

# APROVEITAMENTO DE ÁREAS ABANDONADAS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL COM SISTEMAS AGROSSILVICULTURAIS\*

Jeferson Luis V. de Macêdo<sup>1</sup>  
Luadir Gasparotto<sup>1</sup>  
Reinhard Lieberei<sup>2</sup>  
Cássia Regina A. Moraes<sup>3</sup>  
Raunira C. Araújo  
Vicente H. F. Moraes<sup>1</sup>  
José P. da Silva Júnior<sup>1</sup>  
Roberval M. B. Lima<sup>1</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

A floresta amazônica é a maior área de floresta tropical do mundo. Segundo Fearnside (1989), até aquela época, um total de 41.520.000 ha de áreas de floresta primária da região amazônica brasileira foram alteradas para utilização de sistemas de uso da terra, que se mostraram, ao longo do tempo, insustentáveis sob os aspectos ecológico, econômico e social.

Atualmente, os cenários nacional e internacional sinalizam mudanças importantes na forma de uso da terra. Além do enfoque de produtividade física e econômica, incorpora-se o enfoque ecológico, que passa a ter importância na matriz conceitual da exploração agrícola (Montoya & Mazuchowski, 1994). Essa mudança de abordagem sobre a expansão das atividades agropecuárias e florestais, notadamente na região amazônica, têm desestimulado a incorporação de novas áreas de floresta primária ao setor produtivo agrícola e gerado a necessidade de se buscar alternativas para recuperar e ocupar, de modo sustentável, as áreas já desmatadas.

No presente trabalho são descritos alguns sistemas agrossilviculturais promissores para as condições da Amazônia Ocidental, os quais estão sendo desenvolvidos visando o aproveitamento das áreas abandonadas da região.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento está situado numa área de terra firme na Estação Experimental do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (Embrapa Amazônia Ocidental), em Manaus-AM, em um Latossolo de textura muito argilosa. A área anteriormente havia sido cultivada com seringueira (*Hevea* spp) por um período de cinco anos; depois abandonada por mais seis anos. Passado esse período, a vegetação foi então derrubada e queimada para a implantação do experimento.

Quatorze espécies de interesse econômico (Tabela 1) estão sendo cultivadas em quatro diferentes sistemas agrossilviculturais (sistemas 1, 2, 3 e 4) e quatro sistemas de monocultivo (seringueira, cupuaçu, laranja e pupunha para a produção de palmito). O Sistema 5 constitui uma área de pousio que foi preparada da mesma forma que os outros agrossistemas e depois foi abandonada para regeneração da vegetação secundária. Culturas anuais foram estabelecidas entre as fileiras dos sistemas 2 e 3. Nas entrelinhas dos demais sistemas, foi plantada a *Pueraria phaseoloides* como planta de cobertura.

Os sistemas agrossilviculturais 1, 2 e 3 foram estabelecidos com os seguintes tratamentos:

\* Trabalho desenvolvido com recursos financeiros do Programa SHIFT (BMBF-Alemanha e CNPq/IBAMA-Brasil) e da Embrapa/CPAA.

<sup>1</sup> Pesquisadores Embrapa/CPAA, Cx.P. 319, CEP 69055-700, Manaus, AM.

<sup>2</sup> Professor da Universidade de Hamburgo, Alemanha.

<sup>3</sup> Bolsistas do CNPq, Brasil.

- a) 100% da adubação recomendada com as plantas inoculadas com fungos micorrízicos vesicular arbuscular-FMVA (100% + M);
- b) 100% da adubação recomendada, sem inoculação com FMVA (100% -M);
- c) 30% da adubação recomendada, com as plantas inoculadas com FMVA (30% + M);
- e
- d) 30% da adubação recomendada, sem inoculação com FMVA (30% -M).

No sistema 4 todas as plantas foram inoculadas com FMVA e, durante os dois primeiros anos, receberam 30% da adubação recomendada. As plantas dos monocultivos (Sistemas 6 a 9) não foram inoculadas com FMVA e recebem 100% da adubação recomendada para cada espécie (Tabela 2).

Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados com cinco repetições. Cada parcela mede 32m de comprimento por 48m de largura.

Em 1996, nas entrelinhas do sistema 3, foram plantados mamão (*Carica papaya*) e limão Tahiti (*Citrus latifolia*). Em 1997, o paricá (*Schizolobium amazonicum*) do sistema 3 foi substituído por mogno africano (*Khais irvoriensis*), louro pirarucu (*Licaria canela*) e jacareúba (*Colophyllum brasiliensis*).

Na área experimental estão sendo desenvolvidos os seguintes estudos :

### **1. Fitotecnia**

São avaliados o crescimento e a produtividade das culturas nos diferentes agrossistemas relacionando-os com o níveis de adubação.

### **2. Arquitetura do sistema radicular**

São analisados o desenvolvimento e a distribuição dos sistemas radiculares das diferentes espécies nos sistemas agroflorestais, relacionando-os com o movimento de nutrientes no solo, com a disponibilidade de nutrientes na solução do solo, com a biologia do solo, com as propriedades físicas e químicas e, finalmente, a competição potencial entre as mesmas.

### **3. Biologia do solo**

Estão sendo estudados microorganismos benéficos associados aos cultivos (por ex. fungos micorrízicos, bactérias solubilizadoras de fosfatos, bactérias fixadoras de nitrogênio, etc.) e a fauna do solo que está envolvida na ciclagem de nutrientes.

### **4. Dinâmica e valor indicativo da vegetação espontânea**

São estudadas a composição, a regeneração e a dinâmica da vegetação espontânea na floresta primária (parcela de referência), na floresta secundária e nos diferentes agrossistemas implantados (monocultivos e sistemas agroflorestais). Um foco especial está sendo dado ao papel potencial das plantas espontâneas como indicadores do uso prévio do solo.

### **5. Crescimento, propriedades tecnológicas e nutrição de espécies florestais**

Estão sendo quantificados o crescimento, a produção de madeira e de biomassa aérea de algumas espécies florestais de interesse comercial, assim como as propriedades tecnológicas de suas madeiras. Estes dados são correlacionados com a nutrição mineral e aspectos do clima, com o objetivo de determinar o crescimento sazonal das espécies estudadas e a época em que estas espécies demandam maior quantidade de nutrientes.

### **6. Variabilidade genética de espécies nativas da Amazônia de interesse econômico**

Estão sendo realizados estudos sobre a variabilidade genética existente no cupuaçu para identificar os aspectos que influenciam nas suas propriedades agrônômicas (ex: produtividade, resistência a doenças e pragas, adaptabilidade ao sombreamento, etc.) e nas suas características tecnológicas (ex: fermentação de amêndoas para a produção de chocolate).

### **7. Fluxos de água e de nutrientes nos sistemas agrossilviculturais.**

Estão sendo avaliados os fluxos de água e de nutrientes nos agrossistemas para compreender as estratégias que utilizam as diferentes espécies vegetais para absorver, acumular e utilizar os nutrientes aplicados, bem como as perdas que se processam nos referidos agrossistemas. Especial ênfase está sendo dada ao estudo dos nutrientes ligados à matéria orgânica dissolvida (DOM).

### **8. Fitossanidade**

Estão sendo avaliadas a incidência de doenças e pragas dos cultivos nos diferentes agrossistemas. Concomitantemente, busca-se identificar organismos que estejam associados à estas pragas e que possam ser utilizados para controle biológico das mesmas.

## **3. PRINCIPAIS RESULTADOS**

- As plantas inoculadas com esporos de fungos micorrízicos vesicular-arbuscular (FMVA), apresentaram melhor desenvolvimento na etapa de viveiro, quando comparadas àquelas não inoculadas;

- As plantas inoculadas com FMVA na fase de viveiro, apresentaram menores índices de mortalidade no campo após o transplântio;

- Com exceção da pupunha e do cupuaçu, as plantas das outras espécies que foram submetidas ao tratamento 100% de adubação, apresentaram desenvolvimento e produção inicial significativamente maior do que aquelas submetidas ao nível de 30% de adubação;

- A pupunha e o cupuaçu apresentaram melhor desenvolvimento e maior produção inicial nos sistemas agroflorestais do que nos monocultivos;

- Quatro anos de adubação na área experimental, observou-se que a concentração de N na solução do solo, abaixo das plantas cultivadas, aumentou a partir dos 60 cm até os 2 metros de profundidade. Considerável quantidade de N mineral (principalmente nitrato) é perdida por lixiviação para o subsolo onde a densidade das raízes é baixa. As maiores acumulações de nitrato foram observadas sob a puerária e cupuaçu;

- Os resultados da análise do solo a diferentes profundidades também demonstram que as reservas de fósforo disponível podem ir até 1,5 m de profundidade;

- O escoamento da água da chuva pelo caule/estipe das espécies apresentou diferenças marcantes. Enquanto uma planta individual de pupunha para a produção de fruto deixa escorrer pela estipe entre 100-150 litros de água após uma chuva de 70 mm, uma palnta de urucum sob o mesmo índice pluviométrico, deixa escorrer menos de 5 litros de água pelo tronco. Estes resultados evidenciam a importância que se deve dar, por exemplo, ao manejo de adubação das espécies;

- Desenvolveu-se relações alométricas para algumas espécies utilizadas nos agrossistemas (pupunha, cupuaçu e castanha), as quais permitem uma estimativa acurada e não destrutiva da biomassa da madeira e das folhas produzidas pelas mesmas;

- A arquitetura das raízes das espécies no sistema 2 são complementares : A *castanha* e o *cupuaçu* possuem abundante sistema radicular com desenvolvimento em profundidade e com poucas raízes laterais. O *urucum* possui um sistema radicular mais superficial, porém com pronunciado desenvolvimento lateral. A *pupunha* possui sistema radicular tanto com desenvolvimento em profundidade quanto em crescimento lateral. As raízes laterais da pupunha podem competir com as espécies associadas até vários metros de distância.

- A pupunha apresenta elevada massa de raízes em comparação às outras espécies;

- A diversidade da fauna presente na liteira das espécies apresenta marcantes diferenças. A fauna da liteira do *cupuaçu* e da *castanha* são relativamente pobres em espécies, possivelmente devido a baixa concentração de nutrientes e a estrutura física da liteira. A *pupunha*, a *puerária* e o *urucum* possuem uma grande diversidade de fauna presente na liteira;

- Estudos sobre a performance das espécies florestais têm demonstrado que a andiroba (*Carapa guianensis*) e a castanha (*Berthioletia excelsa*) apresentam elevado potencial para serem incluídas nos sistemas agroflorestais da região. O paricá (*Schlozobium amazonicum*) apesar de ter apresentado um bom desenvolvimento inicial em altura e diâmetro, apresentou um grande número de árvores com fustes quebrados; isso provocou uma perda da dominância apical e diminuição do tamanho do fuste comercial. Esta ocorrência se deveu principalmente ao fato do paricá possuir uma madeira leve (0,32 a 0,40 g/cm<sup>3</sup>) com baixa retratibilidade que, ao ser estabelecido com grandes espaçamentos entre as plantas, sem uma proteção lateral eficiente - proporcionado pelos outros componentes do sistema, ficaram sujeitas aos ventos fortes e tempestades. Tal fato fez com que o paricá fosse eliminado dos sistemas e substituído por outras espécies florestais com melhor comportamento para as condições experimentais.

#### 4 BIBLIOGRAFIA

FEARNSIDE, P.M. Deforestation in Brazilian Amazonia: the rates and causes of forest destruction. **The Ecologist**, v.19 n.6, p.214-218, 1989.

MONTOYA, L.J. ; MAZUCHOWSKI, J.Z. Estado da arte dos sistemas agroflorestais na região Sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPFF, 1994. p.77-98 (EMBRAPA-CNPFF. Documento, 27).

**TABELA 1. Espécies utilizadas, combinações e agrossistemas implementados.**

	Agrossistemas										
	Sistemas agrossilviculturais			Pousio		Monocultivos					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Seringueira	*		*	*		*					
Cupuaçu	*	*	*				*				
Pupunha	*	*						*			
Castanha-do-Brasil		*									
Urucum		*									
Coco			*								Plantas perenes
Laranja			*							*	
Mogno				*							
Mogno africano			*								
Louro pirarucu			*								
Jacareúba			*								
Andiroba				*							
Mamão	*		*								Plantas anuais ciclo curto
Mandioca		*	*								
Caupi			*								
Milho			*								
Puerária	*	*	*				*	*	*	*	Cobertura vegetal
Vegetação espontânea				*	*						

**TABELA 2. Agrossistemas e tratamentos utilizados.**

	100% de adubação		30% de adubação		0% de adubação	Agrossistemas
	- mic	+ mic.	- mic	+ mic.	- mic	
Sistema 1	*	*	*	*		Sistemas agrossilviculturais
Sistema 2	*	*	*	*		
Sistema 3	*	*	*	*		
Sistema 4				*		
Sistema 5					*	Pousio
Sistema 6			*			Monocultivos
Sistema 7			*			
Sistema 8			*			
Sistema 9			*			

- mic = não inoculado com esporos de fungos micorrízicos.

+ mic = inoculado com esporos de fungos micorrízicos.