

# SISTEMAS AGROFLORESTAIS DIRIGIDOS PELA SUCESSÃO NATURAL: UM ESTUDO DE CASO

Autora: FABIANA MONGELI PENEIREIRO, Engenheira Agrônoma

E-mail: [fmpeineir@yahoo.com](mailto:fmpeineir@yahoo.com), auf Website:

<http://www.agroecology.org/cases/agroforestrysuccession.htm>

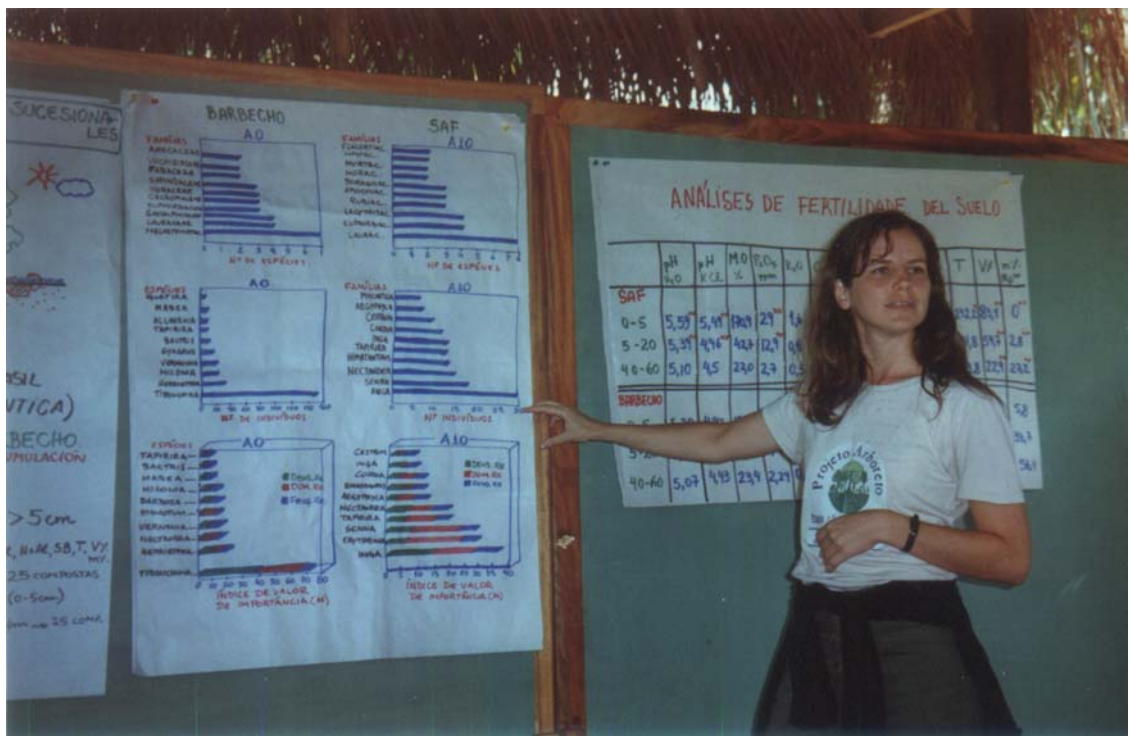
Orientador: Prof. Dr. RICARDO RIBEIRO RODRIGUES

Co-orientador: ERNST GOTSCH

Dissertação apresentada á Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mesire em Ciências, Area de Concentração: Ciências Florestais. PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Junho-1999



## **RESUMO**

Um sistema agroflorestal (SAF) orientado pela sucessão natural, na região de Floresta Ombrófila Densa Sub-montana, no sul da Bahia, Brasil, foi testado e discutido como uma estratégia de recuperação de solos degradados e também como um sistema de produção sustentável com grande potencial para substituir o modelo agrícola atual, que tem se apresentado muito impactante ambientalmente, socialmente e culturalmente.

Neste trabalho realizou-se uma comparação entre uma área de SAF com 12 anos de manejo (A12) e uma área em pousio (AO) de mesma idade, histórico e características ambientais, para identificar os efeitos do manejo de um SAF dirigido pela sucessão nos parâmetros vegetacionais (florística, fitossociologia e sucessão) e edáficos (serapilheira, solo e macrofauna edáfica).

Foi realizado o levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de 0,5 ha cada (denominadas A12 - SAF e AO - Capoeira), as quais foram subdivididas em parcelas de 20m x 10m e 35m x 14,3m, respectivamente, para identificação dos parâmetros vegetacionais comumente empregados nesses trabalhos. A similaridade

florística entre as áreas estudadas foi verificada através do índice de Jaccard, cuja matriz foi usada em análises de classificação e ordenação.

Foram levantados também dados relativos à análise química do solo e da serapilheira, para as duas situações comparadas (SAF e Capoeira). A macrofauna presente na serapilheira e nos primeiros 5 cm de solo também foi coletada. O solo foi analisado a partir de 25 amostras compostas, para as três profundidades (0-5, 5-20 e 40-60 cm) e a serapilheira foi amostrada nos mesmos pontos, coletando-se o material de 0,25 m<sup>2</sup> por ponto.

A vegetação das duas áreas estudadas AO - Capoeira e A12 - SAF mostraram-se distintas tanto floristicamente como na estrutura fitossociológica. A composição florística mostrou que a área de SAF (A12) era mais avançada sucessionalmente que a de Capoeira, com destaque em densidade das famílias Mimosaceae, Lauraceae e Caesalpinaceae. Na área de Capoeira (AO) a família de maior destaque em densidade foi a Melastomataceae. A área A12 (SAF) apresentou maior diversidade e equabilidade que a AO (Capoeira).

A análise química do solo foi diferente entre as áreas, com destaque ao fósforo, que na área A12 apresentou aproximadamente 7 vezes mais P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na profundidade de 0 - 5 cm que a área AO e de 4 vezes mais para 5-20 cm. A área A12 apresentou V% de 83% enquanto que a AO apresentou 41%, na profundidade de 0 - 5cm. Quanto aos resultados relativos à serapilheira, apesar do peso seco do folheto não ter apresentado diferença estatística para as duas áreas, quimicamente a área A12 mostrou níveis de nutrientes na serapilheira muito superiores aos da área AO, exceto para o cálcio e enxofre, que foram semelhantes. A macrofauna edáfica das duas áreas também foi diferente, sendo

que a área A12 apresentou-se sucessionalmente mais avançada, com predominância de saprófitas, enquanto que na Capoeira houve predomínio de predadores.

O manejo da vegetação, com destaque às podas regulares, foi apontado como sendo o grande responsável pelas diferenças entre as áreas AO e A12, conduzindo a área manejada para uma condição sucessional mais avançada, com maior oferta de matéria orgânica com maior concentração de nutrientes, condicionando dinamização da ciclagem de nutrientes e da vida no sistema.

Constatou-se que o SAF em questão transformou área de solo distrófico em uma área produtiva, com alta fertilidade, em 12 anos de manejo, mostrando-se como uma alternativa promissora para a recuperação de solos degradados, além de se constituir num sistema de produção sustentável para os trópicos úmidos, sem a utilização de insumos externos.

# **AGROFORESTRY SYSTEMS MANAGED THROUGH NATURAL SUCCESSION: A CASE STUDY**

Author: FABIANA MONGELI PENEIREIRO  
Adviser: Prof. Dr. RICARDO RIBEIRO RODRIGUES  
Co-adviser: ERNST GOTTSCH

## **SUMMARY**

An agroforestry system (SAF) conducted by the natural succession, on Rainforest Region, in South of Bahia, Brazil, was tested and discussed as a strategy for degraded soil recovery and also by a sustentable production system with a large potential to substitute the present agricultural pattern, which it has showed very environmentally, socially and culturally impacting.

In this paper, a comparison was made between an agroforestry area (A12 — SAF) and an area in fallow (AO - Capoeira) to identify the effects of the management of an agroforestry system conducted by the natural succession on vegetational (floristic, phytosociologic and succession) and edaphic (litter, soil and edaphic macrofauna) parameters. Twelve years ago both areas used to be fallows with the same historical use, at that time one of them got distinct treatment: one became an agroforestry while the other continued the natural regeneration process; beside that., being the areas continuas they have the same environmental features (the same soil, the same topographical position, the same disturbs, etc.).

It was carried out the floristic and phytosociologic survey to identification of the vegetational parameters in the two areas of 0.5 ha each (termed A12 - SAF e AO — Capoeira), which were subdivided in plots of 20 m x 10m and 35m x 14.3m, respectively. This procedure is generally used in vegetational parameters studies. The similarity floristic between the studied areas was verified through the Jaccard index, whose matrix was used in classification and ordination analysis.

It was also made chemical analysis of the soil and the litter, for the two compared situations (SAF and Capoeira). The samples of macro fauna in the litter and in the first 5 cm of the soil were collected as well. The soil was analyses from 25 compound samples for the three depths (0-5, 5-20 and 40-60 cm) and the litter was sampled from 0.25 m<sup>2</sup> in the points where the soil sampling was carried out.

The vegetation of the two studied areas (AO — Capoeira and A12 — SAF) showed distinct floristically as far as phytosociological structure. The floristic composition showed that the area of agroforestry (A12) was successionaly more advanced than the fallow (AO), with highlightness for the density of the families Mimosaceae, Lauraceae and Caesalpiaceae. In the AO (Capoeira), the family that had

the largest density was Melastomataceae. The area A12 (SAF) lodged more diversity and equability than the AO (Capoeira).

The results of soil's chemical analysis was different between the areas, with an outstanding to phosphorus, which in the area A12 having approximately seven times more P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> contents in the depth of 0 - 5 cm, than the area AO and 4 times more in the 5 - 20 cm. The area A12 presented V% of 83% while the AO presented 41%, in the depth of 0 - 5cm,

The litter's dry weight didn't show any statistical difference between the two areas. Despite that, chemically the area A12 showed drifts of nutrients in the litter upper when compered with the area in fallow, except to the calcium and sulphur, that were similar. The edaphic macro fauna of the two areas came out differently, since the area A12 presented successionaly to be more advanced, with predominance of saprophytics, while in Capoeira there was predominance of predators.

The management of the vegetacion, principally the regular pruning, was aimed to be the great responsible for the differences between the areas AO and A12. The intervations realized in the area A12 conducted it to a successional advance through a high offer of organic matter with more concentration of nutrients, conditioning dinamization of nutrients cycling and the ecosystem's life.

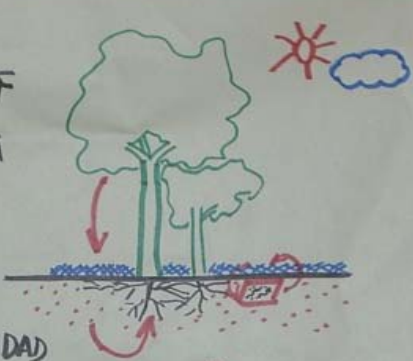
It was concluded that the agroforestry system in question, in a period of 12 years, changed areas with dystrophic soils in productive areas, with high fertility, maintaining the biodiversity. This suggests that the agroforestry conducted by the natural succession is a promising alternative to reclaim degraded soils as well as to consist in a sustentable production system without the necessity of external inputs.

## Diagramas, tablas etc. de la tesis

Fotos sacadas pro Joachim Milz, durante el curso internacional de Agroforstería sucesional en Sapecho, julio de 2001.

**SISTEMAS AGROFORESTALES SUCESIONALES**  
**UNO ESTUDIO DE CASO**

**Obj.** ¿QUE INFLUENCIA HE TENIDO EL SAF SOBRE LA QUÍMICA DEL SUELO, DE LA HOJARASCA Y MACROFAUNA DEL SUELO; BIODIVERSIDAD Y CALIDAD DE LA VEGETACIÓN?



**Metod.** LOCAL: PIRAI DO NORTE / BAHIA - BRASIL  
BOSQUE UMIDO (MATA ATLÂNTICA)

COMPARACIÓN ENTRE SAF y BARBECHO.

MISMO →  
- SUELO  
- RELIEVE  
- HISTÓRICO  
- PERTURBACIONES

ABUNDANCIA ACUMULACIÓN

**0,5 ha**

**VEGETACIÓN** → ARBOLES COM D > 5cm

**SUELO** → <sup>FERTILIDAD QUÍMICA</sup> pH, M.O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Ca, Mg, SO<sub>4</sub>, Al, H+Al, SB, T, V%  
m%.

75 muestras 0-5cm; 5-20cm; 40-60cm → 25 COMPOSTAS

MACROFAUNA → en la hojarasca y suelo (0-5cm)

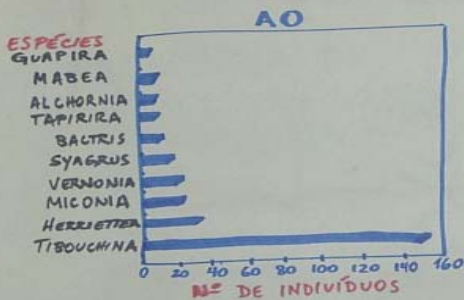
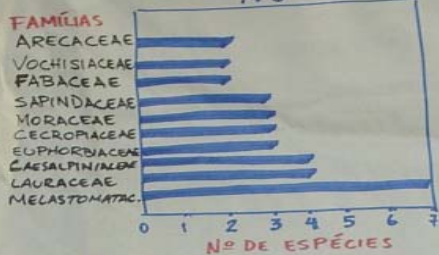
HOJARASCA → 75 muestras 50x50cm → 25 comp.

2001 / 7 / 20

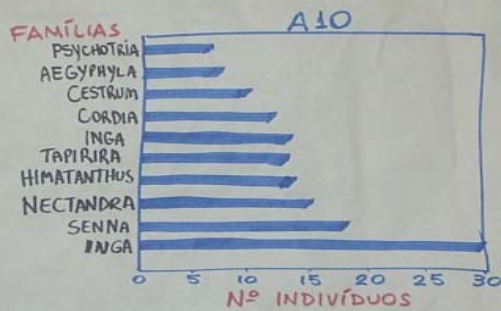
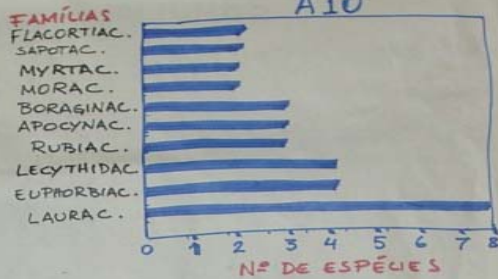
# ANÁLISES DE FERTILIDADE DEL SUELO

	pH H <sub>2</sub> O	pH KCl	M.O %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	SO <sub>4</sub>	H+Al	SB	T	V%	m% <small><math>\frac{M \times 100}{T}</math></small>
<b>SAF</b>													
0-5	5,59 <sup>**</sup>	5,49 <sup>**</sup>	170,9	29 <sup>**</sup>	1,6	110 <sup>**</sup>	82 <sup>**</sup>	25	38,6 <sup>**</sup>	194,8 <sup>**</sup>	232,2 <sup>**</sup>	83,4 <sup>**</sup>	0 <sup>**</sup>
5-20	5,39 <sup>**</sup>	4,96 <sup>**</sup>	42,7	12,9 <sup>**</sup>	0,8	45,3 <sup>**</sup>	27,1 <sup>**</sup>	162	58,6 <sup>**</sup>	73,2 <sup>**</sup>	131,8	54,7 <sup>**</sup>	2,8 <sup>**</sup>
40-60	5,10	4,5	23,0	2,7	0,3	9,9 <sup>**</sup>	5,8 <sup>**</sup>	25	53,8 <sup>**</sup>	16 <sup>**</sup>	69,8	22,9 <sup>**</sup>	27,2 <sup>**</sup>
<b>BARBECHO</b>													
0-5	5,28	4,42	190,4	4	1,7	59,6	17	23	109,4	73,4	182,7	41,1	5,8
5-20	5,05	4,22	44,8	2,96	0,87	13,1	6,3	148	99,6	20,3	120	17,5	33,7
40-60	5,07	4,43	23,4	2,24	0,3	3,7	1,5	18	67,1	5,5	72,5	7,9	56,4

## BARBECHO



## SAF



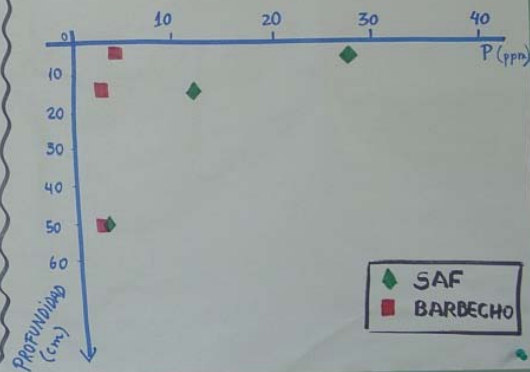
2001 / 7/20

## ANALISE QUÍMICA DE EXCRETA DE LUMBRICES

pH (CaCl <sub>2</sub> )	—	6.6
HUMEDAD	—	49,8%
MATERIA ORG.	—	23,4%
C <sub>ORG.</sub>	—	12,6%
N	—	0,64%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	0,18%
K <sub>2</sub> O	—	0,28%
Ca	—	0,58%
Mg	—	0,20%
S	—	0,14%
C/N	—	20/1

## TEORES DE P TOTAL

	SAF	BARBECHO
0-5cm	0,13	0,06
5-20cm	0,08	0,03
40-60cm	0,05	0,12



## MACROFAUNA DEL SUELO

	SAF	BARBECHO	
LUMBRICE GRANDE ( <i>Rhinodrilus</i> sp.)	4	0	SAPR.
LUMBRICES			
<i>Pheretima hawaiiensis</i>	9	0	SAPR.
<i>Pontoscolex coretrurus</i>	54	201	SAPR.
DIPLOPODAS	46 (grandes)	34 (pequeños)	SAPR.
CHILOPODAS	7	28	PRED.
ARACNIDA	11	78	PRED.



## RESULTADOS:

### OBSERVACIONES Y COMPROVACIONES

#### SAF (ABUNDANCIA)

- PRESENCIA DE FRUTAS (cacaú, banana, jaca, chima)
- PRESENCIA DE GRANDES LOMBRICES
- + FRESCOR; + UMIDAD
- PRESENCIA DE ANIMALES DE GRANDE PORTE (CAMA DE VENADO; HUELAS)
- + SAPROFITAS
- + P DISPONIBLE (BOMBEAMIENTO)
- sp. con ↓ C/N

#### BARBECHO (ACUMULACIÓN)

- NO HAY FRUTAS (o pocas) (helecho, plantas cortantes, plantas con espinas)
- NO HABIA
- + CALIENTE
- NO HABIA EVIDENCIA
- + PREDADORES
- - P DISPONIBLE
- sp. con ↑ C/N

200

## CONCLUSIONES

LA VEGETACIÓN DE LAS DOS ÁREAS ESTUDADAS SON DISTINCTAS EN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA

HOUBE AVANZO SUCESIONAL

SAF → LAURACEAE, MIMOSACEAE, CAESALPINIACEAE  
BARBECHO → MELASTOMATACEAE

BIODIVERSIDAD (INDICE DE SHANON)

SAF → MAYOR EQUIDAD ENTRE LAS ESPECIES

EL MANEJO AUMENTÓ LOS TEORES DE NUTRIENTES DISPONIBLES EN EL SUELO

EL MANEJO CONTRIBUIÓ PARA LA CICLAGE Y USO MÁS EFICIENTE DE LOS NUTRIENTES

SAF RECUPERÓ SUELO DEGRADADO

LAS PLANTAS Y LA BIOTA DEL SUELO

TIENEN PAPEL FUNDAMENTAL EN LA RECUPERACIÓN Y MANUTENCIÓN DE LA FERTILIDAD DEL SUELO

LA PRÁCTICA DE LA PODA FAVORECE EL BOMBEAMIENTO DE NUTRIENTES Y, LA MATERIA ORGANICA DE CALIDAD DINAMIZA LA ACTIVIDAD DE LA BIOTA