

São apresentadas algumas experiências que vêm sendo praticadas na Amazônia, por iniciativa da pesquisa e de produtores, cobrindo diversos tipos de práticas agroflorestais de manejo de capoeiras, englobadas como: capoeiras enriquecidas, capoeiras melhoradas e capoeiras silvipastoris ou agrossilvipastoris.

## Capoeiras enriquecidas

Vários exemplos desse tipo de manejo de capoeira são relatados por Viana et al. (1996), incluindo experiências: de tribos indígenas nômades que se deslocam a cada dois ou três anos, e que semeiam no período de cultivo (lavoura branca) espécies de fruteiras que produzem um a dois anos após o plantio (e.g. mamoeiro e variedades precoces de pupunheira); de tribos nômades que se deslocam em períodos mais prolongados (4-5 anos), e que plantam em seus roçados um maior número de espécies perenes (e.g. goiabeira, pupunheira, e outras fruteiras), e usam esta capoeira para colheita de frutos e para caça, antes de retornarem a cultivar na mesma área; de comunidades indígenas mais sedentárias, que plantam combinações de fruteiras e palmeiras precoces e tardias, como o umarizeiro e o abacateiro, e que voltam a derrubar e a cultivar estas áreas após 12-15 anos; de intervenções (e.g. desbaste e corte de cipós) para ajudar a regeneração natural de algumas espécies perenes (árvores, palmeiras) capazes de valorizar a capoeira. Este último caso se aplica a áreas de dispersão natural de: bacuri na Amazônia Oriental, de quaruba-verdadeira no Amapá e Baixo Tapajós, de cedro vermelho na Amazônia Peruana e em terras aluviais da Amazônia Colombiana.

No Amapá, foi avaliado um promissor sistema de enriquecimento de capoeira com o plantio de *Sclerobium paniculatum* (táxi-branco), após a colheita de mandioca, visando à recuperação de solos ácidos de baixa fertilidade, e a oferta de madeira ao produtor (Mochiutti et al., 2000). Aos oito anos de idade, as árvores plantadas (espaçamento 3 x 2m) dominaram completamente a capoeira, e foi observada a produção de 9,6 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de *litter*, superior ao dobro da observada em capoeira natural da mesma idade (4,5 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), proporcionando aporte de 177 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N, valor esse quase três vezes maior do que o observado em capoeira não enriquecida da mesma idade. A Tabela 2 contém valores associados à produção de madeira de táxi-branco neste sistema, incluindo a produção estimada de carvão da ordem de 140 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Este sistema pode ser considerado como uma opção para recuperar áreas degradadas pela prática da agricultura migratória, sendo, contudo, necessária uma etapa de validação participativa.

**Tabela 2.** Produção de *Sclerobium paniculatum*, aos 8 anos, Macapá, AP (Mochiutti et al., 2000).

Sobrevivência (%)	81,0
Diâmetro à altura do peito, DAP (cm)	13,7
Volume de lenha (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	262,5
Produção de biomassa lenhosa (Mg ha <sup>-1</sup> )	166,4
Estimativa da produção de carvão (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	144,0

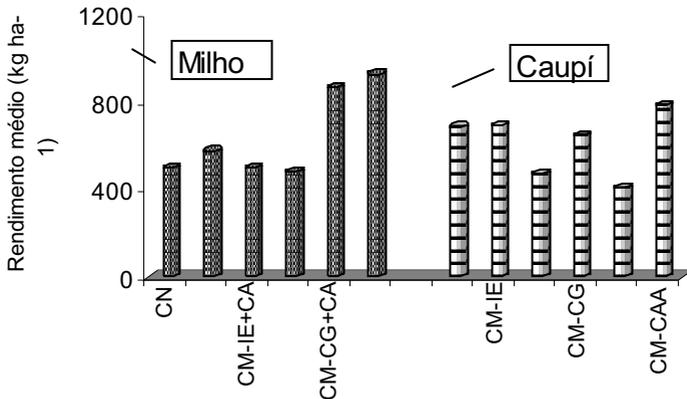
## Capoeiras melhoradas

Na Amazônia Peruana existe intensa atividade de pesquisa e desenvolvimento voltada para capoeiras melhoradas, centrada em especial em Yurimaguas e em Pucallpa, incluindo estudos biofísicos e socioeconômicos, como os relatados por Alegre & Cassel (1996); Alegre et al. (2000) e Yanggen & Alegre (2000), envolvendo leguminosas herbáceas, arbóreas e árvores não leguminosas.

Em uma avaliação tendo como tratamentos: capoeira natural; *Inga edulis* (plantada em espaçamento de 1,5 x 1,5m); *I. edulis* com *Centrosema macrocarpum*; *Colubrina glandulosa* (plantada em espaçamento de 3 x 3m); *C. glandulosa* e *C. macrocarpum*; e apenas *C. macrocarpum*, Alegre et al. (2000) relatam que as capoeiras melhoradas foram capazes de acumular, aos três anos, valores de biomassa entre aproximadamente 12 e 15 Mg ha<sup>-1</sup>, com maiores valores no primeiro ano, observados nas parcelas de *Centrosema*, e aos três anos, nas de *Inga* + *Centrosema* (Tabela 3). Nos cultivos subseqüentes (milho e caupi) plantados após o corte e queima da capoeira, os maiores rendimentos foram encontrados no tratamento com apenas *C. macrocarpum* (Fig. 1), o que pode estar associado ao fato de ter sido o que se mostrou mais eficiente no controle de invasores na fase de cultivo.

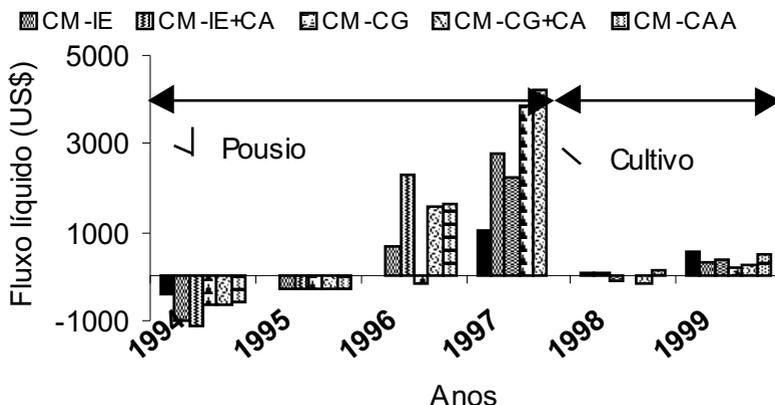
**Tabela 3.** Biomassa (matéria seca) vegetativa e em decomposição (*litter*) em capoeiras melhoradas envolvendo *C. macrocarpum* em Yurimaguas, Amazônia Peruana (Alegre et al., 2000).

Tratamento	1995 (um ano)			1997 (três anos)		
	Biomassa	Litter	Total	Biomassa	Litter	Total
Inga + Centrosema	4,49	3,32	7,81	4,04	11,18	15,11
Colubrina + Centrosema	5,81	2,89	8,70	5,63	8,45	14,09
Centrosema	6,93	3,49	10,41	5,08	7,49	12,54
LSD (0,05)	1,38	1,13	2,40	1,13	2,09	2,84
Erro Padrão	0,70	0,60	1,04	0,55	1,02	1,39



**Fig. 1.** Rendimento de cultivos subseqüentes (milho e caupi) a capoeira natural (CN), e capoeiras melhoradas (CM) com *Inga edulis* (IE), *Inga* + *Centrosema macrocarpum* (IE + CA), *Colubrina glandulosa* (CG), *Colubrina* + *Centrosema* (CG + CA), e *Centrosema* (CE), na Amazônia Peruana (Alegre et al., 2000).

Esses sistemas avaliados na Amazônia Peruana demonstraram, ao longo de seus períodos de pousio e de cultivo, comportamento diferenciado quanto aos fluxos líquidos de caixa (Fig. 2), onde é possível observar que os maiores fluxos líquidos ocorreram nas capoeiras melhoradas com maior número de componentes (Colubrina + Centrosema, seguida de Inga + Centrosema), como consequência de uma maior diversidade de produtos obtidos (e.g. lenha, madeira em tora, frutos e sementes).



**Fig. 2.** Fluxos líquidos de caixa (US\$) durante as fases de pousio e de cultivo em área de capoeira natural e em cinco tipos de capoeira melhorada (CM), na Amazônia Peruana (Alegre et al., 2000).com: *Inga edulis* (IE), Ingá + *Centrosema macrocarpum* (IE + CA), *Colubrina glandulosa* (CG), Colubrina + *Centrosema* (CG + CA), e *Centrosema* (CE)

Ainda na Amazônia Peruana, a capoeira melhorada de ciclo curto, com o uso de *Pueraria phaseoloide*, é largamente adotada por pequenos produtores daquela região, em especial em áreas em que a fertilidade do solo vem decrescendo (Yanggen & Alegre, 2000).

Na região Bragantina, no Pará, vêm sendo desenvolvidas e validadas tecnologias de capoeira melhorada, associadas à técnica de preparo de área sem queima (Denich et al., 1999). Foram testadas até o momento seis espécies Leguminosae, capazes de fixar o nitrogênio atmosférico, sendo três exóticas (*Acacia auriculiformis*, *Acácia angustissima*, e *Racosperma mangium*- ex-*Acacia mangium*) e três nativas da Amazônia (*Inga edulis*, *Sclerolobium paniculatum* e *Clitoria fairchildiana*, ex-*Clitoria racemosa*). Os resultados demonstraram (Tabela 4) a possibilidade de, em um período de 2 a 3 anos de permanência das árvores plantadas, poder em alguns sistemas mais do que dobrar o estoque de carbono acima do solo, em comparação à capoeira natural da mesma idade (Denich et al., 1999; Brienza Junior, 1999).

**Tabela 4.** Estoque de carbono acima do solo ( $\text{Mg ha}^{-1}$ ) em capoeiras naturais (CN) e melhoradas (CM) com *Acacia auriculiformis* (AU), *Acacia angustissima* (AA), *Clitoria fairchildiana* (CF), *Inga edulis* (IE) e *Racosperma mangium* (RM), em Igarapé-Açu, PA. Os valores relativos a *A. auriculiformis* dizem respeito a um pousio de 21 meses (Denich et al., 1999), enquanto que os demais, a pousio de 30 meses (Brienza Junior, 1999).

CN-21m	CM-AU-21m	CN-30m	CM-AA-30m	CM-CF-30m	CM-IE-30m	CM-RM-30m
18,9	8,4	9,5	13,9	10,9	12,3	23,6

Neste contexto, também vem sendo considerado o efeito das árvores plantadas sobre a diversidade das espécies nativas, que constituem a capoeira natural, tendo sido observado que *R. mangium* em espaçamento reduzido ( $1 \times 1\text{m}$ ) tende a reduzir essa diversidade, pela competição por recursos (Wetzel, 1997). Outro aspecto que também vem sendo aí monitorado, diz respeito ao efeito da prática de melhoria de capoeira, na incidência de plantas daninhas nos cultivos subseqüentes, sendo que os resultados disponíveis indicam redução na incidência de monocotiledôneas em geral, e que *R. mangium* foi a espécie que demonstrou maior efeito supressor sobre as invasoras (Vielhauer & Silva, 2000).

A prática adotada em substituição à queima, nesta área, é a de corte e trituração (*slash-and-mulch*), que vem sendo consolidada com séries de experimentos visando a aspectos agrônômicos (Kato et al., 1999), e que pode ser realizada com implemento motomecanizado desenvolvido para este fim (Denich et al., 1999).

Os resultados disponíveis indicam que o plantio de árvores para a melhoria da capoeira é válido se o preparo de área subseqüente for realizado sem queima, pois a queima levaria à perda da maioria dos nutrientes que a capoeira melhorada acumulou, com sua maior eficiência em aproveitar os recursos (água e nutrientes de camadas profundas, e nitrogênio atmosférico).

Em Paragominas (PA), também foi feita uma avaliação do rendimento de cultivos agrícolas (milho e caupi) após período de capoeira melhorada com o plantio das leguminosas *I. edulis*, *R. mangium*, *Canavalia ensiformis* e *Stylobium aterrimum*, evidenciando melhor desempenho dos cultivos estudados, no tratamento envolvendo o plantio de *I. edulis*, adotando adubação no cultivo de milho (Pereira & Souza, 1998).

No Estado de Rondônia, especialmente em Theobroma, vêm sendo testadas técnicas de melhoria de capoeiras, incluindo o plantio de *Inga edulis* (IE), *Cassia siamea* (CS), *Pueraria phaseoloides* (PP) e combinações entre estas espécies (Rodrigues et al., 1998), além de *Senna seames* (SS) (Rodrigues et al., 2000). Os valores de biomassa aérea, aos 30 meses, em capoeiras melhoradas foram, em ordem decrescente, de CS ( $66,4 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), IE ( $58,6 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), IE + PP ( $56,0 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), CS + PP ( $45,8 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), e PP ( $12,8 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), enquanto que na capoeira natural da mesma idade foi de  $8,4 \text{ Mg ha}^{-1}$ .

Grupos de produtores no Estado do Pará, vêm se mostrando interessados em técnicas de melhoria de capoeiras, sendo que, em áreas ao longo da Rodovia Transamazônica, em especial no Município de Altamira, Pará, um crescente número de produtores vem adotando técnicas de manejo de capoeiras, incluindo o plantio de leguminosas herbáceas, associadas a estratégias para evitar queimadas acidentais. A Associação de Produtores Tipiti, do Município de Abaetetuba, entusiasmada com a pesquisa em realização na região Bragantina, implantou também áreas-teste de capoeira melhorada com *A. mangium*, *I. edulis*, *C. racemosa* e *S. paniculatum* (Ekkehard Gutjahr, comunicação pessoal).

### **Capoeiras silvipastoris e agrossilvipastoris**

Além dos exemplos citados, há situações de capoeiras na linha silvipastoril e agrossilvipastoril, ainda pouco comuns na região, mas que começam a surgir na Amazônia Peruana, envolvendo o plantio de ingá-cipó e de uma leguminosa forrageira (desmódio de folha oval), em áreas de criatório de carneiros (Viana et al., 1996).

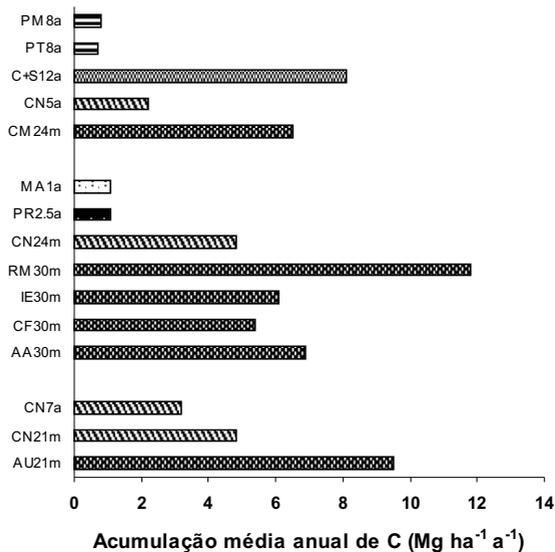
Recentemente, teve início uma iniciativa de integração da pecuária bovina à capoeira, em cenário da agricultura familiar no nordeste do Estado do Pará, envolvendo a pastagem como um estágio intermediário na sucessão no ciclo da capoeira (Rischkowsky et al., 1998), incluindo a avaliação de um modelo combinando gado bovino, capoeira e cultivos anuais, como o proposto por Loker, (1994).

Também vem sendo conduzida, nessa mesma região, uma experiência de recuperação de área de capoeira oriunda de pastagem de *Brachiaria humidicola*, via plantio de *R. mangium*, sob diferentes tratamentos quanto à estratégia de preparo de área e de plantio, pela manipulação da oferta de energia solar, para a erradicação das *Poaceae*, visando ao uso futuro da área para fins agrícolas (Fernandes et al., 1998).

### **Reflexões sobre vantagens comparativas de práticas de manejo de capoeira**

Os resultados promissores encontrados nas diversas experiências da pesquisa e de produtores, com relação a técnicas de manejo de capoeiras, associados à evidência que vem sendo comprovada, de que sistemas agrícolas que adotam a prática de pousio (principalmente com espécies arbóreas) são capazes de garantir consideráveis taxas de seqüestro de carbono, devem contribuir para que políticas de incentivo e de crédito a essas atividades sejam delineadas e implementadas, permitindo que as iniciativas de adoção de tecnologias desta natureza por grupos de produtores possam ser expandidas a mais áreas já desmatadas da região.

A Figura 3 mostra valores de acumulação média anual de carbono acima do solo (Amacas), por diversos sistemas de manejo de capoeiras, comparados a outros sistemas de uso da terra, onde é possível perceber a marcante vantagem que grande parte dos sistemas que envolvem a melhoria de capoeiras pelo plantio de árvores de rápido crescimento, é capaz de proporcionar, quanto ao acúmulo de carbono. Valores superiores a  $10 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  foram encontrados em capoeiras enriquecidas com *Cassia siemae*, *Racosperma mangium*, *Acacia auriculiformis* e *Inga edulis*. Na maioria das situações, as capoeiras melhoradas atingiram valores de Amacas superiores ao dobro dos encontrados em capoeiras naturais, e até superiores a cinco vezes os encontrados em outros usos da terra, como pastagens e cultivos semipermanentes (pimenta-do-reino e maracujá).



**Fig. 3.** Valores médios anuais de acumulação média anual de carbono (Amacas) em capoeiras melhoradas, capoeiras naturais e em outros sistemas de uso da terra.

Consórcio Cacau + Seringueira (C + S);

Pastagens tradicional (PT) e manejada (PM);

Monocultivo de pimenta-do-reino (PR);

Monocultivo de maracujá (MA);

Capoeira Natural (CN);

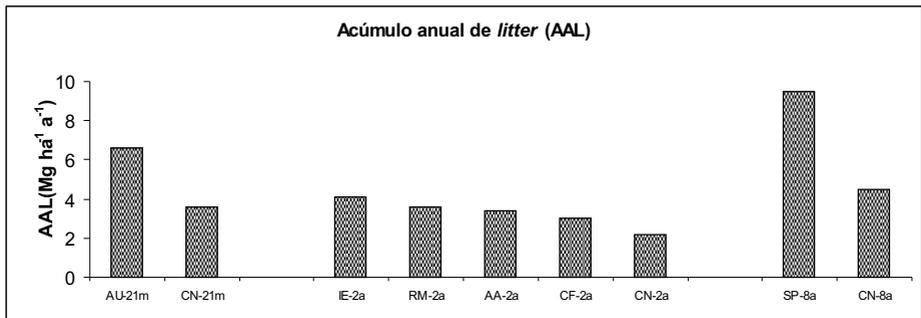
Capoeiras melhoradas com: *Acacia auriculiformis* (AU), *Acacia angustissima* (AA), *Inga edulis* (IE),

*Racosperma mangium* (RM), *Clitoria fairchildiana* (CF), mistura de *I. edulis* e *Senna seames* (CM).

Ao final de cada sigla é indicada a idade em anos (a) ou meses (m).

**Fonte:** Brienza Junior (1999); Denich et al. (1999); Rodrigues et al. (2000).

Outro aspecto relevante refere-se à possibilidade de recuperação de áreas degradadas ou com solos empobrecidos por intensidades inadequadas de manejo, via técnicas de melhoria de capoeiras. Neste particular, um forte contribuinte é proporcionado pelo aporte de *litter* das espécies da capoeira manejada. A Tabela 5 mostra o acúmulo anual de *litter* (AAL) em diferentes capoeiras melhoradas, e em uma capoeira enriquecida, em comparação a capoeiras naturais da mesma idade. Observa-se considerável variação no potencial de acúmulo de *litter*, mas que, em todos os casos, os valores observados nas capoeiras melhoradas e na enriquecida suplantaram os encontrados na capoeira natural correspondente. Além da quantidade de deposição de *litter*, é muito importante sua qualidade, quanto ao acúmulo de nutrientes, e a rapidez de decomposição.

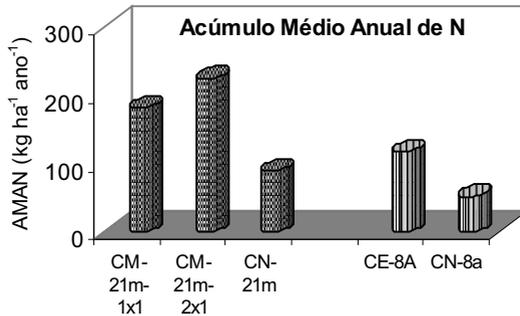


**Fig. 4.** Acúmulo anual médio de *litter* (AAL) em capoeiras melhoradas, enriquecida e naturais (CN).

As duas colunas da esquerda e as cinco do centro referem-se a iniciativas de avaliação de capoeiras melhoradas e naturais em Igarapé-Açu, PA (Denich et al., 1999), (Brienza Junior, 1999), enquanto que as duas da direita referem-se a experiência de capoeira enriquecida em Pacuí, AP (Mochiutti et al., 2000). As espécies usadas para melhoria das capoeiras foram: *Acacia auriculiformis* (AU), *Inga edulis* (IE), *Racosperma mangium* (RM), *Acacia angustissima* (AA), *Clitoria fairchildiana* (CF) e *Sclerolobium paniculatum* (SP). Os números e letras ao final das siglas referem-se ao tempo em posioio, em anos (a) ou meses (m).

Ilustrando esta realidade, Brienza Junior (1999) ao estudar taxas de decomposição de *litter* de quatro capoeiras melhoradas, em comparação a uma capoeira natural da mesma idade, encontrou valores entre 1,3 e 2,5 vezes superiores aos encontrados em capoeiras naturais, sendo este maior valor (30 4) observado em capoeira melhorada com *Acacia angustissima*.

A quantidade adicional de nutrientes, em especial nitrogênio, propiciada pela prática de melhoria de capoeira, é um aspecto relevante a considerar. A Figura 5 mostra exemplos de capoeira melhorada e de uma capoeira enriquecida, comparados a capoeiras naturais da mesma idade. Observa-se que, em capoeiras de 21 meses, melhoradas com *Acacia auriculiformis* (Kanashiro et al., 1997), foram observados acúmulos médios anuais de nitrogênio (AMAN) entre 2 e 2,5 vezes os observados na capoeira natural da mesma idade ( $89 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ). Valor próximo foi encontrado em capoeira de 8 anos, enriquecida com *Sclerolobium paniculatum*, onde a vantagem foi da ordem de 2,2 vezes Mochiutti et al. (2000).



**Fig. 5.** Acúmulo médio anual de nitrogênio (AMAN) em capoeiras melhoradas (CM) com *Acacia auriculiformis*, (21 meses), em Igarapé-Açu, PA (Kanashiro et al., 1997), em capoeira enriquecida com *Sclerolobium paniculatum* (8 anos), em Picuí, AM (Mochiutti et al., 2000) e em capoeiras naturais (CN).

Do ponto de vista biofísico, resultados de monitoramentos realizados em sistemas rotacionais que envolvem capoeiras, vêm demonstrando a capacidade que estes têm de bombear água e nutrientes na fase de pousio, em taxas que se aproximam das encontradas em florestas primárias (Hölscher et al., 1977 a,b). O desempenho de alguns sistemas envolvendo melhoria de capoeiras pelo plantio de árvores de rápido crescimento, com sistema radicular relativamente profundo, como é o caso de *Racosperma mangium* (Brienza Junior, 1999; Vielhauer & Sá, 2000), levam a crer que a adoção dessa prática em áreas já ocupadas pela agricultura familiar, que ora pratica o sistema de rotacional chamado de agricultura migratória (*shifting agriculture*), poderia modificar substancialmente o balanço hídrico dessas áreas, propiciando maior aporte de vapor de água à atmosfera.

Um aspecto que a adoção de técnicas agroflorestais seqüenciais envolvendo o manejo da capoeira em diversos momentos (i.e. na fase de pousio e por ocasião do preparo de área) poderia alterar expressivamente, de modo favorável, diz respeito à possibilidade de propiciarem uma intensificação no uso da terra. Considerando a razão de uso da terra R, a Tabela 6 mostra os valores encontrados: 1) no sistema tradicional do nordeste do Pará ( $R = 0,27$ ); dobrando o seu período de cultivo pela introdução do preparo de área sem queima ( $R = 0,43$ ), e reduzindo à metade seu período de pousio, pelo plantio de árvores de rápido

Vielhauer & Sá (2000); e 2) em sistemas tradicionais de capoeira alta (R= 0,17) e capoeira alta (R= 0,26) na Amazônia Peruana, comparados a capoeira melhorada de curta duração, com *Pueraria phaseoloides* (R= 0,37) (Yanggen & Alegre, 2000).

A viabilização de políticas públicas que permitam a concretização destas opções de aumento na intensidade de uso da terra poderiam alterar significativamente a paisagem agrícola da Amazônia, em especial a associada à agricultura familiar, com possível repercussão, na pressão de uso da terra, e o avanço da fronteira agrícola para áreas de floresta primária, e no impacto ambiental associado ao uso da terra.

**Tabela 6.** Tempo médio em pousio (TMP) e em cultivo (TMC) e intensidade de uso da terra (R) em sistemas tradicionais e alternativos, no nordeste do Estado do Pará,

Sistema	TMP (anos)	TMC (anos)	R
Nordeste do Pará, Brasil (Vielhauer & Sá, 2000):			
- Tradicional da agricultura familiar	4,0	1,5	0,27
- Com preparo de área sem queima	4,0	3,0	0,43
- Com preparo de área sem queima + capoeira melhorada	2,0	3,0	0,60
Amazônia Peruana (Yanggen e Alegre, 2000):			
- Tradicional com capoeira alta			
- Tradicional com capoeira baixa	6,3	1,3	0,17
- Com capoeira melhorada (com <i>Pueraria phaseoloides</i> )	2,5	0,9	0,26
	1,7	1,0	0,37

## Referências bibliográficas

- ALEGRE, J. C.; CASSEL, D. K. Dynamics of soil physical properties under alternative systems to slash-and-burn. **Agriculture Ecosystems and Environment**, n. 58, p. 39-48, 1996.
- ALEGRE, J.; AREVALO, L.; RAO, M. Barbechos mejorados para la intensificacion de uso de la tierra en los tropicos humedos de Peru. **Agroforesteria en las Americas**, n. 7, p. 7-12, 2000.
- BAAR, R. Vegetationkundliche und- ökologische untersuchugen der Buschbrache In: **Feldumlagewirtschaft in östlichen Amazonasgebiet**. 1997. 202 p. Thesis (Ph.D) - Universität Göttingen, Göttingen, 1997.
- BRIENZA JUNIOR, S. **Biomass dynamics of fallow vegetation enriched with leguminous trees in Eastern Amazon region**. 1999. 133 p. Dissertation (PhD) - University of Göttingen, Göttingen, 1999.
- CURRENT, D. A.; SMITH, J.; SABOGAL, C.; FINEGAN, B.; SÁ, T. D. de A.; MEJIA, A.; NALVARTE, W.; DIAZ, A. 2000 Managing fallows for generation of products and services from woody biomass: an emerging option for resource poor

farmers on the agricultural frontier in tropical America. In: Annual Meetings ASA/ASSA/SSSA, 2000, Minneapolis. **Abstracts...** Minneapolis, 2000. p. 65.

DAVIDSON, E. A.; VIEIRA, I. C. G.; CARVALHO, C. J. R. de; MOUTINHO, P. R.; ISHIDA, F. Y.; SANTOS, M. T. P. dos; FIGUEIREDO, R. O.; BELK, E. L. Nutrient limitation of secondary forest regrowth in eastern Amazonia. In: Fall Meeting, 2000, San Francisco. **Thansactions**, v. 18, n. 48, p. F233, 2000. supplement to Eos

DAVIES, P. La visibilidad de los bosques secundarios. In: **Memorias del Taller Internacional sobre el estado actual y potencial de manejo y desarrollo del bosque secundario tropical en America Latina**. Lima: TCA/CCAB-AP/GTZ/DGIS/IKC, 1997. p. 120-127.

DENICH, M. **Estudo da importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia oriental brasileira**. Eschborn: EMBRAPA/CPATU; GTZ, 1991.

DENICH, M.; KANASHIRO, M. E; VLEK, P. L. G. The potential and dynamics of carbon sequestration in traditional and modified fallow systems of the Eastern Amazon region, Brazil. In: LAL, R.; KIMBLE, J. M.; STEWART, B. A. (Ed.). **Global climate change and tropical ecosystems**. Boca Raton CRC Press, 1999. p. 213-229.

FERNANDES, T. do S. D.; FÖLSTER, H.; FASSBENDER, W. E.; VIELHAUER, K. Recuperation of a degraded pasture using *Acacia mangium* to return to the traditional cultivation system in Northeast of Pará-Brasil. In: SHIFT WORKSHOP, 3., 1998, Manaus. **Proceedings...** Hamburg, 1998. p. 119-124.

HÖLSCHER, D.; SÁ, T. D. de A.; BASTOS, T. X.; DENICH, M. E.; FÖLSTER, H. Evaporation from young secondary vegetation in eastern Amazonia. **Journal of Hydrology**, n. 193, p. 293-305, 1997a.

HÖLSCHER, D.; MÖLLER, M. R. F.; DENICH, M. E FÖLSTER, H. Nutrient input-output budget of shifting agriculture in Eastern Amazonia. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, n. 47, p. 49-57, 1997 b.

KANASHIRO, M.; DENICH, M. Potencial de uso da terra e manejo de áreas alteradas e abandonadas in Amazônia Brasileira. In: **Estudos dos impactos humanos nas florestas e áreas inundadas nos trópicos-SHIFT**. Brasília: MCT/CNPq, 1998. p. 157.

KANASHIRO, M.; DENICH, M.; VLEK, P. L. G. **Can enrichment planting shorten the fallow in Eastern Amazonia?** Presented at the International Symposium on the Science and Practice of Short-term Improved Fallows, Lilongwe, Malawi: ICRAF, 1997.

KASS, D. C. L.; SOMARRIBA, E. Traditional fallows in Latin America. **Agroforestry Systems**, n. 47, p. 13-36, 1999.

KATO, M. S. A.; KATO, O. R.; DENICH, M.; VLEK, P. L. G. Fire-free alternatives to slash-and burn for shifting cultivation in the eastern Amazon region: the role of fertilizers. **Field Crops Research**, n. 62, p. 225-237, 1999.

LOKER, W. M. Where ´s the beef? Incorporating cattle into sustainable agroforestry systems in the Amazon region. **Agrofor. Syst.**, n. 25, p. 227-241, 1994.

METZGER, J. P. W. **Landscape dynamics and equilibrium in areas of slash-and-burn agriculture with short and long fallow period** (Bragantina region, NE Brazilian Amazon), 2000. (submetido a Landscape Ecology).

MOCHIUTTI, S. L.; MELÉM JUNIOR, N. J.; FARIAS NETO, J. T. Uso de *Sclerobium paniculatum*.em barbechos mejorados. **Agroforesteria en las Americas**, n. 7, p. 40-42, 2000.

PEREIRA, C. A. E SOUZA, F. R. S. de. Produtividade de culturas alimentares de florestas secundárias capoeiras enriquecidas com espécies leguminosas na agricultura de corte e queima de Paragominas, nordeste do estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., Belém. **Resumos Expandidos**. p. 85-86.

RISCHKOWSKY, B.; CAMARÃO, A. P.; KING, J. M. Introducing a new SHIFT project: role of cattle in the fallow system in Eastern Amazon region. In: SHIFT WORKSHOP, 3., 1998, Manaus. **Proceedings...** Hamburg, 1998. p. 191-194.

RODRIGUES, V. G. S., CASTILLA, C., COSTA, R. S. C. DA AND SOUZA, V. F. de. Produção de biomassa em capoeira melhorada (um passo para SAF's sustentáveis). CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém, **Resumos Expandidos...** Belém, 1998. p. 93-94.

RODRIGUES, V. G. S.; CASTILLA, C.; COSTA, R. S. C. da; PALM, C. **Estoque de carbono em sistemas de uso da terra em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2000. 7 p.

SANCHEZ, P. A. Improved fallows come of age in the tropics. **Agrofor. Syst.**, n. 47, p. 3-12, 1999.

SMITH, J.; VAN de K. P.; REATEGUI, K.; LOMBARDI, I.; SABOGAL, C.; DIAZ, A. Dynamics of secondary forests in slash-and-burn farming: interactions among land use types in the Peruvian Amazon. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, n. 76, p. 85-98, 1999.

SMITH, J.; FINEGANM B.; SABOGAL, C.; FERREIRA, M. do S. G.; GONZALEZ, G. S.; VAN de K. P.; BARBA, A .d. Secondary forests and integrated resource management in colonist swidden agriculture in Latin America. **Agroforestry Systems**, 2000.

UHL, C. K.; JORDAN, C. F. Succession and nutrient dynamics following forest

VIANA, V. M.; DUBOIS, J. C. L.; ANDERSON, A. **Manual agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro: Rebraf, Fundação Ford, 1996. v. 1. 228 p.

VIEIRA, I. C. G. **Forest succession after shifting cultivation in Eastern Amazonia**. 1996. 205 p. Thesis (PhD) Scotland, University of Stirling, 1996.

VIELHAUER, K.; SÁ, T. D. de A. Modification of traditional fallow system towards ecologically sound options. In: GERMAN-BRAZILIAN WORKSHOP ON NEOTROPICAL ECOSYSTEMS, 2000, Hamburg. **Abstracts...** Hamburg: Achievements and Prospects of Cooperative Research, 2000. p. 65.

VIELHAUER, K; SILVA, A. M. M. B. da. Effect of fallow enrichment and of land preparation methods on weed infestation in the following crop. In: GERMAN-BRAZILIAN WORKSHOP ON NEOTROPICAL ECOSYSTEMS, 2000, Hamburg. **Abstracts...** Hamburg: Achievements and Prospects of Cooperative Research, 2000. p. 233.

WALKER, R.; SKOLE, D.; SALAS, W.; KELLER, M.; PEDLOWSKI, M.; BRONDIZIO, E.; CALDAS, M.; SÁ, T. D. de A.; SILVA, L. G. da; MESQUITA, R.; MOUTINHO, P.; SILVA, A.; STONE, T. **Secondary vegetation in the tropics toward an integrative view**. submitted to **Bioscience** . 2000. (under review).

WETZEL, S. **Auswirkungen von Anreicherungspflanzungen mit Baumleguminosen auf die Spontanvegetation im östlichen Amazonasgebiet, Brasilien**. 1997. Thesis - University of Göttingen / University of Hohenheim, 1997.

YANGGEN, D.; ALEGRE, J. Analisis socioeconomica de la adopcion de barbechos mejorados com kudzo y su impacto sobre la deforestacion en la zona de Pucallpa, Peru. **Agroforesteria en las Americas**, n. 7, p. 13-18, 2000.

## **Uma contribuição para a história da agrossilvicultura no Brasil**

**Jean C. L. Dubois**

**(1) Instituto Rede Brasileira Agroflorestal (Rebraf),**

Eu gostaria de caracterizar como nasceu o meu interesse pela a agrossilvicultura e, também, como surgiu a Rebraf.

Nos onze anos que trabalhei na África (1951-1961), a agrossilvicultura (termo este que ainda não existia na época) começou a despertar a minha curiosidade e os meus interesses profissionais. No Baixo-Congo, aprendi, junto com as comunidades bakongo, suas práticas ligadas à formação de capoeiras (chamadas "n'kunku" em kikongo) em paisagens dominadas pelas savanas e ao manejo dessas capoeiras (formação de capoeiras enriquecidas com espécies perenes fruteiras). Entre outras práticas, convém citar a tradição dos bakongo de quase sempre concluir seu ciclo de culturas anuais de subsistência com o cultivo de amendoim, o qual enriquece o solo em nitrogênio e, portanto, acelera o crescimento das espécies pioneiras na fase inicial de formação da capoeira. Na época das grandes queimadas de savanas, os "n'kunku" são sistematicamente protegidos contra o fogo, mediante abertura de