

# SERVIÇOS AMBIENTAIS E PRODUTOS DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA NO PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NA AMAZÔNIA CENTRAL

Elisa V. Wandelli<sup>1</sup>, Erick Fernandes<sup>2</sup>, Silas G. A. Sousa<sup>1</sup>, Rogério Perin<sup>1</sup>, Joanne R. Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Amazônia Ocidental, [elisa@cpaa.embrapa.br](mailto:elisa@cpaa.embrapa.br), [silasgas@cpaa.embrapa.br](mailto:silasgas@cpaa.embrapa.br), [perin@cpaa.embrapa.br](mailto:perin@cpaa.embrapa.br), [joanne@cpaa.embrapa.br](mailto:joanne@cpaa.embrapa.br); <sup>2</sup> Cornell University/World Bank, [efernandes@worldbank.org](mailto:efernandes@worldbank.org)

## 1 Introdução

Em áreas antropizadas a vegetação secundária pode desempenhar um importante papel no seqüestro de carbono, compensando parte do que foi liberado com a queima da floresta original. Entretanto, na Amazônia Central, a vegetação secundária que se estabelece em áreas de pastagens degradadas possui baixa diversidade e contém poucas espécies vegetais de importância econômica e/ou com mercado disponível. O baixo valor econômico das espécies da vegetação secundária, em conjunto com as limitações físicas e químicas do solo degradado pelo pastejo, dificulta a reincorporação dessas áreas ao sistema produtivo.

Para minimizar a necessidade da prática convencional de “derruba e queima” de novas áreas de florestas primárias pelos produtores rurais em busca da fertilidade do solo, é necessário que áreas de vegetação secundária sejam reincorporadas ao processo produtivo através da adoção de sistemas de uso da terra tolerantes as condições biofísicas de áreas degradadas.

Neste trabalho, levantou-se a hipótese de que sistemas agroflorestais (SAF) implantados em áreas de pastagens degradadas, devido a diversidade, a presença de árvores em diversos estratos aéreos e subterrâneos, o uso de leguminosas para adubo verde e de práticas otimizadoras da eficiência da captura de água, luz e nutrientes, poderiam fornecer mais produtos e maiores serviços ambientais do que a regeneração natural proporciona.

## 2 Materiais e Métodos

Serviços ambientais relacionados a ciclagem de nutrientes e produtos vendáveis produzidos por quatro modelos de sistemas Agroflorestais de onze anos, implantados após a eliminação da vegetação da pastagem abandonada foram comparados com os da vegetação secundária testemunha de 15, 16 e 17 anos, representante da cobertura vegetal que existiria se não houvesse a implantação dos SAF. O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, (AM).

## 3 Resultados e Discussão

### 3.1 Biomassa da vegetação secundária X sistemas agroflorestais

A vegetação secundária (capoeira controle), com domínio do gênero *Vismia* fixou menos biomassa (6,8 t/ha/ano) do que os sistemas agrossilviculturais avaliados (SAF 1 fixou 7,4 t/ha/ano e SAF 2 7,1 t/ha/ano). Além disso, SAF 1 e SAF 2 forneceram em média 5 t/ha/ano de frutos in natura e em 11 anos acumularam cerca de 23 t e 8,8 t de madeira/ha. Os arranjos agrossilvipastoris de médio (SAF 3) e baixo insumos (SAF 4) caracterizados por apresentarem pelo dominância de forrageiras herbáceas ao invés de espécies arbóreas, fixaram somente 2,8 e 1,4 t/ha/ano de biomassa, não computado-se o consumido anualmente pelos animais (Figura 1).

Outros serviços ambientais não ligados ao seqüestro de carbono são desenvolvidos pelos sistemas agroflorestais. Melhor ciclagem de nutrientes, maior qualidade da liteira, maior biomassa e diversidade da biota do solo, melhor propriedade física do solo dos sistemas agroflorestais em relação as vegetações secundárias e pastagens foram observados nesse projeto. Além disso, a emissão de metano em níveis similares aos das florestas confirmam a qualidade dos serviços ambientais prestados pelos sistemas agroflorestais.

### 3.2 Carbono e Conservação de Nutrientes do solo

Os estoques de carbono do solo até 1 m de profundidade variaram de 112 a 123 t/ha nos sistemas agroflorestais e na vegetação secundária sem diferenças significantes entre os estoques totais e nem por profundidade entre os diferentes sistemas de uso da terra avaliados.

Apesar da exportação de nutrientes causadas pela colheita dos produtos agroflorestais, após 11 anos de implantação os sistemas agroflorestais tiveram maior taxa de fixação de carbono na biomassa aérea e maior

conservação dos nutrientes do solo do que a vegetação secundária testemunha, possivelmente devido a maior presença de leguminosas e a aplicação de adubação verde.

A diminuição de nutrientes observada nos solos dos sistemas, ainda em fase de implantação, foi similar a registrada no solo da vegetação secundária testemunha, no entanto, os sistemas agroflorestais incorporaram as áreas degradadas ao processo produtivo através de sucessivas colheitas de culturas anuais e perenes, além de apresentarem taxa anual de incremento de biomassa aérea maiores do que a capoeira.

Observou-se diminuição das bases no solo em todos os sistemas agroflorestais até o quarto ano, quando a produção de liteira ainda não era suficiente para acumular e cobrir o solo, possivelmente devido: 1) a exportação de nutrientes pelos grãos (arroz, caupi), frutos (cupuaçu, acerola, araçá-boi, maracujá, mamão), palmito (pupunha), maniva e tubérculos (mandioca); 2) incremento de biomassa das plantas cultivadas, translocando nutrientes do solo e; 3) lixiviação, principalmente nos primeiros anos quando a cobertura das plantas e da liteira não está estabelecida. A manutenção dos níveis de fertilidade do solo dos sistemas agroflorestais do quinto ao décimo primeiro ano, apesar da grande exportação de nutrientes provocada pela colheita, é possivelmente explicada pelo bombeamento de nutrientes das camadas mais profundas realizadas pelas espécies arbóreas com raízes com mais de 45 cm de profundidade e pela proteção do solo, ocasionada pelo acúmulo de liteira de alta qualidade química.

### 3.3 Produtos vendáveis

Os modelos agroflorestais que tiveram composição florística mais diversificada, espécies mais adaptadas às condições bióticas e abióticas de áreas degradadas e maior manejo de matéria orgânica com leguminosas adubadoras tiveram maior produtividade. O retorno econômico de se recuperar áreas degradadas através de sistemas agroflorestais se dá a partir do quarto ano e como um investimento de R\$ 3000,00 para a fase de implantação (dois primeiros anos). A vegetação secundária de 15 anos com 89% das espécies pertencentes ao gênero *Vismia* e com 104.000 indivíduos com DAP > 1cm não produziu nenhum fruto e produto não madeireiro vendável no mercado de Manaus. Se produtos madeireiros fossem coletados, a capoeira no final de quinze anos produziria apenas 920 esteios por hectare provenientes das três únicas espécies presentes na área de estudo que são aceitáveis no mercado de Manaus, *Laetia procera*, *Casearia sp* e *Goupia glabra*.

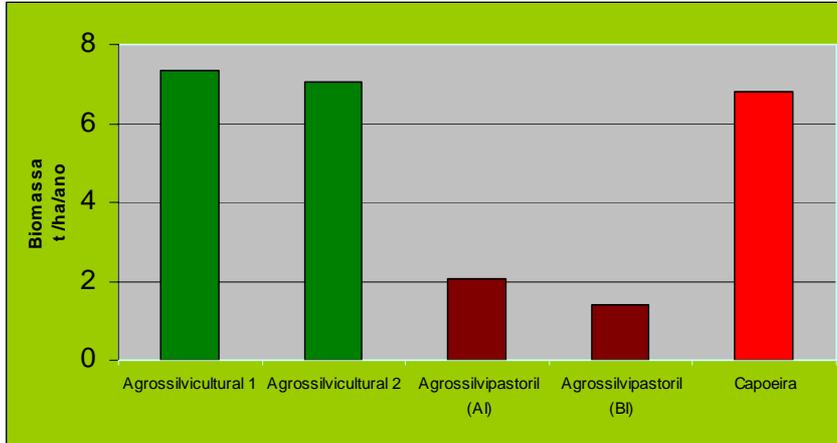
## 4 Conclusão

A produtividade dos sistemas agroflorestais nos indica que este sistema de uso da terra tem grande potencial de ser adotados pelos produtores em áreas degradadas por atividades agrícolas.

A adoção de sistemas agroflorestais em substituição a parte das áreas degradadas na Amazônia pode colaborar com o balanço regional de carbono.

Apesar de que a pobreza florística da vegetação secundária da área de estudo não permitir a exploração de produtos não madeireiros, estas áreas têm potencial para serem enriquecidas com plântulas de espécies de importância econômica em substituição aos plantios em pleno sol, que exigem derruba e queima e assim fornecer serviços ambientais e produtos vendáveis.

Apesar da maior taxa de acúmulo de biomassa dos sistemas agroflorestais em relação a vegetação secundária, os SAF por serem um sistema de uso da terra permanente, que minimizam a necessidade de derruba e queima de novas áreas de florestas, poderão ter nesta característica sua principal contribuição à mitigação da emissão de CO<sub>2</sub> na Amazônia.



**Figura 1.** Fixação de Biomassa (média de t/ ha / ano) nos diferentes sistemas agroflorestais (N=3 (50X60) e capoeira testemunha (N= 15 (5x50m).