

# ENRIQUECIMENTO DE FLORESTA SECUNDÁRIA PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS ALTERADAS E GERAÇÃO DE RENDA EM PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR

<sup>1</sup>Cecília Hernandez Ochoa Coutinho; <sup>2</sup>Sílvio Brienza Júnior; <sup>3</sup>Vanessa Gomes de Sousa;  
<sup>4</sup>Moisés Mourão Júnior

<sup>1</sup> Eng<sup>a</sup> Florestal. Técnica Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA/PA) - cecilia.ochoa@gmail.com,  
<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Florestal. Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental - brienza@cpatu.embrapa.br, <sup>3</sup> Eng<sup>a</sup>  
Florestal. Estudante de Mestrado UFPA/Embrapa/Museu - vanessousa@gmail.com, <sup>4</sup> Biólogo.  
Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental - mmouraojr@gmail.com

## RESUMO

A agricultura da Amazônia Oriental brasileira é caracterizada pelo sistema tradicional de preparo de área com o uso do fogo e curto período de pousio, que, ao longo do tempo, diminui a capacidade produtiva do solo. Esta prática ainda é o método mais econômico encontrado pelos agricultores para preparar as suas áreas de cultivo. Na busca de modelos sustentáveis para esse tipo de agricultura, algumas alternativas tecnológicas são indicadas, como: o preparo de área sem o uso do fogo, via corte e trituração da capoeira (“mulch”) e o enriquecimento de vegetação secundária (capoeira) que consiste no plantio de espécies arbóreas, preferencialmente leguminosas, de crescimento rápido durante a fase agrícola, visando aumentar os acúmulos de biomassa e nutrientes em curto período de tempo. As espécies leguminosas são plantadas com o propósito de promover a recuperação da capacidade produtiva do solo e atender a diferentes usos de acordo com a lógica produtiva do agricultor familiar. Neste trabalho, avaliou-se o desempenho silvicultural (sobrevivência, altura, diâmetro a altura do peito – DAP, biomassa e volume) da espécie *Acacia mangium* (acácia) plantada para enriquecimento de floresta secundária. A pesquisa foi monitorada durante cinco anos e os resultados são promissores, podendo ser considerados uma oportunidade para melhorar a produtividade agrícola aliada à geração de renda (tutor para culturas agrícolas, lenha, carvão e madeira).

Palavras-chave: Agricultura familiar, Amazônia Oriental brasileira, recuperação áreas alteradas, árvores leguminosas e enriquecimento de floresta secundária.

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura tradicional predominante na Amazônia é a de corte-e-queima, desenvolvida, principalmente, por pequenos agricultores que trabalham com mão-de-obra familiar e que são responsáveis pela maior parte da produção agrícola regional. Esse sistema desenvolvido em áreas como o Nordeste paraense, onde a densidade populacional é crescente e a disponibilidade de terra para os agricultores é pequena, é considerado como uma das causas do crescente desmatamento florestal e degradação dos solos (GAMA, 2002). Outrossim, o crescimento populacional tem provocado a redução do tempo de pousio entre dois cultivos agrícolas, e assim, dificultando o processo de recomposição dos processos biogeoquímicos pela vegetação secundária ou capoeira que se desenvolve entre dois ciclos agrícolas. Essa vegetação secundária, que surge após a fase agrícola, também é importante para o agricultor, pois é fonte de vários produtos madeireiros e não madeireiros.

Na busca de modelos sustentáveis para a agricultura tradicional de derruba e queima, algumas alternativas tecnológicas vêm sendo estudadas, como o preparo de área sem o uso do fogo (KATO e KATO, 1999) e o enriquecimento de capoeiras com espécies leguminosas arbóreas de crescimento rápido (BRIENZA JÚNIOR et al., 1999). O preparo de área sem queima é realizado via tecnologia da cobertura morta (*mulch*), que consiste na trituração da vegetação de pousio e na distribuição desse material sobre o solo e o enriquecimento da vegetação de pousio consiste no plantio de espécies arbóreas de crescimento rápido, durante a fase agrícola, em áreas já trituradas. Após a colheita da última cultura agrícola, as árvores plantadas e a vegetação da capoeira formam a capoeira enriquecida, melhorando os acúmulos de biomassa e nutrientes.

Além desses benefícios ambientais, o plantio de árvores de crescimento rápido pode gerar diversos produtos para os agricultores, como lenha e carvão para produção de energia, tutores para culturas agrícolas e estacas e madeira para serraria, uma vez que estes recursos encontram-se escassos nessa região. Segundo dados do Anuário Estatístico do Brasil (IBGE, 1991-2001), o Nordeste paraense, região de colonização mais antiga da Amazônia brasileira, apresentou, no período de 1990 a 2001, reduções de 40% na produção de lenha e 23% na produção de carvão vegetal.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o resultado do monitoramento de cinco anos do desenvolvimento silvicultural (sobrevivência, diâmetro, altura, volume e biomassa) *Acacia mangium*,

plantada por agricultores do Nordeste Paraense para o enriquecimento da vegetação de pousio (capoeira) e apresentar o aproveitamento dado a essas árvores pelos agricultores.

## 2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em propriedades de agricultores da Comunidade Agrícola de Cumaru, localizada no município de Igarapé-Açu, Mesorregião Nordeste paraense, Microrregião Bragantina. O município de Igarapé-Açu fica distante da capital Belém cerca de 121 km e compreende uma área de 785,976 km<sup>2</sup> (IBGE, 2007). O clima do município de Igarapé-Açu é quente e úmido, tipo climático Ami, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual oscila entre 25°C a 27°C; a precipitação anual varia de 2.000 mm a 3.000 mm e a umidade relativa do ar varia de 80% a 90% (BASTOS; PACHECO, 1999).

A Embrapa Amazônia Oriental, via o projeto Tipitamba, e em cooperação com o Núcleo de Altos Estudos da Amazônia (NAEA) - da Universidade Federal do Pará (UFPA), realizaram reuniões periódicas em parceria com 19 famílias da Comunidade Agrícola de Cumaru, com a finalidade de realizar a trituração mecanizada de capoeiras para o preparo das áreas agrícolas e implantar o enriquecimento das capoeiras no intuito de reduzir o tempo de pousio das áreas abandonadas com melhoria da biomassa a ser acumulada pela vegetação secundária durante o tempo de pousio. Das 19 famílias que se envolveram nas atividades de produção de mudas, somente 16 efetivaram o plantio de enriquecimento (MICHELOTTI, 2002). Desse total de famílias, foram selecionados quatro lotes agrícolas onde cada agricultor plantou um total de 1.000 mudas de *Acacia mangium* Willd. (acácia) distribuídas em diferentes espaçamentos (2 m x 2 m e 3 m x 2,5 m).

Os parâmetros diâmetro e altura foram mensurados a cada dois meses. O diâmetro à altura do peito (DAP) foi obtido via medição da circunferência à altura do peito (CAP) com fita métrica. A medição da altura foi feita com auxílio de uma Vara Telescópica de 16 m. Os dados coletados em campo foram processados pelo programa EXCEL. O volume de madeira e as biomassas vegetais das capoeiras enriquecidas foram estimados para as quatro áreas de estudo, quando as árvores já apresentavam, aproximadamente, 36 meses de idade, a partir de distintas equações alométricas<sup>1</sup>.

A destinação dada à madeira resultante do desenvolvimento das árvores plantadas em cada lote agrícola foi observada por meio de conversas informais e de registro fotográfico durante as visitas aos lotes. Os produtos provenientes das capoeiras enriquecidas (carvão, lenha, tutor para culturas agrícolas, moirões para cerca e madeira para construções rurais) foram utilizados pelos agricultores atendendo às diferentes necessidades de cada família.

## 3. RESULTADOS

### 3.1 *Acácia mangium*

Aos 36 meses de idade, a sobrevivência das árvores de *A. mangium* variou de 82% a 89%. O crescimento do DAP das árvores variou de 7,8 cm a 10,7 cm, enquanto que a altura registrada oscilou entre 9,8 m a 12 m. O volume estimado variou de 56,4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> a 107,64 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e a biomassa total da capoeira (folha, lenho e serapilheira da área enriquecida com *A. mangium* somada com a biomassa da própria árvore de acácia), variou de 155 ton ha<sup>-1</sup> a 70 ton ha<sup>-1</sup> (Tabela 2).

**Tabela 2:** Parâmetros silviculturais (sobrevivência, diâmetro à altura do peito - DAP, altura, volume e biomassa total) com seus respectivos desvios padrões e espaçamento do plantio de *Acacia mangium* aos 36 meses de idade, travessa Cumaru, Igarapé-Açu-PA.

Parâmetros Silviculturais	Lotes plantados com <i>Acacia mangium</i>			
	1 (n = 25)*	2 (n = 25)	3 (n = 25)	4 (n = 9)
Sobrevivência (%)	89 ± 7	84 ± 7	82 ± 16	86 ± 17
DAP (cm)	9,0 ± 0,3	8,6 ± 2,0	10,7 ± 0,4	7,8 ± 0,6
Altura (m)	12,0 ± 0,7	10,8 ± 1,2	11,0 ± 0,1	9,8 ± 0,4
Volume (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )**	107,64 ± 0,003	73,12 ± 0,005	60,7 ± 0,008	56,4 ± 0,004
Biomassa total (ton ha <sup>-1</sup> )	155	103	70	82
Espaçamento do plantio	2 m x 2 m	2 m x 2 m	3 m x 2,5 m	2 m x 2 m
Quantidade de árvores em 1 ha	2.500	2.500	1.333	2.500

\*Número de árvores por parcela;

\*\* Fator de forma = 0,5

<sup>1</sup> Volume =  $\pi/4 \cdot DAP^2 \cdot H \cdot ff$ , onde  $ff = 0,5$ ; Biomassa de *A. mangium* -  $\beta_0 + \beta_1 DAP + \beta_2 DAP^2 + \beta_3 (DAP^2 \cdot H)$ , onde  $\beta_0 = 0,5795$ ;  $\beta_1 = 4,9536$ ;  $\beta_2 = -1,0884$ ;  $\beta_3 = 0,0965$ ; DAP - diâmetro à altura do peito e H corresponde à altura.

As condições físico-químicas do solo de cada área, aliada ao fato de que algumas mudas foram cultivadas em tubetes, influenciaram na porcentagem de sobrevivência das árvores. Os diferentes valores de DAP e altura encontrados entre as quatro áreas estudadas podem ser atribuídos ao fato dos agricultores terem utilizado áreas abandonadas que foram plantadas anteriormente com diferentes culturas (milho, feijão, mandioca e maracujá). Essas áreas receberam diferentes tipos de manejo (pousio seguido de cultivo, trituração da capoeira, capinas, adubação, utilização do fogo para limpeza da área, entre outros). Além disso, o espaçamento adotado na maioria dos lotes (2 m x 2 m) concentra um grande número de árvores por hectare (2.500 árvores/ha), favorecendo a competição por luz, e conseqüentemente o crescimento das árvores em altura. Já no espaçamento adotado pelo agricultor do lote 3 (3 m x 2,5 m), há um menor número de árvores por hectare (1.333 árvores/ha), fato que permite um melhor desenvolvimento das árvores em DAP.

De acordo com as informações apresentadas e com os resultados mostrados na Tabela 2, verificou-se que a espécie *Acacia mangium* apresenta potencial para recuperação de áreas alteradas/degradadas pelo uso excessivo do fogo e, conseqüentemente, o seu plantio permite a diminuição do período de pousio em áreas de agricultura familiar.

### 3.2 Produtos do enriquecimento

Após o terceiro ano de plantio e monitoramento do desenvolvimento das árvores de enriquecimento, registrou-se que três dos quatro agricultores parceiros destinaram suas capoeiras enriquecidas para fins distintos. O proprietário do lote 1 foi o único agricultor que optou por deixar a área enriquecida em pousio. Atualmente, com 60 meses de idade, as árvores apresentam alturas superiores a 16 m. O próprio agricultor denomina essa área como “poupança verde” para a sua família.

No lote 2 houve um incêndio acidental que consumiu toda a área enriquecida. No entanto, o agricultor aproveitou os troncos de madeira que restaram após o incêndio para implantar um cultivo de maracujá, utilizando os troncos como esteios do plantio.

Quanto ao lote 4, parte da madeira proveniente do plantio de *A. mangium*, foi utilizada para construções rurais, como estufas, além do aproveitamento da lenha e da produção de carvão vegetal. Como a acácia é uma espécie bastante agressiva e resistente, a área apresenta, visualmente, grande regeneração natural. Por esse motivo, o agricultor relatou que vai esperar que as árvores se desenvolvam para aproveitar novamente a madeira.

Atualmente, o proprietário do lote 3 maneja a regeneração de *A. mangium*. Do primeiro plantio, após três anos do início da pesquisa, ele cortou as árvores a uma altura de 2,0 m acima do solo. A madeira proveniente desse desbaste foi utilizada como tutor (estaca) para as culturas agrícolas de pimentado-reino e maracujá. Os tutores não receberam nenhum tipo de tratamento químico para prolongar a durabilidade da madeira. Conseqüentemente, as estacas tiveram que ser substituídas após 1,5 ano de instalação. Os troncos de 2,0 m usados como tutor vivo para a fixação de um plantio de maracujá, não cumpriram com sua função, pois a maioria dos tutores regenerou, implicando na concorrência entre as duas espécies (maracujá e acácia). Já, as plântulas de acácia provenientes da dispersão de sementes tem recebido tratamentos culturais (capinas) que permitem o seu bom desenvolvimento. O agricultor manifestou interesse em aproveitar futuramente a madeira proveniente da regeneração natural para a produção e comercialização de lenha e carvão, além de utilizá-la para construções rurais e tutor de culturas agrícolas.

## 4. CONCLUSÃO

- a) O desenvolvimento das árvores de *A. mangium* está diretamente vinculado ao uso anterior da terra e ao espaçamento de plantio adotado por cada agricultor;
- b) Independentemente dos diferentes tipos de manejo adotados em cada área enriquecida com *A. mangium*, a espécie estudada demonstrou potencial para a recuperação de áreas alteradas e redução do período de pousio em áreas de agricultura familiar;
- c) *A. mangium* apresentou sobrevivência satisfatória, acima de 80% e, considerando-se a realidade local dos agricultores, a presença das árvores plantadas, na forma de enriquecimento de vegetação secundária, representa um recurso financeiro futuro para as famílias (alternativa para a produção de madeira visando a diferentes propósitos), uma vez que na região, de forma geral, há escassez de madeira;
- d) Embora a maioria dos agricultores não tenha optado pela continuidade do plantio de árvores leguminosas para o enriquecimento de capoeira e, conseqüentemente, a redução do tempo de pousio, todos se beneficiaram dos produtos do enriquecimento.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E.; SABOGAL, C.; BRIENZA JÚNIOR, S. *Recuperação de áreas alteradas na Amazônia Brasileira: Experiências locais, lições aprendidas e implicações para políticas públicas*. CIFOR, Bogor, Indonésia, 2006.
- Anuário Estatístico do Brasil*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1991 a 2001.
- BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A. *Características agroclimáticas do município de Igarapé-Açu*. In: Seminário Sobre Manejo da Vegetação Secundária para a Sustentabilidade da Agricultura Familiar na Amazônia Oriental, 1999, BELÉM. Anais, Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental/CNPq, 2000. p. 51-58. Documentos, 69. 2000.
- BRIENZA JÚNIOR, S. *Biomass Dynamics of Fallow Vegetation Enriched with Leguminous Trees in the Eastern Amazon of Brazil*. Göttingen, 1999. 133p.
- GAMA, M. A. P. *Dinâmica do Fósforo em solo submetido a sistemas de preparo alternativos ao de corte e queima no Nordeste paraense*. 2002. 96 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- KATO, M. S. A.; KATO, O. R. *Preparo de área sem queima, uma alternativa para a agricultura de derruba e queima da Amazônia Oriental: Aspectos Agroecológicos*. In: Seminário Sobre Manejo da Vegetação Secundária para a Sustentabilidade da Agricultura Familiar na Amazônia Oriental, 1999, Belém. Anais, Belém - PA: Embrapa Amazônia Oriental / CNPq, 2000. p. 35-37. Documentos, 69. 1999.
- MICHELOTTI, F. *Vegetação Secundária como vegetação de pousio na paisagem agrícola da Amazônia Oriental – Função e Possibilidades de manipulação*. Relatório final de bolsa de pesquisa. Belém: NAEA/UFPa, 2002. Processo 390016/01-2. p. 57.