

## **12523 - Unidades-experimentais de restauração ecológica por SAFs no Recôncavo-Sul da Bahia.**

*Experimental-plots of ecological restoration by SAFs in south Bahia.*

MURITIBA, Luana<sup>1</sup> ;GÓES, Gabriel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grupo Ambientalista Nascentes – GANA [lua\\_lemos@hotmail.com](mailto:lua_lemos@hotmail.com); <sup>2</sup> UESC/ PPGPV, [gsgoes@gmail.com](mailto:gsgoes@gmail.com).

**Resumo:** As práticas usadas em SAFs fazem paralelo com muitas técnicas usadas em programas de restauração. O uso destes sistemas na restauração traz benefícios como: aumento do período de manejo, redução de custos, segurança alimentar para pequenos agricultores e maior envolvimento destes com o processo. Este estudo buscou analisar o primeiro ano de desenvolvimento de duas unidades-experimentais de SAFs, implantadas em APPs, no Recôncavo-Sul baiano. A ocorrência de um veranico logo após o plantio, associado à baixa fertilidade dos solos e a alta atividade de formigas cortadeiras, podem ter sido os fatores responsáveis pelo reduzido desenvolvimento dos SAFs, sem produção agrícola significativa. A baixa densidade de plantas, associada à grande mortalidade, permitiu o crescimento de ervas espontâneas, erosão e lixiviação de nutrientes. A baixa diversidade de arbustos e árvores pioneiras, não permitiu o avanço da sucessão. Merece destaque o desempenho do andu, crotalária, ingá-de-metro e guapuruvu na beira do rio e do feijão-de-porco e gliricídia no topo do morro.

**Palavras -Chave:** agrofloresta sucessional, leguminosas, recuperação.

**Abstract:** The practices used in agroforestry make parallel with many techniques used in restoration programs. The use of these systems in restoration has some benefits as: offsetting some management costs, providing food security for small landholders and involving them in the process. This study aimed to analyze the first year of two experimental-units of agrosuccessional systems established in APPs, in South-Recôncavo of Bahia. The occurrence of a veranico after planting, coupled with low soil fertility and high activity of ants may have been the factors responsible for the reduced development of the areas, without significant production. The low plant density, associated with high mortality, allowed the growth of weeds, erosion and nutrient leaching. The low diversity of shrubs and pioneer trees did not allow the progress of succession. We highlight the performance of *Cajanus cajan*, *Crotalaria juncea*, *Inga edulis* and *Schizolobium parahyba*, near the river, and *Canavalia ensiformis* and *Gliricidia sepium* on the hilltop.

**Key Words:** Agro-successional; leguminosa; restoration.

### **Introdução**

Durante séculos, agricultores e cientistas desenvolveram muitas técnicas agroflorestais com o intuito de cultivar culturas anuais e árvores. As práticas de manejo usadas nestes sistemas, como o controle de ervas espontâneas e incremento da fertilidade do solo, fazem paralelo com muitas técnicas usadas em programas de restauração (VIEIRA, HOLL, & PENEIREIRO, 2009).

Uma prática freqüente é o plantio de leguminosas (Fabaceae) que, por meio da simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio, contribuem para a melhoria do teor deste elemento no solo (CHAER et al. 2011; SIDDIQUE et al., 2008). Muitas leguminosas apresentam, também, adaptações à seca e mecanismos para assimilação de P como associações micorrízicas ou cluster roots (ADAMS et al, 2010). Além das leguminosas, outras espécies facilitadoras da sucessão natural são aquelas zoocóricas, cujos frutos atraem a fauna dispersora de sementes (SANSEVERO et al., 2011).

O uso de sistemas agroflorestais sucessionais em programas de restauração ecológica é uma alternativa viável e traz muitos benefícios como: aumento do período de manejo, redução de muitos custos, segurança alimentar para pequenos agricultores e um maior envolvimento destes com o processo de restauração (VIEIRA, HOLL, & PENEIREIRO, 2009).

## Metodologia

Este estudo foi realizado na zona rural do município de Aratuípe, Recôncavo Sul da Bahia, a 222 km da capital. O clima na região é considerado úmido a subúmido, com temperatura média anual superior a 24°C (OLIVEIRA, 2006). A vegetação original predominante é Floresta Ombrófila Densa, Domínio da Mata Atlântica (IBGE, 1992). Contudo, são poucos os fragmentos florestais remanescentes e a paisagem encontra-se formada por um mosaico de áreas em diferentes estágios sucessionais, pecuária extensiva, agricultura familiar com cultivos de subsistência e fruticultura.

Em maio de 2010, foram implantadas duas unidades-experimentais de sistemas agroflorestais: SAF<sub>1</sub>, na beira do rio Caraípe (cuja largura é menor que 10 m); e SAF<sub>2</sub>, no topo de um morro. Estas áreas apresentam características edáficas e topográficas bastante distintas, assim como a vegetação e o histórico de uso.

SAF<sub>1</sub>, de aprox. 1000 m<sup>2</sup>, tem solo arenoso e variações microtopográficas que criam pontos de alagamento durante as chuvas. Esta área estava sendo utilizada como pastagem e apresentava predomínio de *Brachiaria* sp., com alguns indivíduos de araçás (*Psidium* sp.) e capiungas (*Vismia guianensis* [Aubl.] Pers.). Já o SAF<sub>2</sub>, de 900 m<sup>2</sup>, apresenta inclinação sutil (< 45°), solo argiloso e vegetação herbácea (< 1,5m), resultado do pousio de dois anos após lavouras de mandioca e aipim (*Manihot* spp.).

As duas áreas foram capinadas por completo e a matéria orgânica disposta em faixas. Não foi realizada calagem, tampouco foram adicionados quaisquer insumos. Foram plantadas as seguintes espécies anuais: milho (*Zea mays* L.); feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.); quiabo (*Abelmoschus esculentus* [L.] Moench); abóbora (*Cucurbita* sp.); cabaça (*Lagenaria siceraria* [Molina] Standl.); girassol (*Helianthus annuus* L.); cosmos-amarelo (*Bidens sulphurea* [Cav.] Sch. Bip.); feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* [L.] DC.); e crotalária (*Crotalaria juncea* L.). As seguintes espécies perenes: abacaxi (*Ananas comosus* [L.] Merr.); aipim e mandioca (*Manihot* spp.); andu (*Cajanus cajan* [L.] Huth); urucum (*Bixa orellana* L.); mamona (*Ricinus communis* L.); mamão (*Carica papaya* L.); banana (*Musa paradisiaca* L.); e açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). E arbóreas: gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth); moringa (*Moringa oleifera* Lam.); cacau (*Theobroma cacao* L.); cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.); graviola (*Annona muricata* L.); abacate (*Persea americana* Mill.); jenipapo

(*Genipa americana* L.); cajazeira (*Spondias mombin* L.); guaraná (*Paullinia cupana* Kunth); seringueira (*Hevea brasiliensis* [Willd. ex A. Juss.] Müll. Arg.); ingá-de-metro (*Inga edulis* Mart.); e guapuruvu (*Schizolobium parahyba* [Vell.] S.F. Blake). Estes dois últimos foram plantados apenas no SAF<sub>1</sub>.

Para as árvores adotou-se o espaçamento 5 x 3 m. Vale destacar o elevado custo das mudas e a dificuldade para compra de espécies nativas, o que, associado à baixa quantidade de sementes disponíveis, resultou em plantios pouco adensados e pouco diversos. No primeiro ano foram realizadas duas capinas seletivas e em duas ocasiões foram realizadas roçagens de áreas próximas para incorporação do *mulch* aos SAFs. Além do reduzido manejo, não foram realizadas irrigações, nem adubações.

### Resultados e discussão

Em virtude da falta de um delineamento experimental que permita conclusões, assim como de uma análise quantitativa dos resultados, serão feitas aqui algumas considerações a partir do que foi observado.

A ocorrência de um veranico logo após o plantio, associado à baixa fertilidade dos solos e a alta atividade de formigas cortadeiras, podem ter sido os fatores responsáveis pelo reduzido desenvolvimento dos dois SAFs. O baixo *stand* de plantas deixou muitas áreas com o solo exposto, o que permitiu a lixiviação de nutrientes, erosão e o crescimento de ervas adventícias. A perda de nutrientes parece ter sido grande no SAF<sub>1</sub>, de solo arenoso, por conta do reduzido desenvolvimento das ervas espontâneas (inclusive *Brachiaria*). As formigas, principalmente *Atta* sp., apresentaram grande atividade nas duas áreas e a retirada de toda a vegetação herbácea pode ter contribuído para o aumento da herbivoria em plântulas e mudas.

A baixa fertilidade dos solos não possibilitou uma produção agrícola significativa e, por conta do reduzido *stand* de plantas, o feijão-de-porco e a crotalária foram mantidos para produção de sementes. Ficou evidente a heterogeneidade na fertilidade do solo dentro de cada área, aspecto importante destacado por alguns autores (EHRENFELD; TOTH, 1997).

No SAF<sub>1</sub>, após um ano, apenas os ingás-de-metro e guapuruvus desenvolveram-se bem, entre as espécies arbóreas. O andu atingiu mais de 2 metros de altura ao final do primeiro ano e sua sombra parece ter dificultado a recolonização por *Brachiaria*. Nos locais mais férteis houve pequena produção de quiabos e crotalária. As bananeiras e os espécimes de cupuaçu, graviola, abacate e açaí apresentaram desenvolvimento bem lento, com sinais claros de deficiência. A alta umidade pode ter prejudicado o desenvolvimento da mandioca, gliricídia e dos abacaxis, assim como a germinação do feijão-de-porco, que também parece ter sido muito atacado pelas formigas. O encharcamento foi recorrente, principalmente nas mudas plantadas abaixo do nível do solo ou nas áreas mais baixas.

Já o SAF<sub>2</sub> apresentou menor desempenho que o SAF<sub>1</sub>, provavelmente por conta da menor fertilidade, menor disponibilidade de água e maior atividade de formigas cortadeiras. O fato do SAF<sub>2</sub> localizar-se mais distante da casa contribuiu para um menor acompanhamento e manejo deste. Entre as espécies arbóreas, apenas as gliricídias e seringueiras se desenvolveram bem. Os guaranás e cupuaçus sobreviveram, mas com

desenvolvimento bastante reduzido. Entre as anuais apenas o feijão-de-porco produziu consideravelmente. O aipim teve uma produção irrisória e os abacaxis sobreviveram, com nítida deficiência.

Estes resultados mostram muitas falhas no desenho dos sistemas e nas práticas usadas. Antes de tudo, é preciso reconhecer a importância da ecologia e fertilidade dos solos (CALLAHAM JR. et al., 2008). Em áreas degradadas, é preciso restabelecer processos básicos como decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes. Para tal, a adubação verde e o plantio de leguminosas arbóreas nodulantes, em conjunto com outras espécies rústicas e de rápido crescimento, são estratégias essenciais para aumentar o conteúdo de matéria orgânica e atividade biológica do solo (NOVAIS et al., 2007).

As leguminosas apresentaram comportamento bastante distinto entre as áreas. Merece destaque o bom desempenho do andu, crotalária, ingá-de-metro e guapuruvu na beira do rio, de maior umidade, enquanto no topo do morro, muito mais seco, destacou-se o feijão-de-porco e a gliricídia.

Apesar dos resíduos do ingá-de-metro serem de baixa-qualidade, a grande fração recalcitrante é capaz de promover o seqüestro de carbono e a acumulação de nitrogênio em longo prazo (LEBLANC, NYGREN, & MCGRAW, 2006). É reconhecida a importância desta espécie como fixadora de nitrogênio em sistemas agroflorestais e programas de restauração, assim como da gliricídia (CHAER et al. 2011; LEBLANC; MCGRAW; NYGREN, 2007). Já o guapuruvu, apesar de não apresentar associação com bactérias para a fixação biológica de nitrogênio (FARIA et al., 1984), é citado como uma das árvores nativas de mais rápido crescimento (LORENZI, 2002).

A baixa densidade usada e grande mortalidade, permitiu o crescimento de ervas espontâneas. A baixa diversidade, principalmente de arbustos e árvores pioneiras, não permitiu o avanço da sucessão. Uma alternativa é o plantio de sistemas de grande diversidade e alta densidade, onde não fiquem nichos vazios e onde os indivíduos de melhor desempenho podem ser selecionados. O plantio de mudas é muito oneroso e pouco eficiente, sendo preferível a semeadura direta, quando possível.

O uso de técnicas nucleadoras de restauração tem sido uma alternativa ao sistema tradicional de plantio de mudas (BECHARA, 2006). Para estes autores, o plantio de árvores não contempla muitas etapas da sucessão natural e, por isso, os planos de recuperação de áreas deveriam buscar restabelecer processos ecossistêmicos como polinização, dispersão, predação, decomposição e ciclagem de nutrientes.

## **Bibliografia Citada**

ADAMS, M. A. et al. Woody legumes: a (re)view from the South. **Tree Physiology**, v. 30, 1072–1082, 2010.

BECHARA, F. C. **Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica Através de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga**. Tese de Doutorado. USP, 2006

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 1992. **Manuel Técnico da Vegetação brasileira**. Rio de Janeiro. DEDIT/CDDI. 92p.

CALLAHAM JR. M. A. ; RHOADES, C. C; HENEGHAN, L. H. A. Striking Profile – Soil Ecological Knowledge is restoration Management and Science. **Restoration Ecology**, V. 16, n. 4, p. 604-607, 2008

CHAER, G. M. et al. Nitrogen-fixing legume tree species for the reclamation of severely degraded lands in Brazil. **Tree Physiology**, v. 31, p. 139-149, 2011

LEBLANC, H. A.; MCGRAW, R. L.; NYGREN, P. Dinitrogen-fixation by three neotropical agroforestry tree species under semi-controlled field conditions. **Plant Soil**, v. 291, p. 199-209, 2007.

LEBLANC, H. A.; NYGREN, P.; MCGRAW, R. L. Green mulch decomposition and nitrogen release from leaves of two *Inga* spp. In an organic alley-cropping practice in the humid tropics. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 38 p. 349-358, 2006.

NOVAIS, R. F. et al. (Eds.) **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência de Solo, p. 471-550, 2007.

OLIVEIRA, A. G. S. *et. al.* **Estudo Geológico Geotécnico dos Solos Expansivos da Região do Recôncavo Baiano**. 2006. Trabalho apresentado ao II Simpósio Brasileiro de Jovens Geotécnicos – II Geojovem, Nova Friburgo, RJ, 2006.

ROCHA, J. C. **Avaliação de leguminosas lenhosas para adubação verde em roças da terra indígena Araçá, Roraima**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agricultura no Trópico Úmido. INPA, Manaus – AM, 2009

SANSEVERO, J. B. B. et al. Natural Regeneration in Plantations of Native Trees in Low-land Brazilian Atlantic Forest: Community Structure, Diversity, and Dispersal Syndromes. **Restoration Ecology**, V. 19, n. 3, p. 379-338, 2011.

VIEIRA, D. L. M., HOLL, K. D., & PENEIREIRO, F. M. Agro-Successional Restoration as a Strategy to Facilitate Tropical Forest Recovery. **Restoration Ecology**, v. 17, n. 4, 451-459, 2009.