



Experiências

**Agroflorestais do Estado
do Amazonas**

Elisa Wandelli

Embrapa









carvão - principal fonte de renda das famílias - 80% dos assentados

A photograph showing a deforested area with a dirt path leading towards a small wooden building. The ground is covered in logs and debris, and the background shows a dense forest of tall trees under a cloudy sky. A person is visible near the building.

**64% das famílias
assentadas tem
rentabilidade menor
que R\$ 100,00
mensais**

- somente 5% do cupuaçu
produzido é
comercializado





Principal problema para os agricultores da Amazônia: “SOLO POBRE” (82%)

**Segundo maior problema da agricultura
na Amazônia – “INVASORAS” (11%)**

roça de mandioca de 1 ano sem roçagem

Capoeiras

Recuperam funções biogeoquímicas e uma fração da biodiversidade da floresta original.

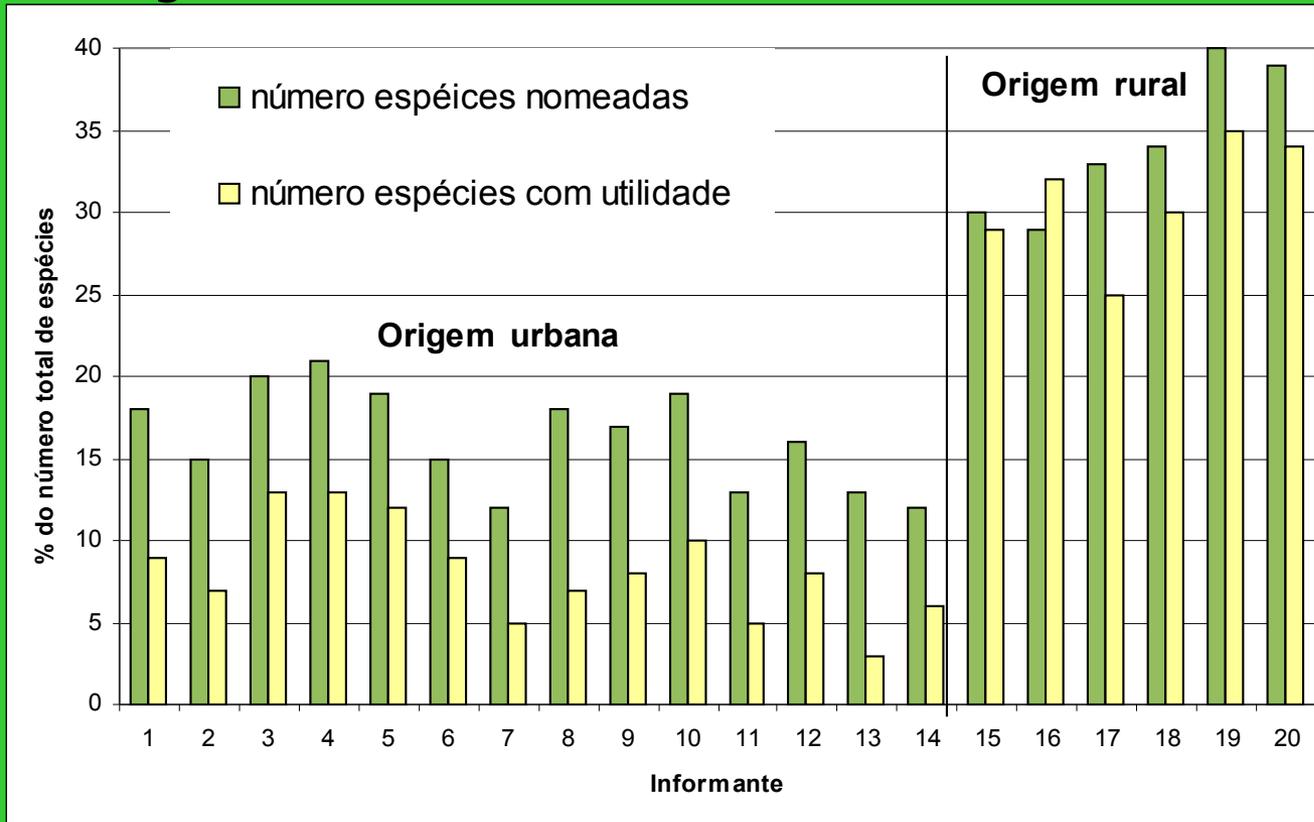
(Brown e Lugo, 1990; Denich, 1991; Nepstad et al. 1995; Holscher et al., 1997; Johnson et al., 2001; Sá et al, 2002; Vieira et al., 2003)



Manejo das Capoeiras por propriedade de Assentamento no Amazonas

- Idade que a capoeira é queimada - 1,9 anos (EP 0,1)
- Área capoeira por propriedade - 0,9 ha (EP= 0,1)
- 42% das propriedades não tem capoeira

Uso e conhecimento das espécies da capoeira pelos agricultores no Assentamento Tarumã-Mirim



Sistemas Agroflorestais (SAF)

Geração de renda, segurança alimentar, serviços ambientais e minimização dos problemas ambientais

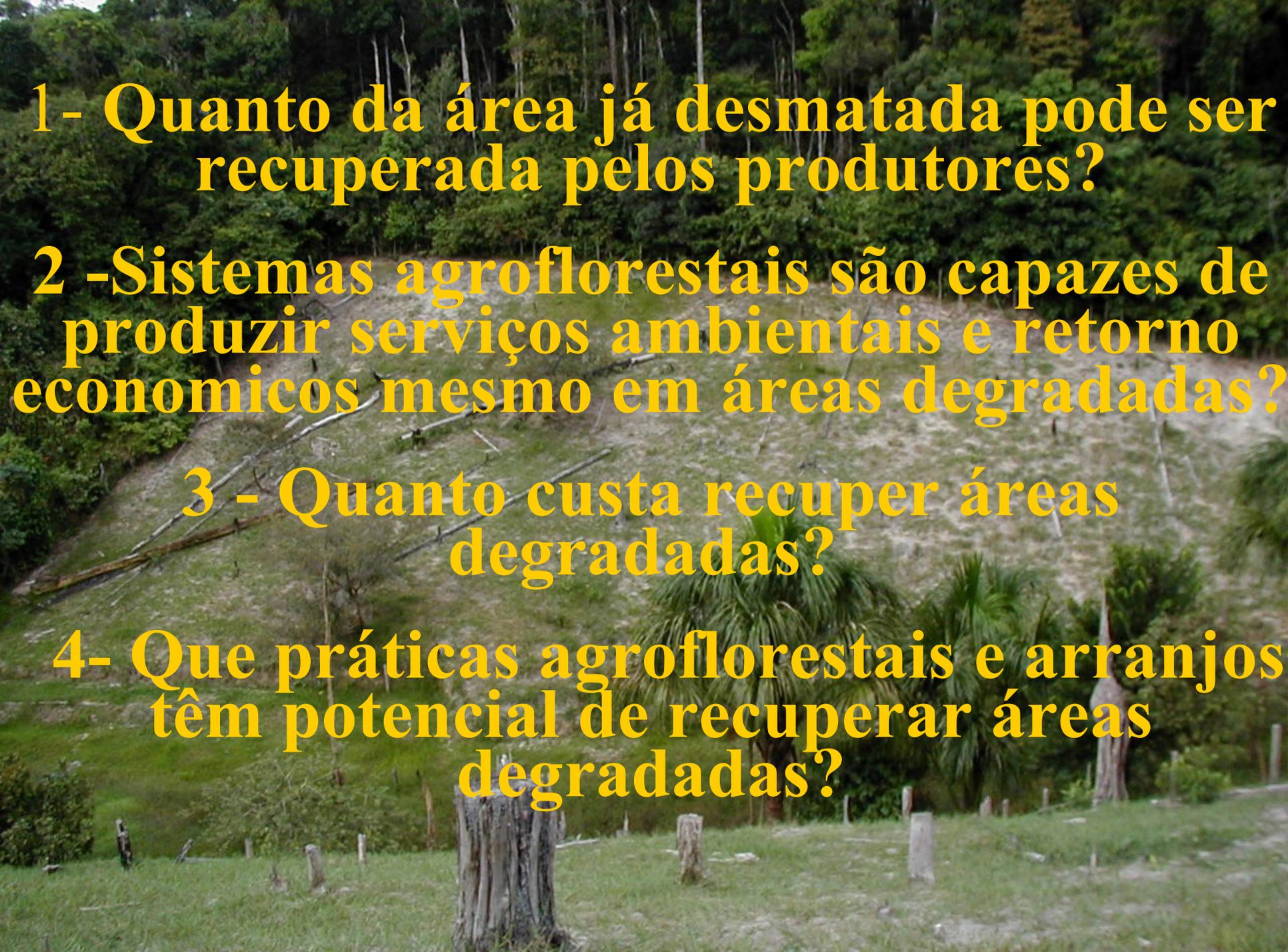
Sistema dinâmico de manejo de recursos naturais, baseado em princípios ecológicos de sustentabilidade, que através da integração de árvores na propriedades e na paisagem, diversifica e sustenta a produção, gerando benefícios sociais, econômicos e ambientais. (adaptado de Leakey, 1996; ICRAF, 1997)

Para preservar as florestas remanescentes, as atividades agrícolas devem ser desenvolvidas em áreas já alteradas/degradadas



A large, leafy green tree dominates the background, with its branches and leaves filling most of the frame. The sky is visible through the canopy, showing a bright blue color with scattered white clouds. The overall scene is bright and natural, suggesting a healthy, restored environment.

**O PAPEL DE SISTEMAS
AGROFLORESTAIS NA
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS**

- 
- 1- Quanto da área já desmatada pode ser recuperada pelos produtores?
 - 2 -Sistemas agroflorestais são capazes de produzir serviços ambientais e retorno economicos mesmo em áreas degradadas?
 - 3 - Quanto custa recuperar áreas degradadas?
 - 4- Que práticas agroflorestais e arranjos têm potencial de recuperar áreas degradadas?

1999

2009

1,2 t/ha

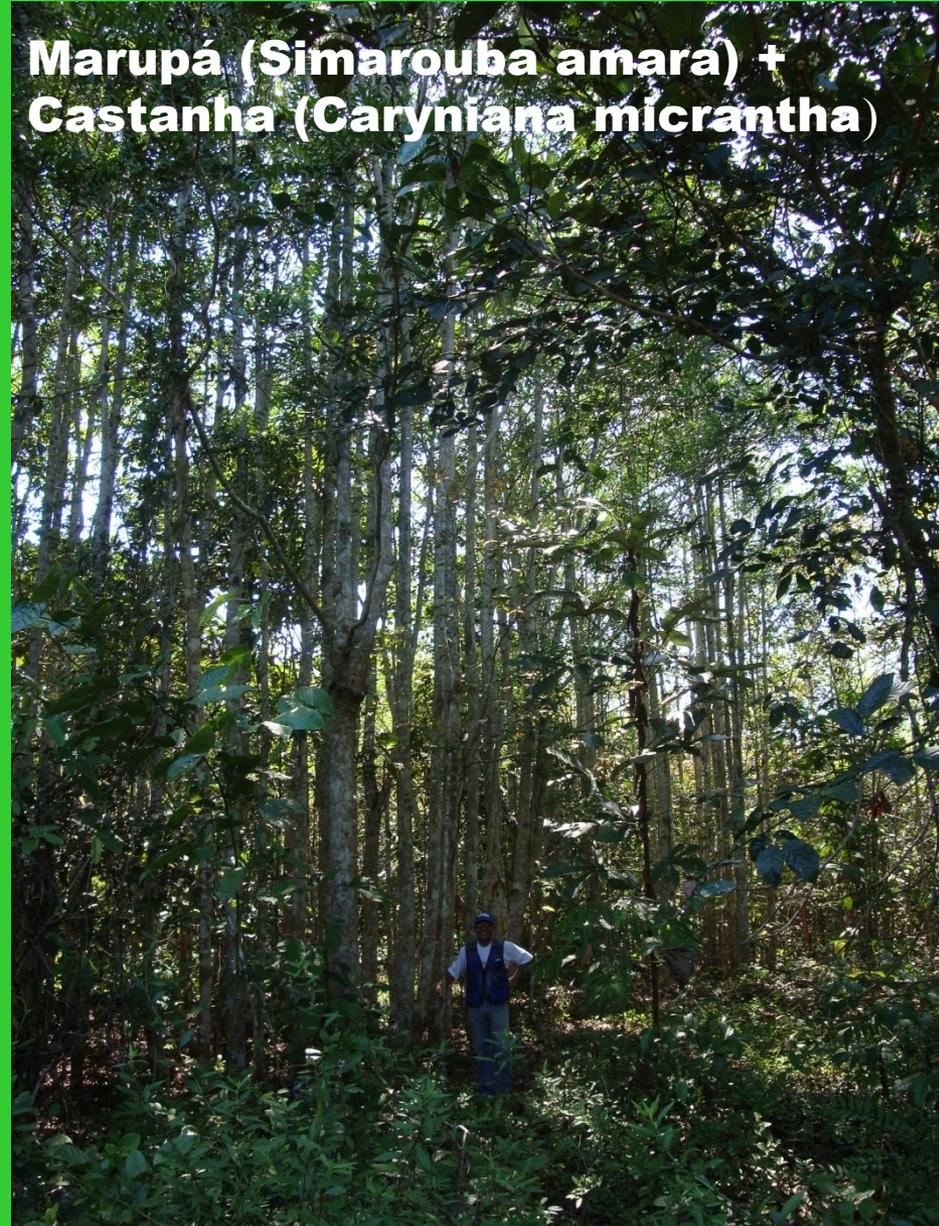
380 t/ha

**Marupá (*Simarouba amara*) +
Castanha (*Caryniana micrantha*)**

1,2 t/ha

85 t/ha

Regeneração natural





A BASE PARA A SUSTENTABILIDADE DE ATIVIDADES AGRÍCOLAS ORIGINA DOS PROCESSOS DE FUNCIONAMENTO DAS FLORESTAS TROPICAIS

- presença de perenes lenhosa
- interação positiva entre as espécies
- sucessão/dinâmico
- cobertura de solo (verde ou morta)
- ciclagem de nutrientes
- diversidade
- presença de leguminosas

Projeto Recuperação de áreas de pastagens degradadas por meio de sistemas agroflorestais

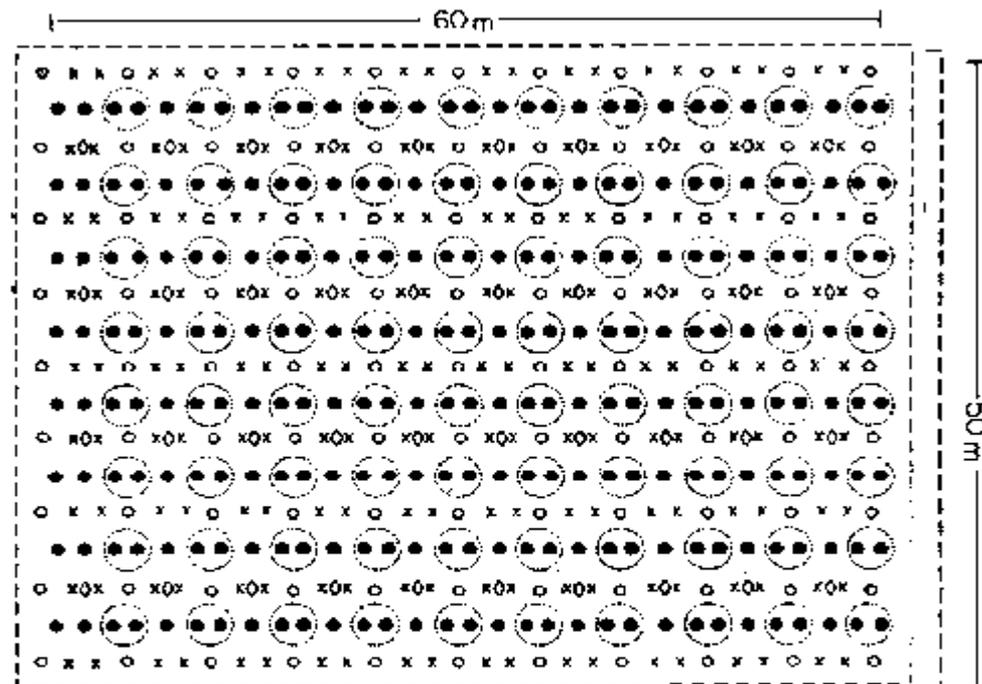




SISTEMA

AGROFLORESTAL I

Sistema Agrossilvicultural 1 (AS 1)



SÍMBOLO	ESPÉCIE	Nº INDIVÍDUOS	ESPAÇAMENTO
○	Cupuacu (<i>Theobroma grandiflorum</i>)	99	(6m X 6m)
●	Pupunha (<i>Bactris gassipaes</i>) p/fruta	80	(6m X 2m)
⊙	Pupunha para palmito	168	(6m X 2m)
X	Açai (<i>Euterpe oleracea</i>)	180	(6m X 2m)
◇	Capoeirão (<i>Colubrina sp</i>)	40	(12m X 6m)
---	Cerca viva (<i>Glicicida sepium</i>)	118	(2m X 2m)





SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL

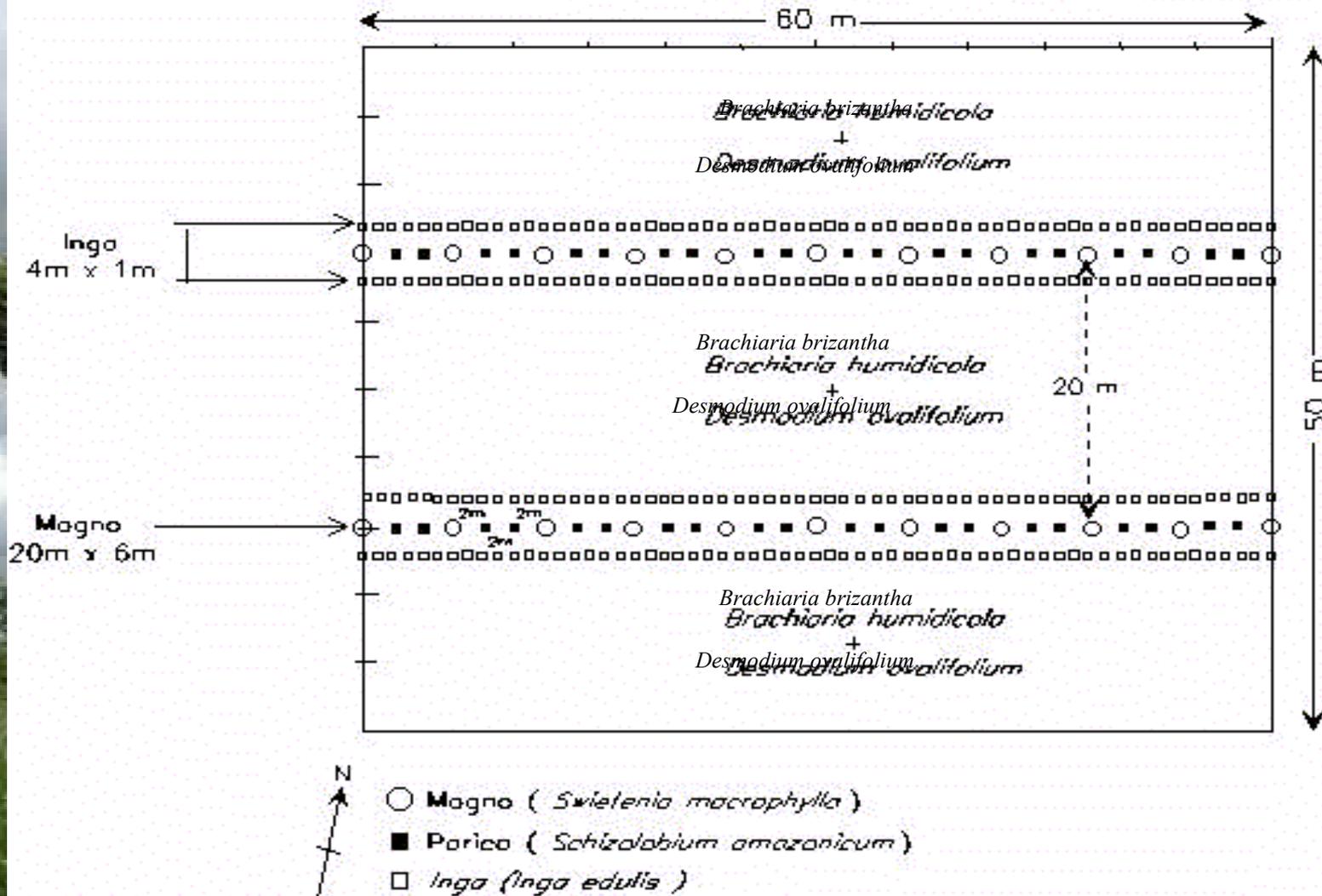
A photograph of a mixed agroforestry system. The image shows a variety of trees, including tall, thin trees and shorter, denser ones. The foreground is a grassy field. The sky is blue with some clouds. The text 'SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL' is overlaid at the top. Three specific tree species are labeled: 'Mogno' on the left, 'Paricá' in the center, and 'Ingá' on the right.

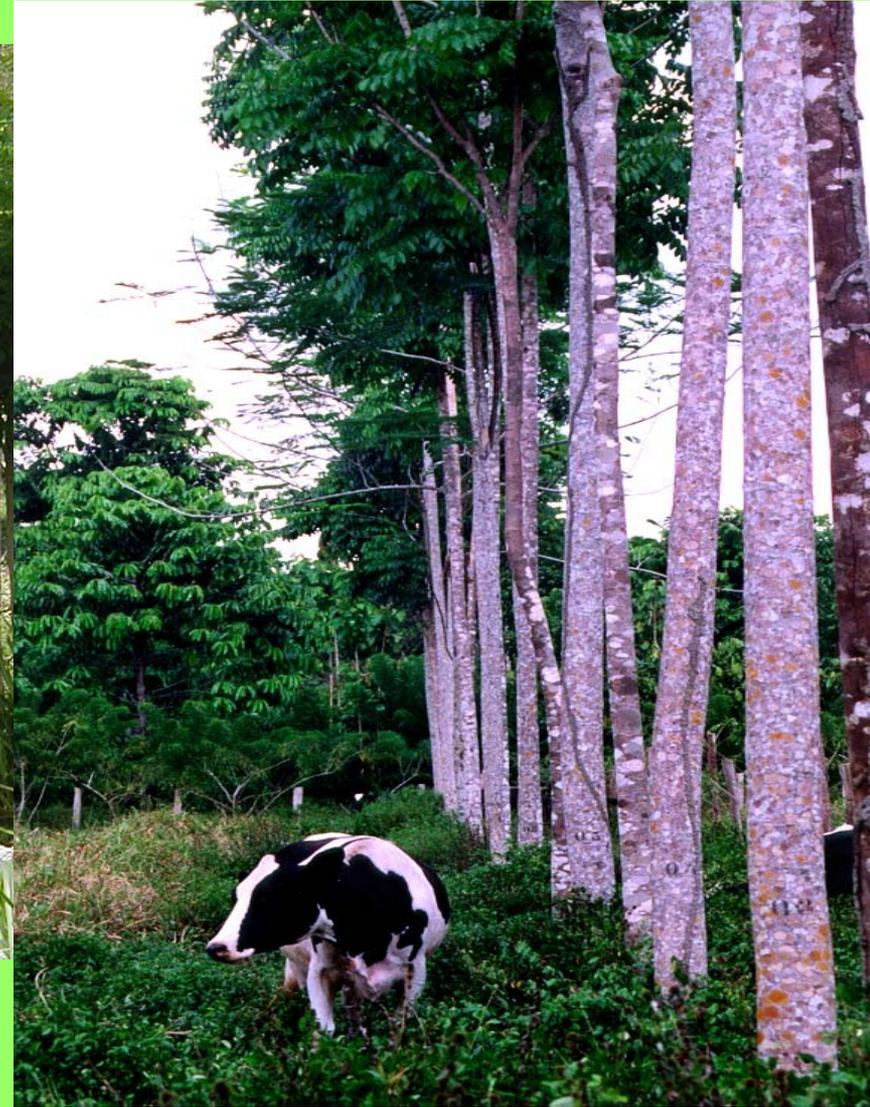
Paricá

Mogno

Ingá

SISTEMA AGROSSILVOPASTORIL



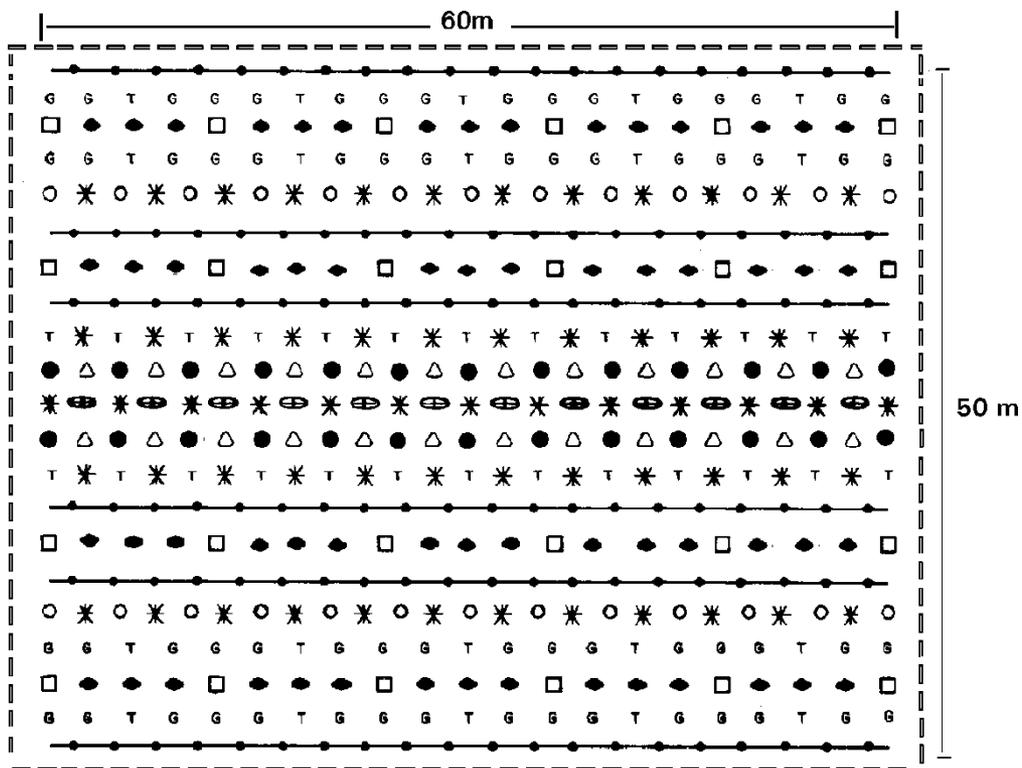




SISTEMA AGROFLORESTAL II



Sistema Agrossilvicultural 2 (AS 2)



SÍMBOLO	ESPÉCIE	NÚMERO DE INDIVÍDUOS
✳	Ingá (<i>Inga edulis</i>)	61
◉	Mogno (<i>Swietenia macrophylla</i>)	12
●	Cupuaçu (<i>Theobroma grandiflorum</i>)	26
△	Araça-boi (<i>Eugenia stipitata</i>)	24
T	Teca (<i>Tectona grandis</i>)	36
—●—	Maracujá (<i>Passiflora edulis</i>)	120
G	Genipapo (<i>Genipa americana</i>)	64
□	Castanha (<i>Bertholletia excelsa</i>)	24
◆	Acerola (<i>Malpighia glabra</i>)	60
○	Banana (<i>Musa paradisiaca</i>)	26
---	Cerca-viva (<i>Gliricidia sepium</i>)	118

















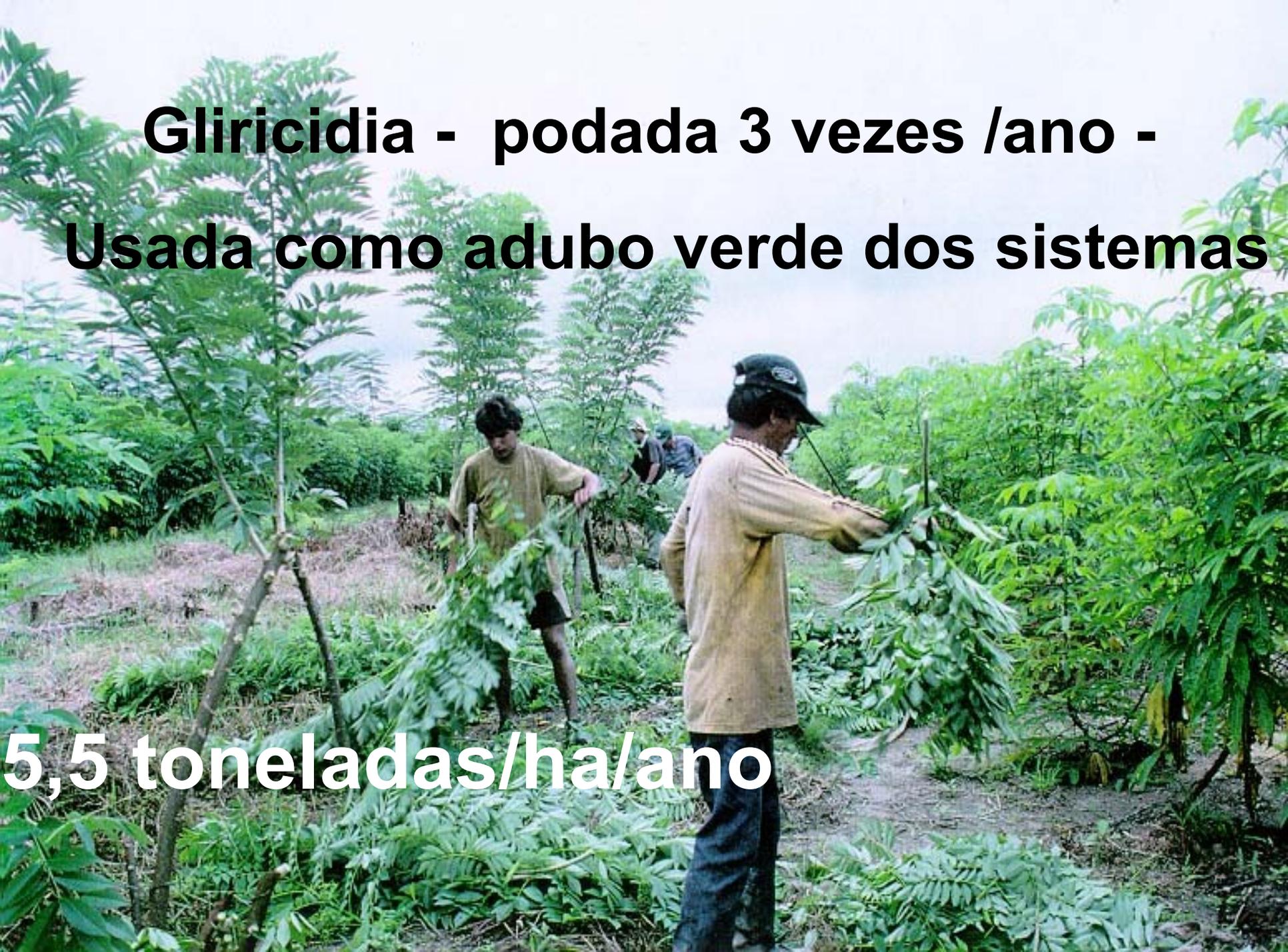






**Gliricidia - podada 3 vezes /ano -
Usada como adubo verde dos sistemas**

5,5 toneladas/ha/ano

A photograph showing several farmers in a field harvesting Gliricidia plants. The plants are tall and green, with characteristic bipinnate leaves. The farmers are wearing simple work clothes and hats. The background shows a hilly landscape with more vegetation under an overcast sky.



Cerca viva de *Gliricidia sepium*

A photograph showing a living fence made of Gliricidia sepium plants. The fence is composed of several rows of tall, green, bushy plants. In the foreground, there is a field of dry, yellowish-brown grass. A large, fallen tree trunk lies on the ground near the fence. The background is a dense forest of green trees under a bright sky.



→ leguminosas de cobertura



Entrada anual de nutrientes originários das podas de ingá e da cerca viva de gliricídia (usados como adubação verde) e incorporado aos sistemas

Tratamento	Biomassa kg/ha/ano	N	P	K Kg/ha/ano	Ca	Mg
AS1						
Gliricídia	5161	160,8	10,94	16,23	20,87	20,11
AS2						
Gliricídia	5976	190,5	10,09	17,22	30,32	20,44
Ingá	2050	50,04	10,34	10,35	10,99	10,51
Total	8026	240,5	10,43	80,57	50,31	20,95



Balanco de Nutrientes médio anual

Exportação pela colheita

(cupuaçu, palmito e açaí)

C= 1228 kg/ha

N= 26,86 kg/ha

P= 3,27 kg/ha

K= 60,12 kg/ha

Ca= 5,35 kg/ha

Mg= 1,6 kg/ha

AS1

Entrada pelo adubo verde

(gliricídia)

C= 2500 kg/ha

N= 161 kg/ha

P= 11 kg/ha

K= 16 kg/ha

Ca = 21 kg/ha

Mg= 20 kg/ha

Balanço de Nutrientes

AS2

N = 24,6 kg/ha

P = 3,46 kg/ha

K = 40 kg/ha

Ca = 3,54 kg/ha

Mg = 3,5 kg/ha

N = 120 kg/ha

P = 10,5 kg/ha

K = 16,6 kg/ha

Ca = 31 kg/ha

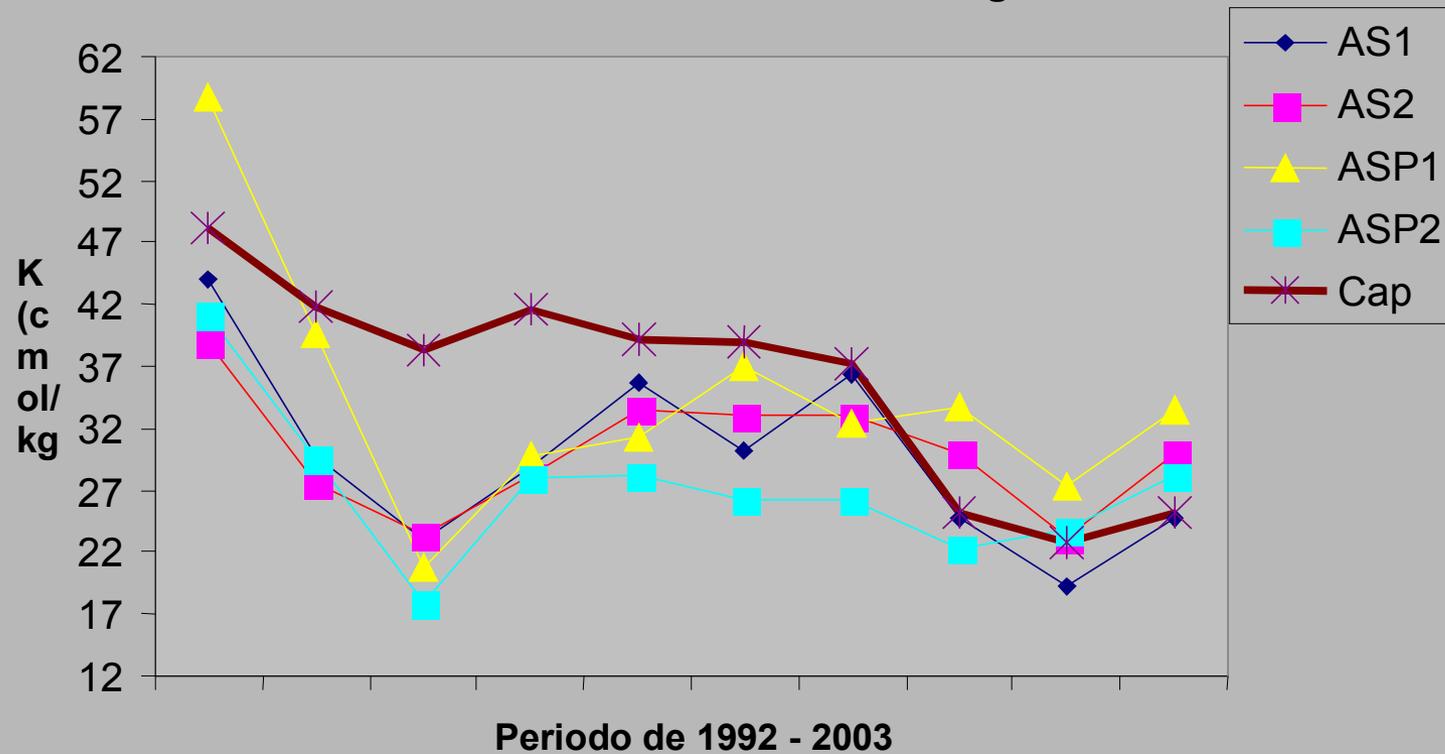
Mg = 31 kg/ha





Dinâmica dos Nutrientes no solo

Dinâmica de K no solo de Sistemas Agroflorestais





Biomassa de Invasoras por capina - 1,4 ton/ha

kg/ha

N = 21,90

P = 2,16

K = 21,82

Ca = 8,43

Mg = 3,78

**Até o terceiro ano - roçagens
semestrais**



Terceiro ao Quinto ano - roçagens anuais





**Após o sexto ano o manejo
das invasoras é dispensável**

A photograph of a lush green forest with tall trees and dense foliage, set against a clear blue sky. The text is overlaid on the image.

Biota do solo

Indicador da sustentabilidade

Componente que deve ser manejado

Figura 1: Média da abundância total de indivíduos dos grupos decompositores em diferentes espécies agroflorestais

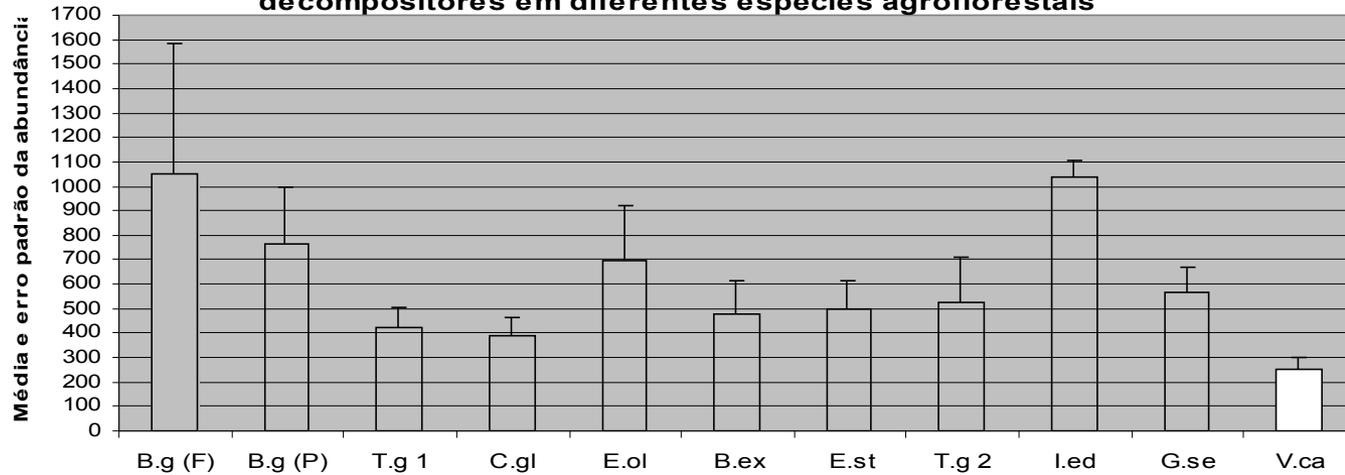
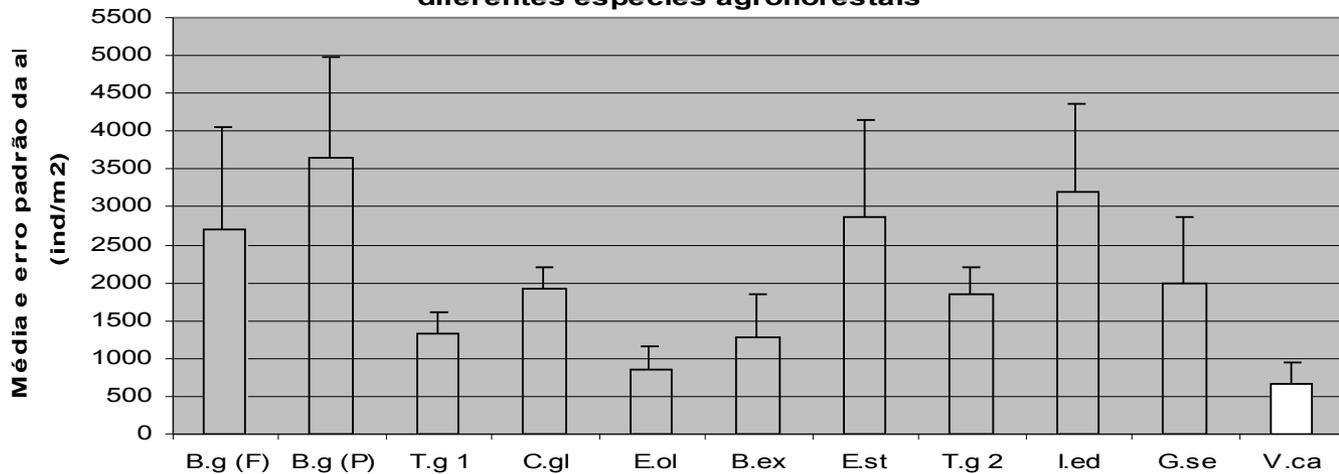


Figura 2: Média da abundância total de indivíduos dos grupos sociais em diferentes espécies agroflorestais



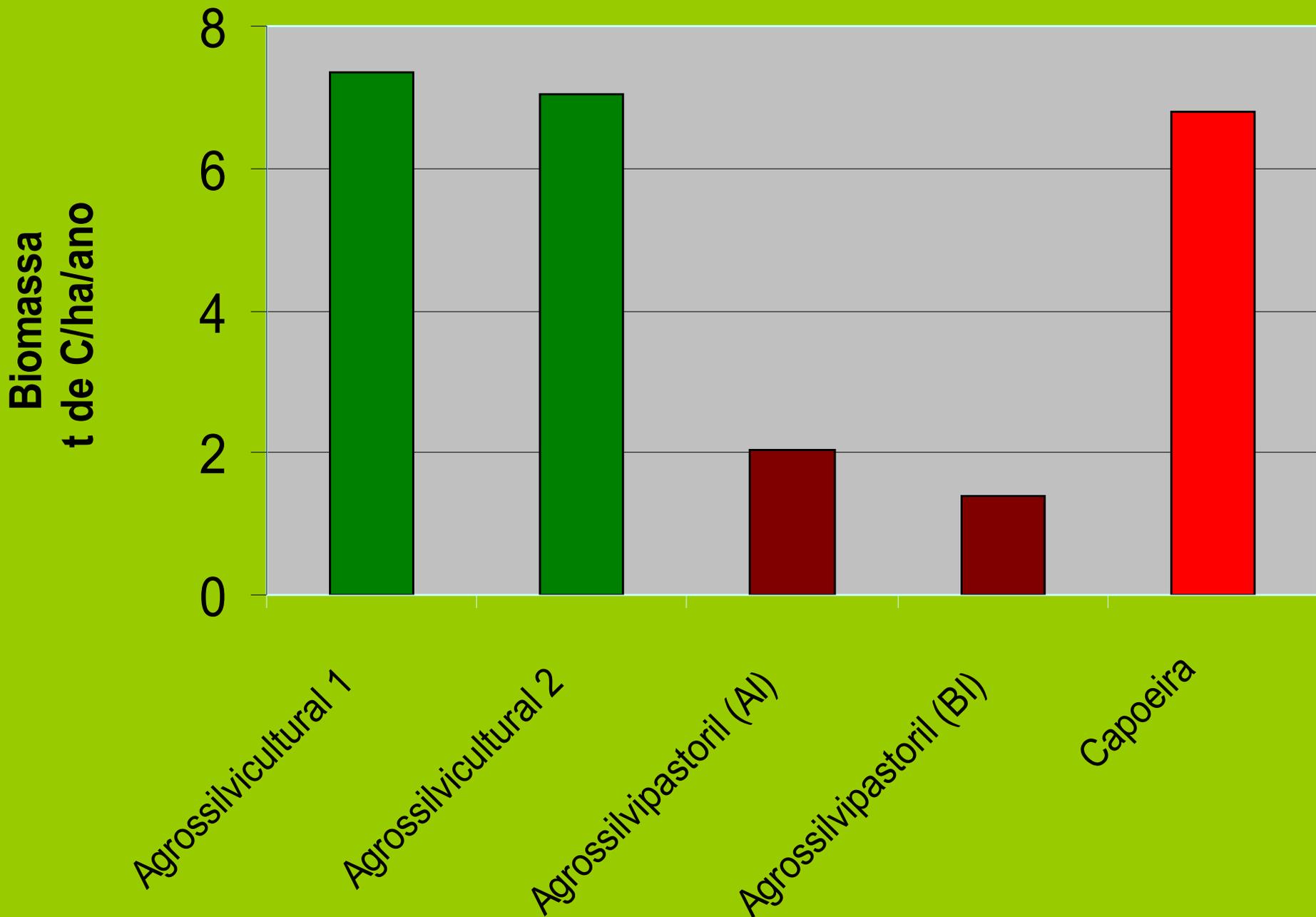




Incidência de Pragas e Doenças

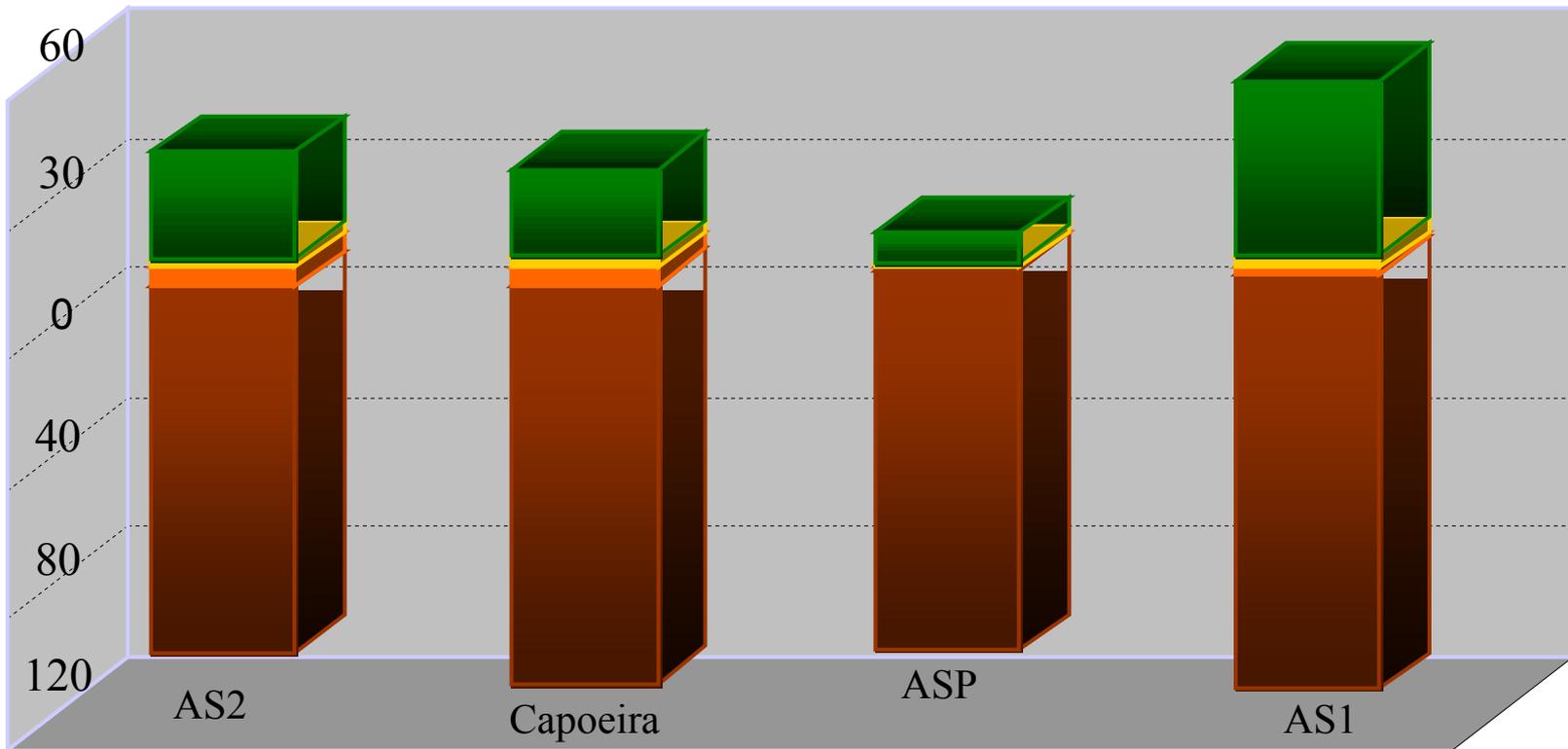
Predação por mamíferos



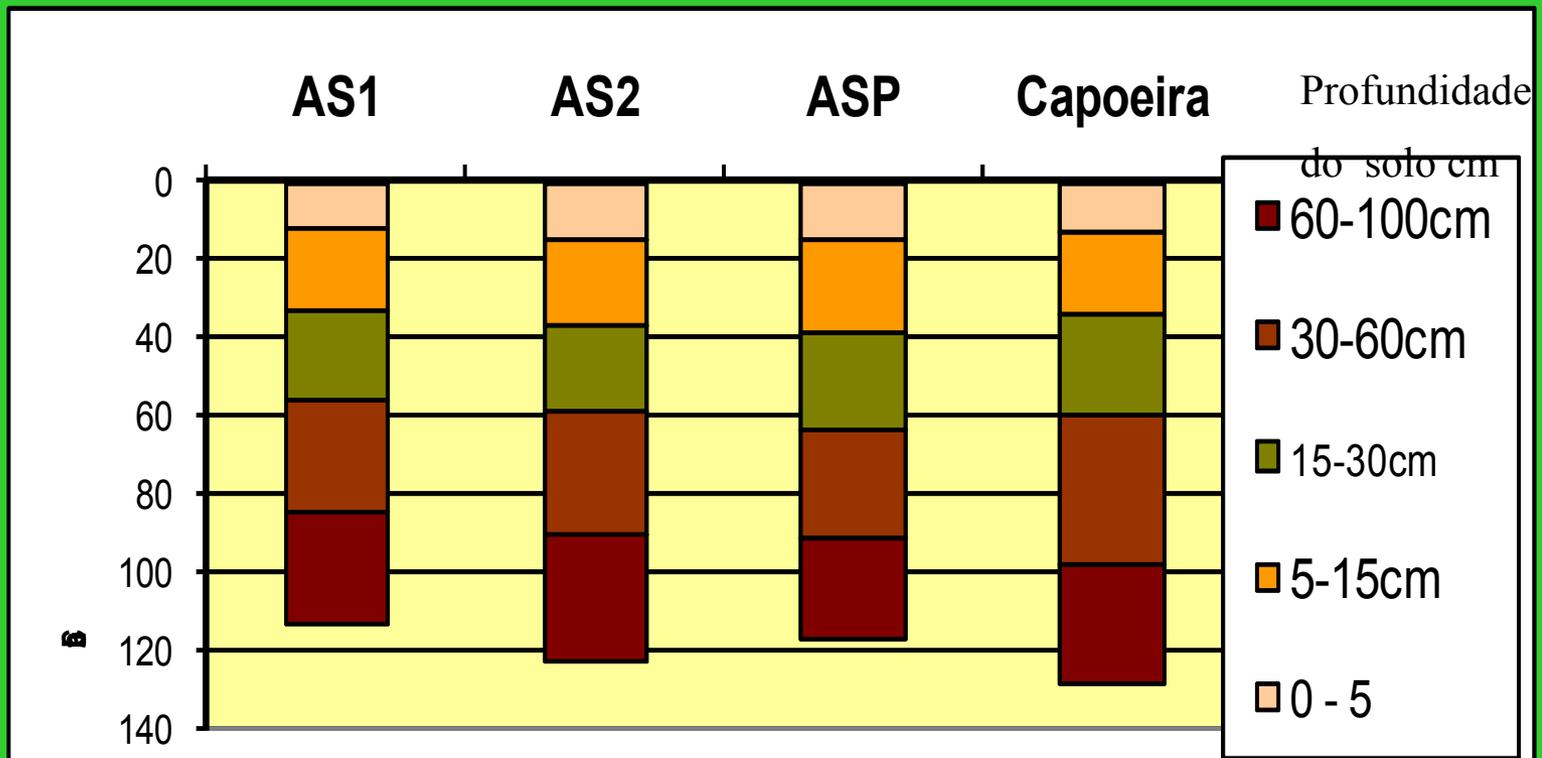


Estimativa total do estoque de carbono em sistemas agroflorestais e vegetação secundária.

Root Biomass Litter Aerial Biomass Soil



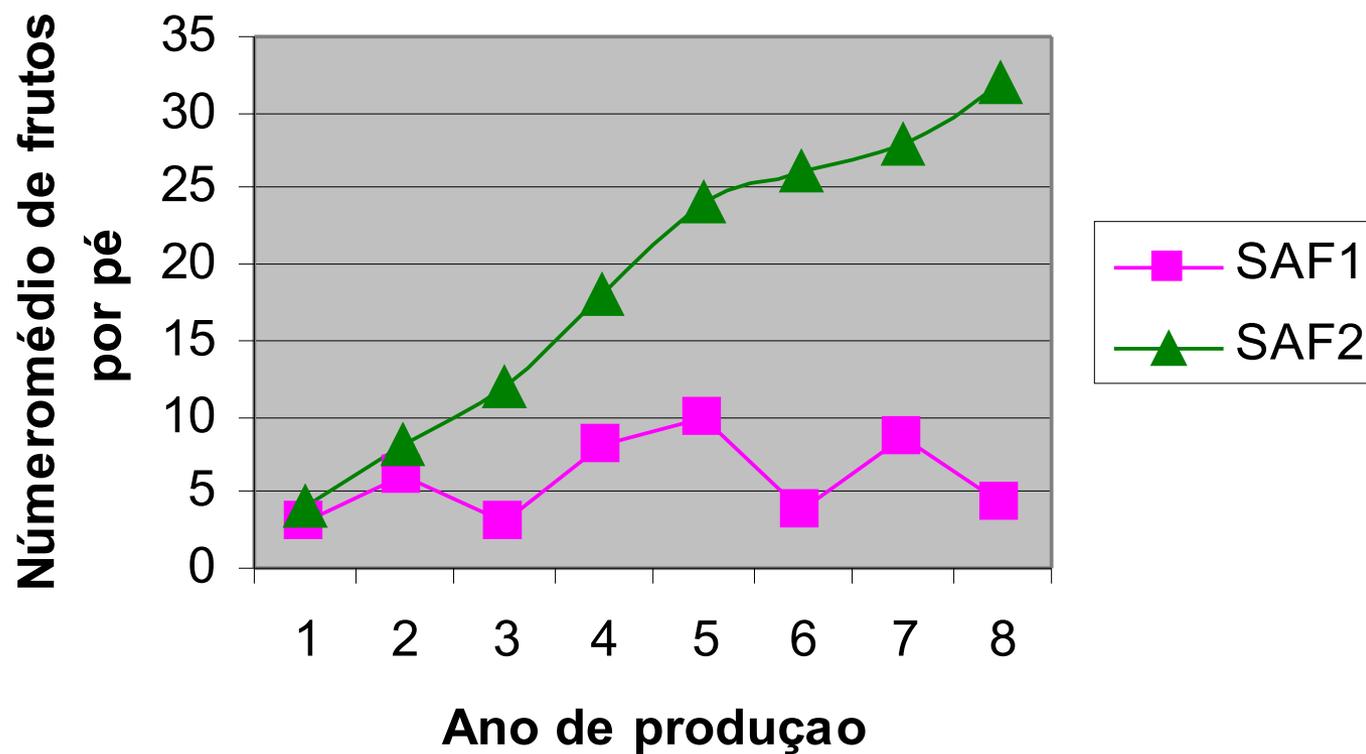
Estoques de carbono no solo em sistemas agroflorestais e vegetação secundária.



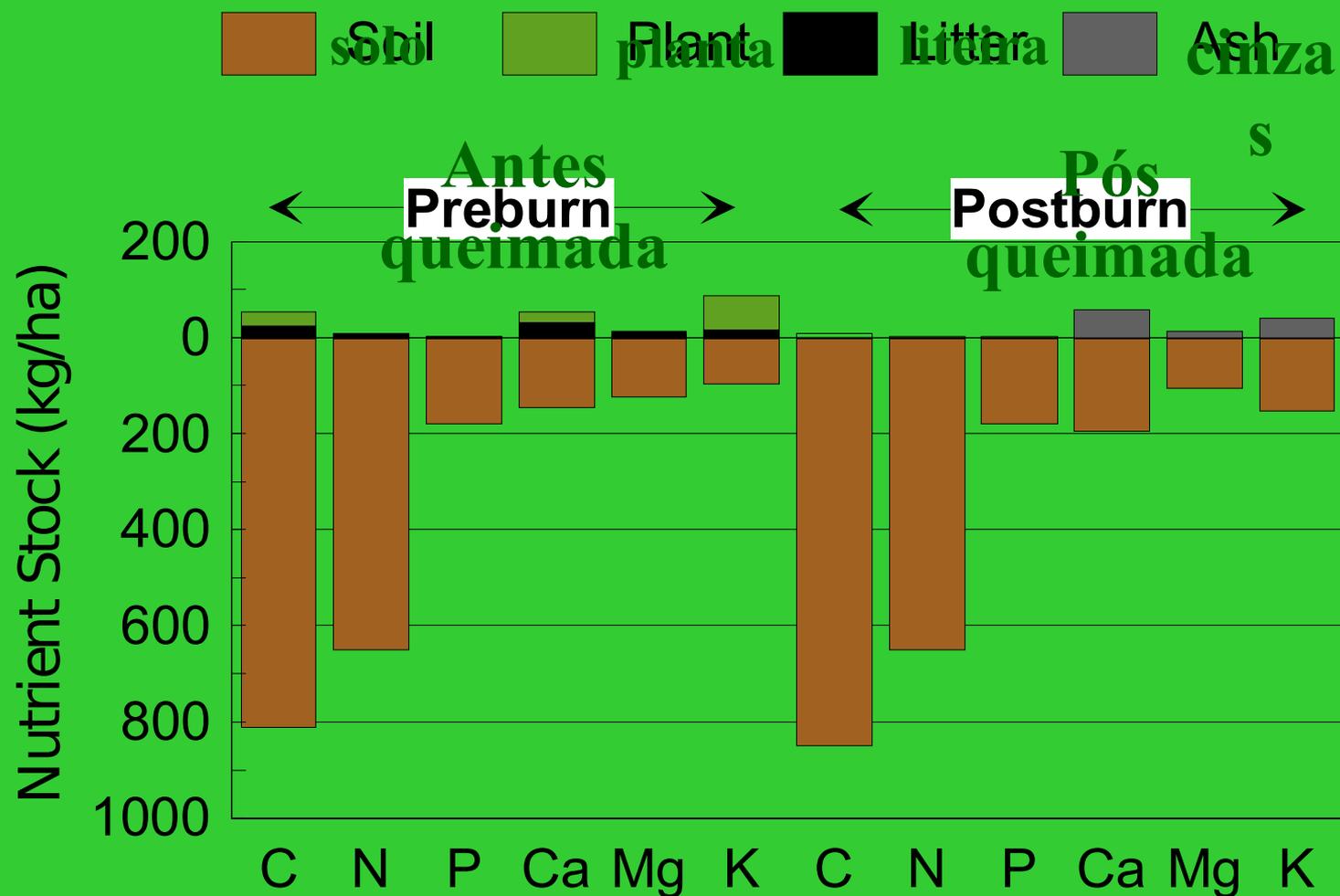
→ diversidade



Produção de frutos do cupuaçu

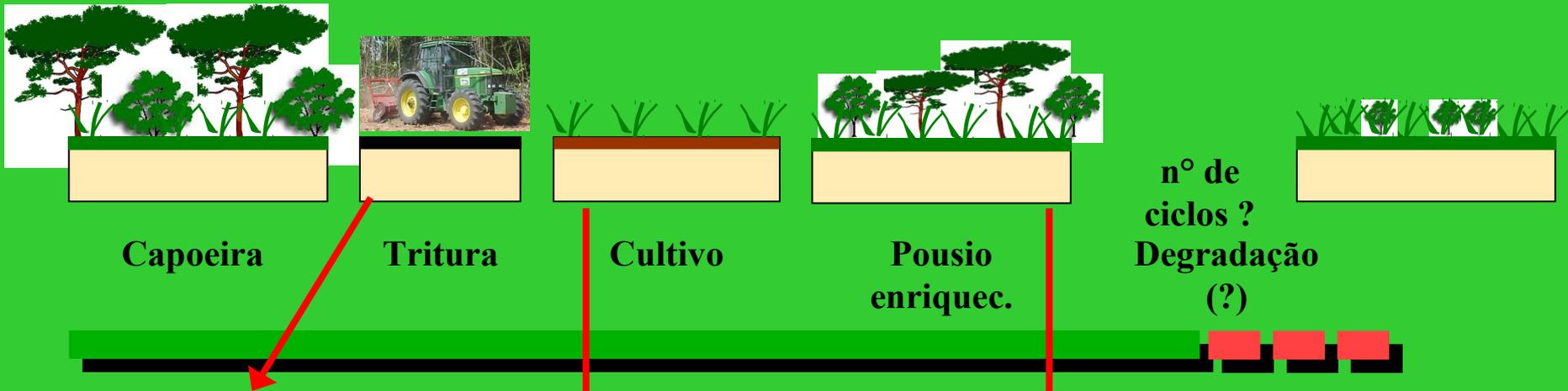


Estoques de Nutrientes acima e abaixo do solo antes e depois da queima da vegetação secundária da pastagem abandonada

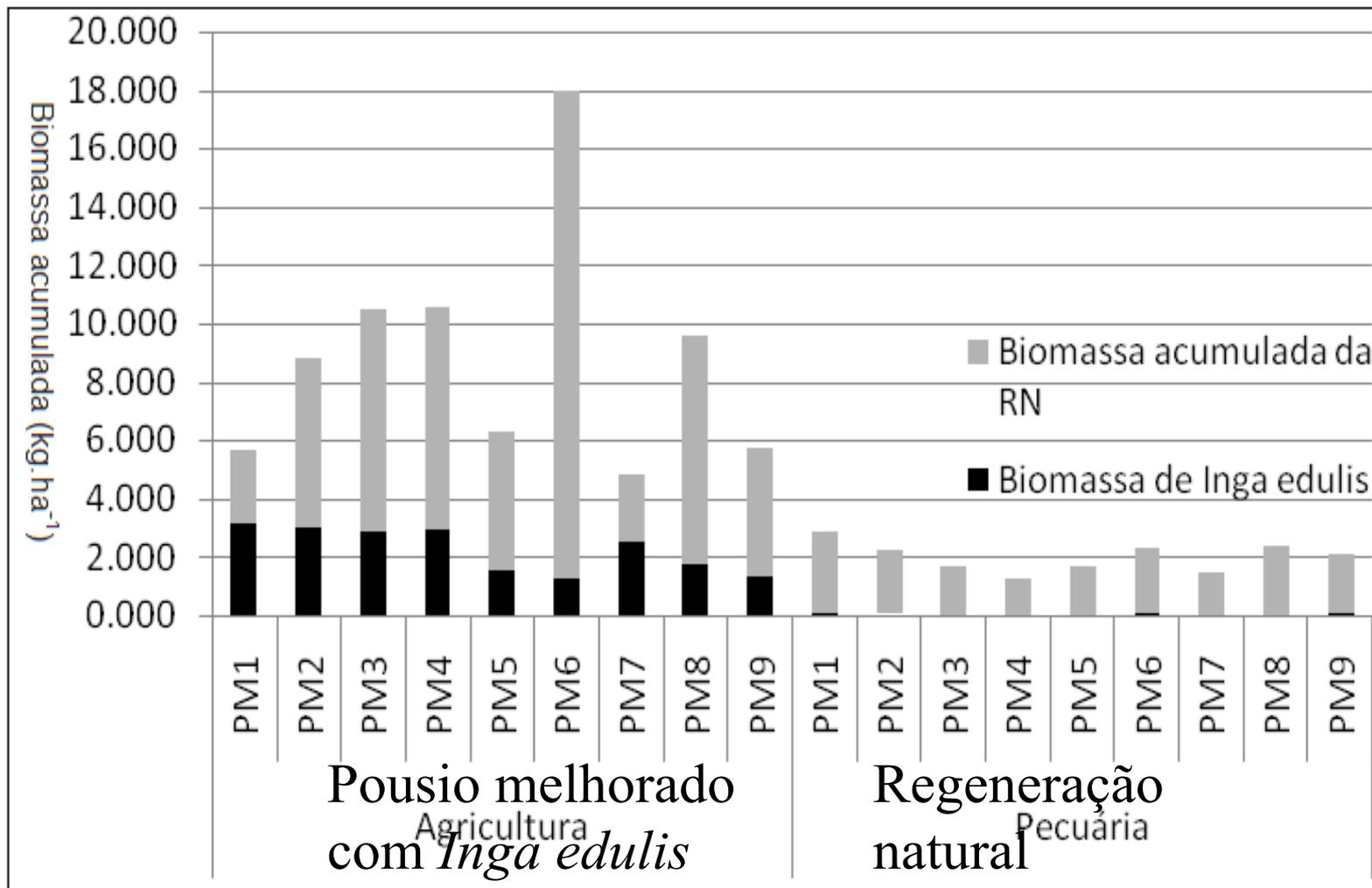


Valores de C e N foram divididos por 100 and 10, respectivamente

PROJETO Tipitamba



Influência do Pousio melhorado com *Inga edulis* na biomassa aérea acumulada durante 1 ano









Mão de obra necessária (dias/homem/ha) para manutenção dos sistemas agroflorestais ao longo de 8 anos.

Modelo de sistema	Dias/homem/ha							
	Preparação área 1991	Ano1 1992	Ano2 1993	Ano3 1994	Ano4 1995	Ano5 1996	Ano6 1997	Ano7 1998
Agrossilvicultural com domínio de palmeiras	46,7	193,4	182,0	126,7	43,9	29,4	31,2	33,0
Agrossilvicultural 2 multiestratificado	59,1	128,4	191,1	121,3	54,7	37,6	55,9	55,1
Agrossilvipastoril 1 (altos insumos)	47,0	81,8	214,2	33,9	44,6	15,4	10,8	10,0
Agrossilvipastoril 2 (baixo insumos)	47,0	104,4	292,0	45,2	30,6	15,4	10,8	10,0

Investimento dos 2 primeiros anos – R\$ 3000.00

Relação benefício/custo > 1 - Quarto ano



Componentes Agroflorestais

Amostragem - 181 módulos de SAF

- Número de Espécies Vegetais - 71
- 68 gêneros
- 35 famílias

Fabaceae - 8 espécies

Clusiaceae - 5 espécies

Demais famílias < 4 espécies

- Uso das espécies:

37 - frutíferas

26 - florestais

12 - leguminosas

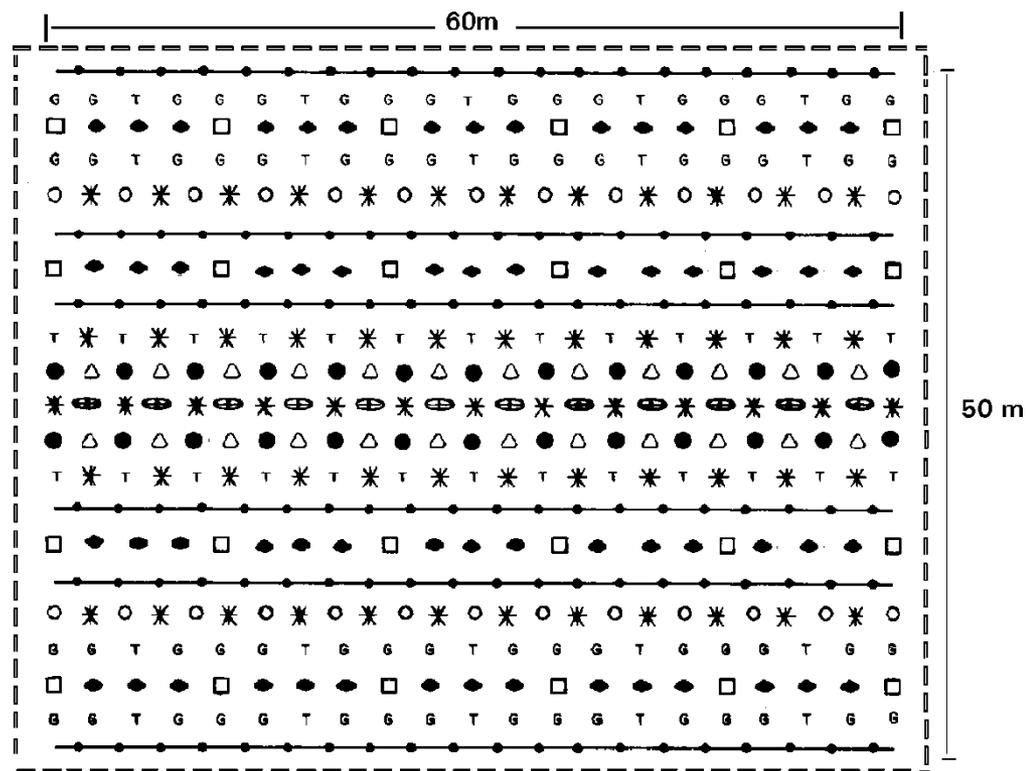
7 - anuais

6 - forrageiras

2 - animal



Sistema Agrossilvicultural 2 (AS 2)



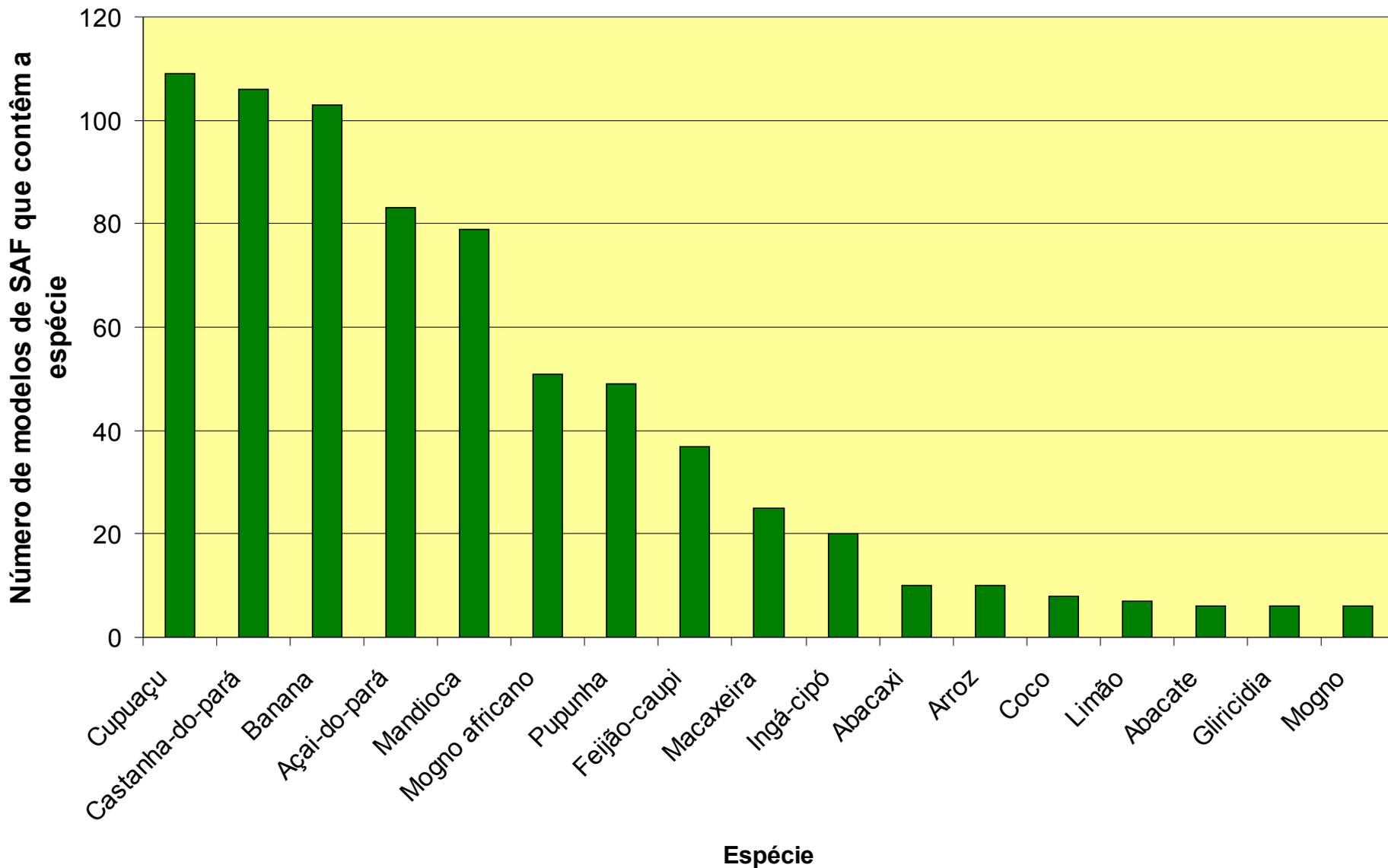
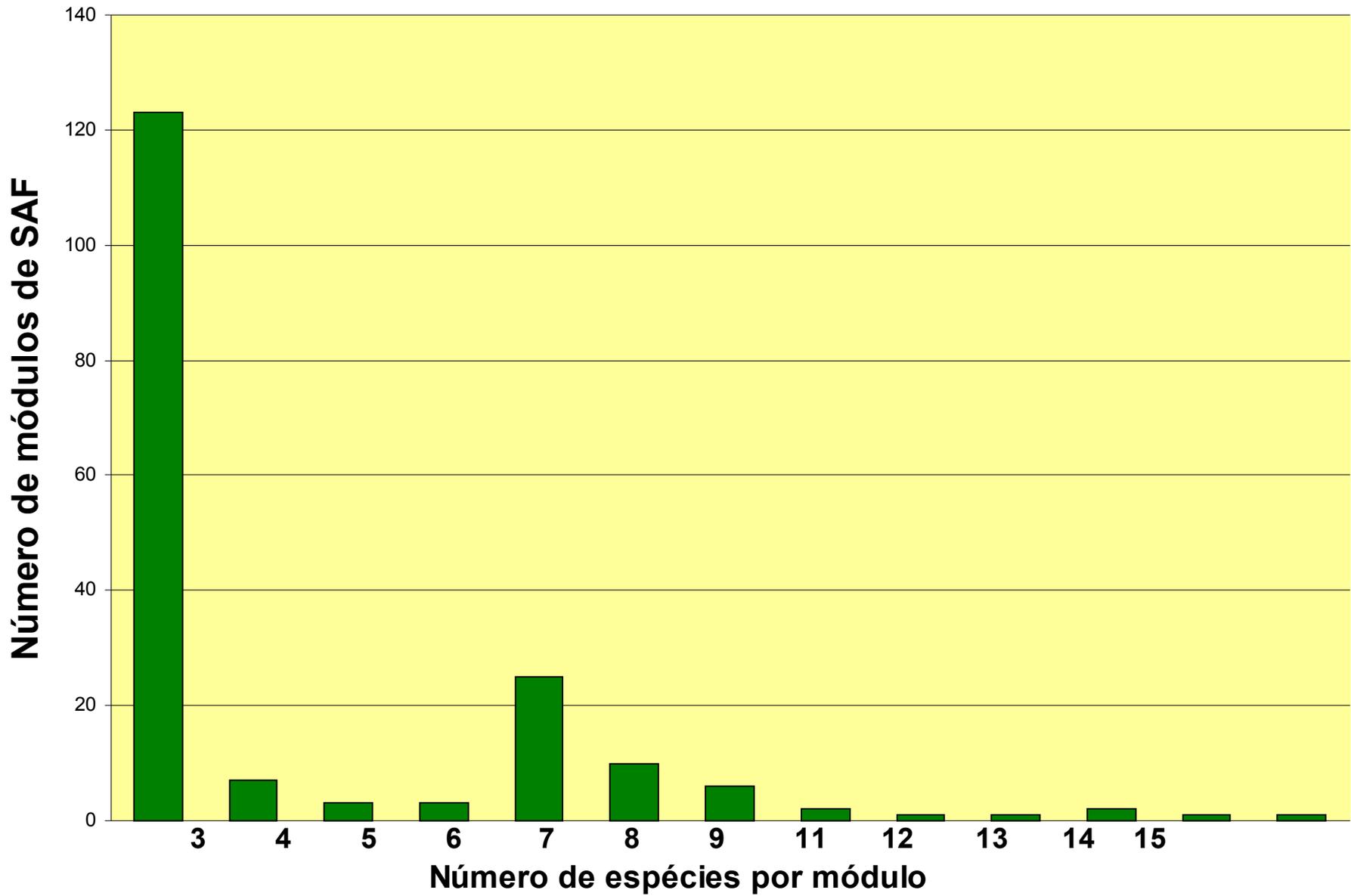


Figura 2 - Frequência das 17 espécies mais comuns em 189 módulos de SAF do Amazonas.

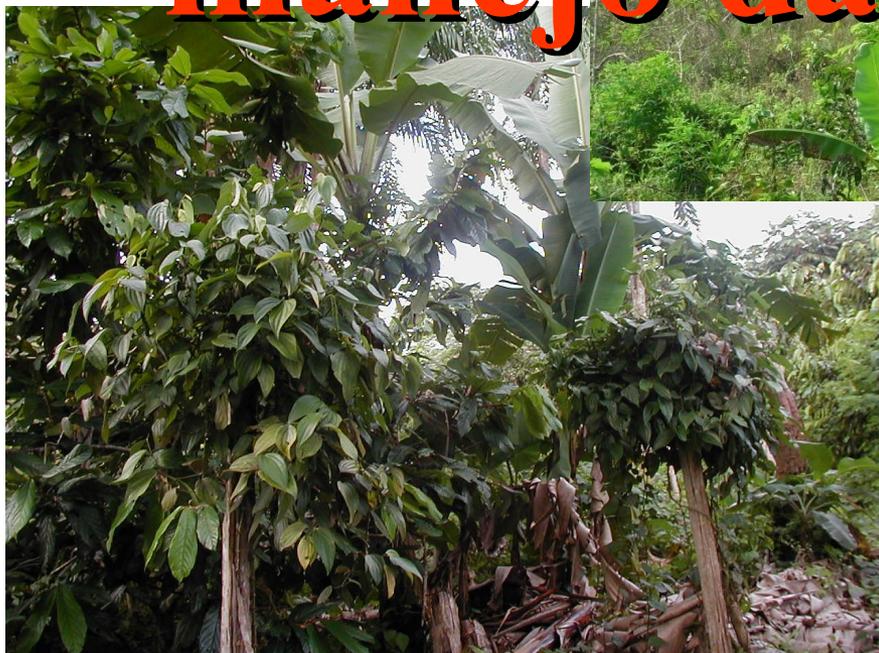


Lições a serem compartilhadas





SAF – instrumento de manejo da paisagem



Pequena propriedade é um mosaico:
SAF para MANEJO INTEGRAL DA PAISAGEM



Alternativas para o desenvolvimento rural sustentável:

“Sistemas permanentes de uso da terra”

1- Manejo florestal madeireiro e não madeireiro

2 - Piscicultura sustentável

3 - Alternativas agroflorestais para a derruba

e

queima:

- Sistemas Agroflorestais (RL, APP, recuperação de áreas degradadas)

- Otimização de quintais agroflorestais

- Enriquecimento de capoeira

- Pousio melhorado

4 - Pagamento pelos serviços ambientais

Remuneração pelos Serviços Ambientais

Estratégia de desenvolvimento rural

sustentável

- (1) Sequestro de Carbono
- (2) Redução do Desmatamento
- (3) Recuperação de Áreas Degradadas
- (4) Conservação do Solo
- (5) Conservação da Água
- (6) Conservação da Biodiversidade
- (7) Redução do Risco de Fogo
- (8) Eliminação do Uso de Agrotóxicos
- (9) Troca de Matriz Energética

Dailey, 1997; Fearnside, 1997

Seqüestro de **carbono** em pequenos agricultores relacionado aos demais **serviços ambientais e ecossistêmicos**



Mecanismos de estocar carbono mais acessíveis aos pequenos produtores:

Conversão de áreas alteradas e degradadas em:

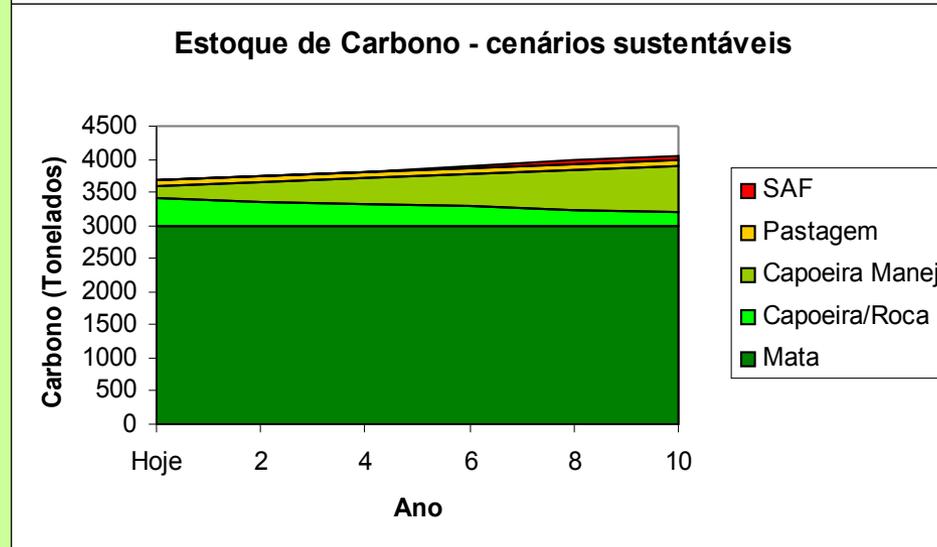
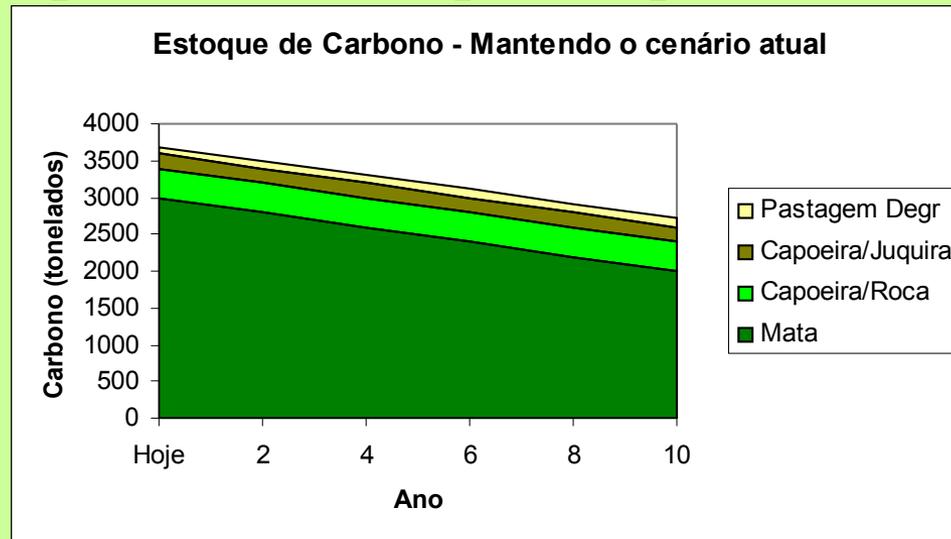
1- Capoeiras

(que podem ser enriquecidas)

2 - Sistemas Agroflorestais

Desmatamento evitado?

•Estoque de Carbono por Propriedade – 40 ha









Importância da diversidade funcional

Otimizar Pomares Caseiros



A photograph of a person standing in a dense forest. The person is wearing a white polo shirt and shorts, and is positioned in the upper center of the frame. The forest is filled with various types of trees and undergrowth, including large trees with thick trunks and many smaller plants with large, green leaves. The ground is covered with fallen leaves and twigs. The overall scene is a lush, green forest environment.

Manejo seletivo e enriquecimento de capoeiras

INDÚSTRIA DE PRODUTOS
APOIO: KFW, BIRD, MMA, PD/A

AGROFLORESTAIS
ORG. CORBENTÃO

CHEGADA DE FRUTOS

CASA DE FORÇA



Agrobiodiversidad e

Diversidade de espécies frutíferas tropicais:

3.000 espécies

- **Brasil: 500 espécies**
- **Amazônia: 220 espécies**

No mínimo, 50 espécies com potencial para novas culturas





Sugestões ao sistema produtivo integrado de SAF

- Maior diversificação de espécies por módulo agroflorestal, por propriedade e por comunidades.
- Maior número de espécies madeireiras.
- Melhor uso de leguminosas (quantidade e diversidade)
- Integração de componentes animais, como mecanismo de aumentar a sustentabilidade da pecuária, fornecer nutrientes e a segurança alimentar -sistemas agrossilvipastoris.
- Maior utilização dos componentes anuais para aumentar a viabilidade econômica nos primeiros anos.
- Escolha dos componentes também ser baseada na distribuição da produção ao longo do ano (**fenologia**).

Sugestões ao sistema produtivo integrado de SAF (cont.)

- Aumentar o Manejo da Matéria Orgânica
- Arranjo espacial - aumentar a interação positiva das espécies e a densidade dos plantios e otimizar pomares caseiros
- Arranjo temporal - SAF é um sistema dinâmico com sucessão contínua das espécies
- Manejos silviculturais nas espécies florestais (poda, desbaste, condução, pós colheita)
- Manejo da vegetação secundária (alternativa derruba e queima, pousio melhorado e capoeira enriquecida)
- Uso de sementes como forma de agregar mais valor aos sistemas
- Otimização do uso e manejo de plantas medicinais silvestres e cultivadas
- Práticas agroflorestais como instrumento de manejo da paisagem e de agricultura sem queima

Limitantes Sócio-econômicos

- Carência de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável
 - Carência de capacitação informal e profissionalizante baseadas em construção coletiva de conhecimento
 - Baixo nível de apoio técnico
Ex. Viveiro, planejamento agroflorestal, manejo da vegetação secundária, beneficiamento, mercado
 - Deficiência na Organização Comunitária
 - Carência de diagnósticos e planejamento participativos
 - Dificuldade de enquadrar o sistema de beneficiamento às normas do MAPA, MMA e exportação
 - Dificuldade em atingir o mercado
 - Baixo nível de sustentabilidade e integração dos demais sistemas produtivos da propriedade/comunidade
- 
- A photograph showing a group of people, mostly men, gathered under a large, open-sided structure with a thatched roof made of dried palm fronds. The people are sitting on wooden benches or on the ground, some looking towards the camera and others engaged in conversation. The setting appears to be a rural or semi-rural area with lush green vegetation in the background. The overall atmosphere suggests a community meeting or a training session.

Interação com as comunidades parceiras

- → Resgate, valorização e sistematização dos saberes e práticas locais e tradicionais (soluções locais)
- → Integração de saberes contínua por meio de educação formal e informal
- ▣ → Diagnóstico e planejamento participativo (desafio da valorização do ser rural ao mesmo tempo que se identifica as melhorias necessárias)
- → Manejo integrado da paisagem e dos recursos em todas as etapas das cadeias
- → Agrofloresta como instrumento de manejo da paisagem por meio de práticas agroecológicas
- → Respeito às formas de vidas e desejos das comunidades e indivíduos, mas privilegiando o coletivo









Obrigada !

lisa.wandelli@cpaa.embrapa.br

Embrapa

3303 7800