



ENRIQUECIMENTO DE CAPOEIRAS NA AMAZÔNIA CENTRAL: OLHANDO O PASSADO PARA PREVER O SUCESSO FUTURO DO SISTEMA

Rita de Cássia Guimarães Mesquita

Jakovac, A.C.C. ; Bentos, T.V.

Coordenação de Pesquisas em Ecologia - CPEC Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia Cx.P. 478 Manaus, Amazonas 69011 - 970 rita@inpa.gov.br

INTRODUÇÃO

O processo de desmatamento na Amazônia apresenta características semelhantes ao que foi o processo de expansão da fronteira agropecuária na Mata Atlântica, que resultou numa paisagem fragmentada com perda de mais de 90% da cobertura florestal. Este processo na Amazônia vem sendo acelerado com a acessibilidade dada por estradas e os projetos de construção de infra - estrutura e ocupação humana. Ao mesmo tempo em que áreas de florestas são convertidas em outros usos, e políticas públicas ampliam a quantidade de áreas desmatadas na região, muito se tem falado em intensificar a produção agrícola nas áreas de vegetação secundária e em manejar a vegetação secundária com finalidades econômicas.

Inúmeras iniciativas se dedicaram a entender como podemos recuperar estas áreas alteradas e re - inserí - las no processo produtivo rural. Faz - se necessário o redesenho de agroecossistemas, com a aplicação de alternativas ao uso do fogo, e o uso e manejo de plantas de uso múltiplo. Com o manejo das capoeiras que se instalam nas áreas abandonadas pela agricultura, podemos resgatar parte dos efeitos benéficos das interações que ocorrem entre as árvores e os cultivos agrícolas, obter a maior diversidade de produtos, diminuir a necessidade de insumos externos, e reduzir os impactos ambientais negativos da agricultura convencional. No entanto, enquanto o conceito de agrofloresta é bem conhecido das populações tradicionais da Amazônia, ele é pouco difundido entre os agricultores de outras regiões que migraram para a Amazônia. Além disso, nosso entendimento é incompleto sobre os fatores físicos e biológicos que podem influenciar o estabelecimento, manejo e produção de espécies vegetais de interesse econômico em sistemas de cultivo mistos. Alguns estudos apresentam estes sistemas como importantes na recuperação de serviços ambientais, ainda que parcialmente, ou na conservação da biodiversidade.

Enquanto algumas análises mostram tendências de um contínuo aumento de áreas de vegetação secundária nos neotrópicos (Wright e Muller - Landau, 2006), pouquíssimos estudos analisaram o potencial produtivo e de retorno

econômico dos sistemas agroflorestais para a renda familiar dos agricultores que o praticam. Em 12 anos de acompanhamento do processo sucessional em capoeiras da Amazônia Central, originadas de diferentes históricos de uso, encontramos trajetórias iniciais fortemente influenciadas pelo uso do fogo ou não, pela implementação de pastagem (Mesquita *et al.*, 001), e pela distância das fontes de sementes da vegetação nativa florestal (Mesquita *et al.* 1999).

OBJETIVOS

Nosso objetivo foi descrever as respostas de crescimento de espécies amazônicas de interesse comercial, plantadas em capoeiras manejadas de diferentes idades e históricos de uso. O acompanhamento de longo prazo da performance dos sistemas implantados ajudará a avaliar o potencial produtivo e de retorno econômico do sistema de enriquecimento de capoeira aqui avaliado e a definir recomendações de manejo levando em consideração o histórico prévio de uso das capoeiras de interesse.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo: O presente estudo foi realizado no Distrito Agropecuário da Suframa (DAS), que se localiza em região de floresta de terra firme, ao norte da cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. O estudo foi desenvolvido nas proximidades do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF), em áreas de assentamentos rurais localizados nas estradas vicinais ZF - 4 (Km 74 da BR - 174) e ZF - 7 (Km 90 da Rodovia AM - 010).

A maioria dos lotes hoje habitados foi ocupada há 15 anos ou menos por famílias de pequenos agricultores e sitiantes, em sua maioria migrante de outras regiões do Brasil, vários já sendo a segunda e terceira geração de proprietários, desde a instalação dos assentamentos. Esses lotes, com dimensões de 1000m x 250m, possuem normalmente cerca de 80% da área coberta por floresta nativa, sendo os 10% - 20%

restantes (5 ha) destinados à agricultura de subsistência e/ou comercial e à área da casa e do quintal. É nesta área já desmatada que encontramos florestas secundárias com idades entre 1 a 25 anos. Além de diferir em idade, as capoeiras de estudo apresentam diferentes históricos de uso. Este histórico pode ser detectado pelas diferentes espécies dominantes de pioneiras, principalmente nos estágios iniciais, e consiste ou na derrubada sem queima, seguida de abandono, ou na derrubada, queima, cultivo agrícola, incluindo pastagem e posterior abandono da área.

Descrição das capoeiras: Após entrevista com 42 proprietários foram selecionadas 11 propriedades que possuíam áreas suficientes de capoeira e histórico de uso relativamente bem definido para a implantação do experimento. Em cada capoeira foram implantadas duas parcelas experimentais, sendo uma controle e outra tratamento, cada uma com dimensões de 20 x 20 m, alocadas paralelamente à borda da capoeira e distantes 30 m dela em direção ao seu interior. Na área a ser manejada, fizemos um levantamento de todos os indivíduos, calculamos a área basal, e removemos seletivamente 20 - 35% da área basal, ocasionando uma abertura de dossel e maior luminosidade. A proporção de remoção de área basal foi definida com base em estudos prévios (Mesquita 1999), que apontaram as melhores respostas de crescimento de plantas em função de abertura de dossel. Para selecionar os indivíduos a serem desbastados levamos em consideração sua posição no dossel (apenas aqueles que atingiam o dossel), a espécie (espécies de interesse comercial ou para consumo não foram cortadas), sua área basal (foram selecionados os indivíduos com DAP intermediário, pois os muito grandes causariam a queda de outros e os muito pequenos fariam pouca diferença) e sua posição na parcela (não foram selecionados indivíduos localizados na borda). Previamente ao desbaste foi realizado o levantamento florístico e fitossociológico das parcelas tratamento, incluindo os indivíduos arbóreos com DAP ≥ 1 cm. Nas parcelas controle não houve abertura do dossel, sendo mantida a condição de luminosidade original das capoeiras.

Enriquecimento com espécies nativas de interesse econômico: Mudanças de 9 espécies foram transplantadas (990 mudas) para todas as parcelas, e acompanhadas mensalmente. As nove espécies são nativas da Amazônia (andiroba, mogno, cumaru, castanha, cacau, jatobá, bacaba, pau - rosa e copaíba) e apresentam importância econômica. Três espécies são alimentícias (*Oenocarpus bacaba* - bacaba, *Theobroma cacao* - cacau, *Bertholletia excelsa* - castanha), quatro oleíferas (*Dipteryx odorata* - cumaru, *Carapa guianensis* - andiroba, *Aniba roseodora* - pau - rosa, *Copaifera multijuga* - copaíba) e duas madeiras (*Swietenia macrophylla* - mogno e *Hymenaea courbaril* - jatobá). O plantio foi realizado em linha com espaçamento de 3 x 3 m. Foram registradas medidas de crescimento em altura, sobrevivência, e presença de herbivoria. Após o 6^o mês o monitoramento passou a ser feito de 3 em 3 meses. A taxa de crescimento relativo (TCR), foi calculada a partir da equação proposta por Hunt (1990): $TCR = \ln(M2) - \ln(M1) / (T2 - T1)$, onde M é a medida de altura da muda e T é o tempo inicial e final de medidas tomadas. O TCR calculado para cada espécie foi comparado entre as parcelas tratamento e controle através de

um teste T pareado.

RESULTADOS

As parcelas foram estabelecidas em capoeiras que variaram de 1 a 25 anos, sendo 5 em capoeiras dominadas por *Vismia* sp, 4 em capoeiras dominadas por *Cecropia* sp e 2 em capoeiras mistas, ou seja, sem dominância clara de uma espécie. Em geral, capoeiras dominadas por *Cecropia* apresentam um histórico de uso de baixa intensidade, sem queima, ou com apenas um evento de queimada, e uso na agricultura itinerante. Áreas dominadas por *Vismia* representam um uso mais intenso, com várias queimadas sucessivas, muitas vezes oriundas de pastagens abandonadas. Áreas mistas são mais velhas (acima de 20 anos de idade), e difíceis de definir com precisão o histórico de uso. A área basal desbastada nas 11 parcelas tratamento variou de 20,7% a 37,8% da área basal total da parcela. Em alguns casos, ao realizar o desbaste de árvores selecionadas previamente, ocorreu a queda de outros indivíduos que contribuem para aumentar a abertura do dossel. Portanto, a área basal destes indivíduos que sofreram queda acidental deve ser incluída no cálculo total, e por isso nestes casos o valor removido ficou acima do planejado (entre 30 - 35%). Das 991 mudas plantadas nas capoeiras, 79 morreram um ano após o plantio, representando uma taxa de mortalidade de 8%. Castanha da Amazônia apresentou o menor índice (1,5%, com apenas uma muda morta em 66 plantadas), enquanto cacau e mogno apresentaram as mais altas taxas (13,5% e 12,7% respectivamente). Apesar disso, não foram encontradas diferenças significativas de taxa de mortalidade entre as espécies testadas e nem entre as parcelas controle e tratamento. Essa taxa é menor do que os valores encontrados em outros trabalhos (Adjers *et al.*, 1995; Browder *et al.*, 2005) indicando o bom desempenho das espécies selecionadas para sistemas de enriquecimento de capoeiras.

As taxas de crescimento relativo das mudas variaram muito tanto entre espécies quanto dentro de uma mesma espécie. Todas as espécies demonstraram uma tendência de maior crescimento na parcela tratamento do que na controle, mas houve diferença estatisticamente significativa apenas para as espécies andiroba ($t = -2,621$; $gl=10$; $p=0,026$), cumaru ($t = -2,636$; $gl=10$; $p=0,025$), mogno ($t = -2,342$; $gl=10$; $p=0,041$) e pau - rosa ($t = -3,871$; $gl=10$; $p=0,003$). Uma parte da variação no crescimento, observado entre indivíduos de uma mesma espécie, pode ser atribuído a condições do sítio, com alta heterogeneidade nas condições de luminosidade, solos, e competição com outras espécies previamente estabelecidas no local. Além disso, danos mecânicos, associados aos diferentes tipos de capoeira, também podem ter influenciado o crescimento e sobrevivência, principalmente das espécies cujas mudas tinham menor tamanho. É o caso, por exemplo, da bacaba, que tem crescimento lento e as mudas eram muito pequenas, e foram danificadas pelas folhas grandes caindo do dossel.

O crescimento das mudas, independente da espécie, é diferente nas capoeiras de *Cecropia* e de *Vismia* (ANCOVA, $F=6,53$ $p < 0,0013$). No entanto, como diferentes parcelas apresentam também diferentes idades, é necessário separar o efeito da idade e o efeito do tipo de pioneira domi-

nante no dossel. Análises preliminares apontam para uma interação positiva entre os dois efeitos (idade e dominante, ANCOVA $F=6,25$, $p < 0,001$). Em capoeiras dominadas por *Cecropia* o crescimento das mudas diminui com o aumento da idade da capoeira ($r^2= 0,248$; $p < 0,0015$). Isso pode ser explicado porque nestas capoeiras existem vários estratos de vegetação (sub - bosque, sub - dossel, dossel e emergentes), que interceptam a luz solar, fazendo com que o ambiente ao nível das plântulas, nas capoeiras mais velhas seja escuro, sem contar ainda a competição por nutrientes nas raízes. Nas capoeiras dominadas por *Vismia* não existe essa relação, porque em geral estas capoeiras apresentam desde o início um único estrato, com as *Vismia* no dossel e pouca coisa crescendo em seu sub - bosque. Ou seja, ali entra, comparativamente, mais luz nas parcelas com idade mais velha e existe menos competição ao nível das raízes. Neste caso, o efeito de idade sobre crescimento em altura pode nem existir. No entanto, é preciso investigar melhor este resultado porque nenhuma parcela de *Vismia* tinha mais que 16 anos, enquanto algumas de *Cecropia* tinham até 25 anos.

CONCLUSÃO

O estabelecimento e crescimento inicial das espécies selecionadas foram promissores, indicando um bom potencial das capoeiras selecionadas para plantios de enriquecimento. No entanto, a alta variação encontrada nas respostas, entre espécies, entre parcelas, e entre históricos de uso, dificulta resultados conclusivos.

Houve uma tendência de maior crescimento das espécies no ambiente mais iluminado, ou seja, onde foi ampliada a abertura do dossel. Isso indica que o esforço de fazer o desbaste nas capoeiras ou outros sistemas agroflorestais pode resultar em significativa melhora, através do crescimento e desenvolvimento mais rápido das mudas.

O monitoramento das taxas de crescimento das espécies dará subsídio para o planejamento de futuros sistemas de enriquecimento em capoeiras da Amazônia. Mas é preciso aumentar a amostra para ter resultados conclusivos. No entanto, pela primeira vez está sendo mostrado um efeito do tipo de pioneira dominante sobre o estabelecimento de mudas no sub - bosque e isto é muito interessante, principalmente sob o ponto de vista das implicações deste resultado para decisões dos agricultores sobre a implantação de sistemas agroflorestais em suas propriedades.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os agricultores que estão envolvidos com o projeto; ao Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais do INPA pelo apoio logístico, ao CNPQ/MCT pelo financiamento concedido através do edital PP - G7.

REFERÊNCIAS

- Adjers *et al.*, 1995. Enrichment planting of dipterocarps in logged - over secondary forests: effect of width, direction and maintenance method of planting line on selected *Shorea* species. *Forest Ecology and Management* v. 73, p. 259 - 270, 1995.
- Browder *et al.*, 2005. Agroforestry diffusion and secondary forest regeneration in the Brazilian Amazon: further findings from the Rondônia Agroforestry Pilot Project (1992–2002). *Agroforestry System* v. 65, p. 99–111.
- Mesquita, R. C. G. ; Delamonica, P. ; Laurance, W. 1999. Effect of surrounding vegetation on edge - related tree mortality in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation*, Estados Unidos, v. 91, p. 129 - 134.
- Mesquita, R. C. G. ; Ganade, G. ; Ickes, K. ; Williamson, B. 2001. Alternative successional pathways in the Amazon basin. *Journal of Ecology*, Inglaterra, v. 89, p. 1 - 10.
- Wright, S.J.; Muller - Landau, H.C. 2006. The future of tropical forest species. *Biotropica* 38(3): 287 - 301.