



## IX Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais

### EFEITO DO PLANTIO AGROFLORESTAL ADENSADO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NA ELIMINAÇÃO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA HERBÁCEAE DE PASTAGENS DEGRADADAS

Elisa Vieira Wandelli <sup>(1)</sup> e Darssuellem Araújo Cavalcante <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Embrapa Amazônia Ocidental, [elisa.wandelli@embrapa.br](mailto:elisa.wandelli@embrapa.br); <sup>(2)</sup> Bolsista Iniciação Científica - CNPq

#### 1 Resumo

Na região amazônica, consideráveis áreas de florestas primárias vêm sendo desmatadas e destinadas à criação de gado, cujo mau manejo pode alterar drasticamente as propriedades físico-químicas do solo e o potencial regenerativo da sucessão natural. A compactação do solo de pastagens degradadas afeta o processo regenerativo impedindo que plantas pioneiras lenhosas instalem-se e propicia o desenvolvimento de densa camada de herbáceas competitivas do gênero *Borreria* e *Rolandra* que tanto limita a manutenção das forrageiras quanto dificultam o estabelecimento de propágulos de espécies menos tolerantes a solos compactados e de estágio mais avançado de sucessão. A densa cobertura vegetal das herbáceas da “juquira” também tem sido um dos fatores limitantes na Amazônia para que áreas de pastagens degradadas sejam recuperadas por meio de sistemas agroflorestais. Este trabalho objetivou contribuir com a compreensão dos processos ecológicos da reincorporação de áreas degradadas por pastejo aos sistemas produtivos, avaliando o desempenho das espécies arbóreas agroflorestais *Cariniana micranta* (castanha de macaco) e *Simarouba amara* (marupa) em plantio adensado, para superar o efeito tamponante da vegetação secundária dominada por herbáceas do gênero *Borreria* e *Rolandra*. O plantio adensado de espécies agroflorestais madeiras possibilitou excluir as espécies tamponantes da regeneração natural por meio do desenvolvimento rápido de densa cobertura florestal que acumulou 350 t/ha de biomassa aérea em 11 anos, representando uma importante opção para recuperação ecossistêmica e produtiva para as pastagens degradadas da Amazônia central.

**Palavra chaves:** vegetação secundária; sistemas agroflorestais, *Simarouba amara*, recuperação de áreas de pastagens degradadas.

#### 2 Introdução

Imensas áreas da floresta Amazônica vêm sendo desmatadas e destinadas à formação de pastagens, tal prática tornou-se uma das principais causadoras do desmatamento na Amazônia, apesar da baixa produtividade e dos impactos socioambientais na região (Modesto Jr. e Mascarenhas, 2001; Silva *et al.*, 2006; Embrapa Monitoramento Satélite, 2010; FAO, 2010).

O manejo inadequado da pastagem como pisoteio excessivo, sobrepastejo, queimadas e capinas sucessivas que destroem os mecanismos de regeneração da área ao longo do histórico, de uso e o domínio de plantas invasoras somados com a baixa fertilidade natural do solo levam a produtividade ao declínio, ocasionando o abandono e a formação de diferentes níveis de pastagens degradadas formando vegetações secundárias conhecidas na região como “juquiras”, que são dominadas por espécies pioneiras que oferecem resistência à regeneração natural. (Serrão e Toledo, 1990; Hecht, 1993; Dias-Filho, 2005; Silva, *et al.*, 2006; Watrin, 1996; Nepstad *et al.*, 1991) e a implantação de sistemas agroflorestais.

Vegetações secundárias restauram os nutrientes, a biomassa e as propriedades físico-químicas-biológicas do solo, recuperando assim o potencial agrícola da área (Nepstad *et al.*, 1991); recuperam funções biogeoquímicas como acúmulo de carbono, retenção de nutrientes e água, evapotranspiração, e, limitadamente, uma fração da biodiversidade original (Vieira *et al.*, 1993), no entanto, o potencial regenerativo da sucessão secundária varia em função da idade da vegetação, do tipo de cultivo e da duração dos ciclos de utilização (Uhl *et al.*, 1988).

A degradação do solo de pastagens abandonadas, principalmente devido à compactação, pode afetar de tal maneira o processo regenerativo que poucas pioneiras conseguem se instalar, provocando

assim o predomínio de espécies mais competitivas e agressivas, como herbáceas pioneiras do gênero *Borreria* e *Rolandra* que acabam desempenhando um efeito tamponante da regeneração natural, retardando a evolução da biomassa e da composição florística (Wandelli, 2009). Este tipo de vegetação pode permanecer até em torno de uma década com biomassa de aproximadamente apenas 4 t/ha que desempenha efeito tamponante à sucessão natural devido a densa cobertura de herbáceas abafar o estabelecimento de propágulos de outras espécies com menores habilidades para desenvolver em solos compactados (Wandelli, 2009).

A densa cobertura vegetal das herbáceas da “juquira” também tem sido um dos fatores limitantes na Amazônia para que áreas de pastagens degradadas sejam recuperadas por meio de sistemas agroflorestais. O uso do fogo para eliminar a “juquira” com o objetivo de implantar culturas além de causar problemas ambientais e o empobrecimento químico e biológico do solo (Kato *et al.* 2006), não impede que as sementes desta vegetação secundária germinem rapidamente e abafem o cultivo ou plântulas da regeneração natural (Souza, 1995).

O objetivo deste estudo foi de avaliar o efeito de plantio agroflorestal adensado de espécies arbóreas na eliminação da vegetação herbácea de pastagens degradadas.

### 3 Material e Métodos

#### Área de estudo

Este estudo foi realizado em um experimento situado em área de pastagem abandonada na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental localizada ao Norte de Manaus, no km 54 da Rodovia Manaus/Boa Vista (BR 174), Amazonas - Brasil (2° 31' – 2° 32' S e 60°01' - 60°02' W). Em 1976 a floresta original foi derrubada manualmente e queimada e a partir de 1977, 300 ha de pastagens com quicuío (*Braquiaria humidicola*) foram implantados em piquetes submetidos, em média, a cinco anos de pastejo. A partir de 1986, com o declínio da produção da pastagem e o aumento das doenças dos animais, o gado foi sendo retirado e os piquetes cercados com arame farpado de pastagens, com diferentes históricos de uso, idades e graus de degradação do solo, abandonados ao processo de regeneração natural.

#### Desenho experimental

Na Estação Experimental da Embrapa foi avaliado o estoque de biomassa de um plantio de 11 anos das madeiras *Cariniana micrantha* Ducke (*castanha-de-macaco*) e *Simarouba amara* Aubl. (marupá) implantadas intercaladas em espaçamento de 1 m x 1,5 m, com um delineamento experimental casualizado em quatro repetições de 168 m<sup>2</sup> em uma “juquira” com predominância de vassourinha-de-botão (espécies do gênero *Borreria*) (Gallardo, 1999). No primeiro mês de plantio, após a capina das herbáceas foi aplicada uma adubação verde constituída de folhas e galhos finos de leguminosas, espécies da vegetação secundárias e agroflorestais. A biomassa também foi avaliada no tratamento controle que constituiu da regeneração natural de uma área adjacente ao plantio das arbóreas e com a mesma idade e mesmo histórico de uso.

#### Avaliação biomassa e desempenho dendométrico

Todos os indivíduos acima de 1 cm foram identificados e mensurados. O desempenho dendométrico de *Simarouba amara* e *Cariniana micrantha* foi avaliado por medições de diâmetro à altura do peito (DAP) e altura(H) e os respectivos incrementos médios anuais (IMAs). Vinte indivíduos selecionados para amostragem destrutiva foram cortados em sua base, separados em folha, galho e tronco e pesados individualmente (peso fresco). A obtenção do peso da massa seco foi realizada por meio de amostras de tecido vegetal de folha, galho e tronco de pelo menos cinco indivíduos para cada uma das espécies de cada repetição, que foram secos a 64° C. O teor de matéria seca de cada item de cada espécie foi usado para transformar o peso da massa fresca obtido no campo em biomassa seca. A biomassa dos indivíduos com DAP > 1 cm que não foram pesadas com métodos destrutivos foram estimados por meio de equações alométricas desenvolvidas por meio das amostragens destrutivas deste mesmo estudo.

### 4 Resultados e discussão

O plantio adensado de marupá (*Simarouba amara*) em espaçamento de 1 x 1,5 m aos 11 anos de idade alcançou em média 16 m de altura e 16 cm de DAP e teve Incremento Médio Anual em DAP de 1,46 cm/ano e Incremento Médio Anual em Altura de 1,5 m/ano. O incremento médio anual de altura do plantio adensado de castanha-de-macaco (*Cariniana micrantha*) em espaçamento de 1 x 1,5 m com 11 anos de idade foi de 0,33 m/ano. Este baixo desempenho de *C. micrantha* em relação a *S.*

*amara* é devido ser uma espécie clímax da floresta primária, com madeira de alta densidade, umbrófila e com curva de crescimento natural da espécie bem inferior. O teor de água de *Simarouba amara* foi de 59,7% nos tecidos foliares, 49,5% nos galhos e 43,3% nos troncos.

O plantio adensado de *S. amara* e *C. micrantha* em espaçamento de 1 x 1,5 m aos 11 anos de idade acumulou 32 t/ha/ano com estoque médio de 350 t/ha nas quatro parcelas avaliadas. A biomassa acumulada durante 11 anos do plantio adensado em pastagem abandonada foi 10 vezes maior do que a que foi acumulada em área de pastagem degradada submetida à regeneração natural (Figura 1). A liteira acumulada nas parcelas de *S. amara* e *C. micrantha* foi de 8,2 t/ha, enquanto que na área de regeneração natural foi de 6,2 t/ha.

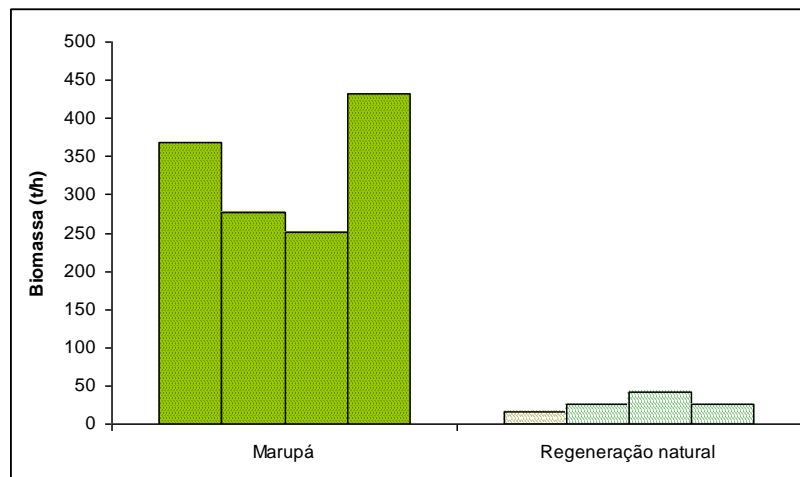


Figura 1 – Biomassa aérea de *Marupá* em plantio adensado de 11 anos em área de pastagem degradada em comparação com a da área de pastagem degradada onde ocorreu regeneração natural.

Nas parcelas de plantio de *Simarouba amara* o acúmulo de biomassa foi até 10 vezes maior do que o da área de regeneração natural, possivelmente porque o plantio adensado produziu grande quantidade de liteira que possui um grande papel de proteção do solo e reciclagem dos nutrientes essenciais às plantas e eliminou as espécies herbáceas que limitavam o estabelecimento das plantas arbóreas e forneceu uma adequada ciclagem de nutrientes e reestruturação do solo. As espécies agroflorestais produzem liteira de boa qualidade nutricional e contribuem para a melhoria do solo de pastagens abandonadas, representando uma alternativa para recuperar áreas degradadas por pastejo e é também uma importante reguladora de muitos fatores limitantes para a produtividade dos cultivos (Gallardo, 1999).

O estoque de 350 t/ha de biomassa de *Simarouba amara* aos 11 anos e com acúmulo anual de 32 t/ha/ano são bastante elevados, principalmente considerando-se a degradação do solo do plantio e a ausência de adubações químicas. Estes valores de biomassa foram muito próximos ao acúmulo de biomassa de eucalipto, uma das espécies madeireiras de maior produtividade no mundo, como por exemplo, a do plantio adubado quimicamente avaliado por Santana *et al.*, (1999) que aos seis anos de idade teve estoque de biomassa de 214 t/ha e acumulou 36 t/ha/ano em São José Arcanjo-SP. Em uma pesquisa realizada por Souza *et al.* (2004) foi avaliado um experimento de reintegração de áreas degradadas na Amazônia Central com *Acassia magium* onde aos 12 anos o incremento médio anual em altura foi de 3,5 m/ano, superior ao de *Simarouba amara* que obteve o incremento médio anual de 1,5 m/ano.

Os resultados indicam que o plantio adensado de espécies agroflorestais como *Simarouba amara* possibilita excluir as colonizadoras iniciais tamponantes da regeneração natural e recuperar rapidamente o estoque da biomassa vegetal. O plantio adensado de espécies agroflorestais madeireiras possibilitou excluir as espécies tamponantes da regeneração natural por meio do desenvolvimento rápido de densa cobertura florestal que acumulou 350 t/ha de biomassa aérea em 11 anos, representando uma importante opção para recuperação ecossistêmica e produtiva para as pastagens degradadas da Amazônia central. No entanto, nesta exitosa e barata recuperação de área de pastagem degradada por meio do plantio de árvores não houve exportação de nutrientes por meio

de colheitas. Um sistema agroflorestal com sucessivas colheitas de culturas anuais e frutíferas exigirá práticas agroecológicas mais sistemáticas de construção da saúde do solo, como aplicação de biofertilizante, compostagem e adubo verde.

## 5 Referências Bibliográficas

Dias-filho, M.B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Brasil. 173pp, 2005

Silva, Carlo E. M.; Gonçalves, José Francisco de C.; Feldpausch, Ted R.; Luizão, Flávio J.; Morais, Ronaldo R.; Ribeiro, Glaudecy O. Eficiência no uso dos nutrientes por espécies pioneiras crescidas em pastagens degradadas na Amazônia Central. ACTA da Amazônia.v36 n.4 Manaus, 2006.

Gallardo Ordinolla, Jorge Luis Enrique, Produção e qualidade de Liteira em sistemas agroflorestais e seu efeito sobre as propriedades químicas do solo, INPA, 1999 VIII, 72 p. 19ªEd.

HECHT, S.B. The logics of livestock and deforestation in Amazonia. Bioscience, 43: 687-695. 1993

Kato, O.O.; Kato, M.S.; Carvalho, C.R.; Figueiredo, R. O.; Camarão, A.P.; Sá, T.A.; Denich, M.; Vielhauer, K. Uso de Agroflorestas no Manejo de Florestas Secundárias. IN: A. C. da Gama-Rodrigues (Edt.). Sistema agroflorestais - Bases científicas para a sustentabilidade. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, p119: 138, 2006.

Modesto Jr, M.S.; Mascarenhas, R.E.B. Levantamento da infestação de plantas daninhas associada a uma pastagem cultivada de baixa produtividade no Nordeste Paraense. Planta daninha [online]. vol.19, n.1, pp. 11-21, 2001, ISSN 0100-8358. doi: 10.1590/S0100-83582001000100002.

Nepstad, D.C.; Uhl, C.; Serrão, E.A.S. Recuperation of a degraded Amazonian landscape: forest recovery and agricultural restoration. AMBIO, 20(6): 248-255, 1991.

Santana, Reynaldo C.; Barros, Nairam F.; Neves, Julio C. L. Biomassa e conteúdo de nutrientes de procedências de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna* em alguns sítios florestais do Estado de São Paulo. Scientia Forestalis. n. 56, p. 156-169, 1999.

Serrão, E.A.S.; Toledo, J.M.. The search for sustainability in Amazonian pastures. In: Anderson, A.B. (Ed.). Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest. Columbia University Press, New York, E.U.A.. p. 195-214,1990.

Souza, C. R.; Rossil, Luiz M. B.; Azevedo, C. P.; LIMA, Roberval M.B. Comportament da *Acassia Mangium* e de clones de *Eucalyptus Grandis* x *E. urophylla* em plantios experimentais na Amazônia Central. Scientia Forestalis, nº 65, p. 95-101; 2004.

Souza, S.G. Dinâmica de Invasoras Em Sistemas Agrolflorestais Na Amazônia Ocidental. 1995.139 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais (Esalq) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1995.

Uhl, C.; Buschbacher, R.; Serrão, E.A.. Abandoned pastures in Eastern Amazonia. I.Patterns of plant succession. Journal of Ecology 76: 663-681, 1988.

Vieira, I.C., Nepstad, D.C., Brienza Junior, S. Preira, C. A importância de áreas degradadas no contexto agrícola e ecológico da Amazônia. In Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia. INPA, Manaus, 2: 43-53, 1993.

Wandelli, E.V. Estoque de Carbono em diferentes denários de uso da terra ao norte de Manaus, Amazônia Central. 2004. 169p. Tese Doutorado em Biologia (Ecologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2009.

Watrín, O. S.; Santos, J.R.; Valerio-Filho, M. Análise da dinâmica da paisagem do nordeste paraense através de técnicas de geoprocessamento. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. 8. Salvador. Anais. São Jose dos campos: INPE, 204.p.427-433, 1996.CD-ROM.

## 6 Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas e ao Macroprograma de Agricultura Familiar da Embrapa (MP6) pelo suporte financeiro.