



# Universidade Federal de Viçosa

## Departamento de Solos

Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata



# Sistemas Agroflorestais Agroecológicos

Prof<sup>a</sup> Irene Maria Cardoso  
[irene@ufv.br](mailto:irene@ufv.br)



Associação Brasileira de  
Agroecologia

## Sistema Agroflorestal (SAF): o que é?

"Uma forma de cultivo múltiplo, no qual pelo menos duas espécies de plantas interagem biologicamente, pelo menos uma espécie é arbórea e pelo menos uma espécie é manejada para produção agrícola ou pecuária".

(Sommariba, E. Agrof. Systems, 1992)



Eucalipto com braquiária?

Sistema de manejo sustentável da terra que busca aumentar a produção de forma geral, combinando culturas agrícolas com árvores e ou animais simultânea ou sequencialmente e aplica práticas de gestão que são compatíveis com os padrões culturais da população local.

Bene et al., International Development Research Centre. 52 p., 1977.



## Biodiversidade funcional

- ✓ Papel da biodiversidade no funcionamento dos agroecossistemas, responsável pelos serviços dos ecossistemas ou os benefícios da natureza.
- ✓ Modelo agrícola hegemonic (revolução-verde, monocultura) levou a um crescente uso de **insumos externos ao agroecossistemas** (fertilizantes e agrotóxicos por exemplo) em substituição ao uso da **biodiversidade** como "provedora" dos serviços dos ecossistemas.

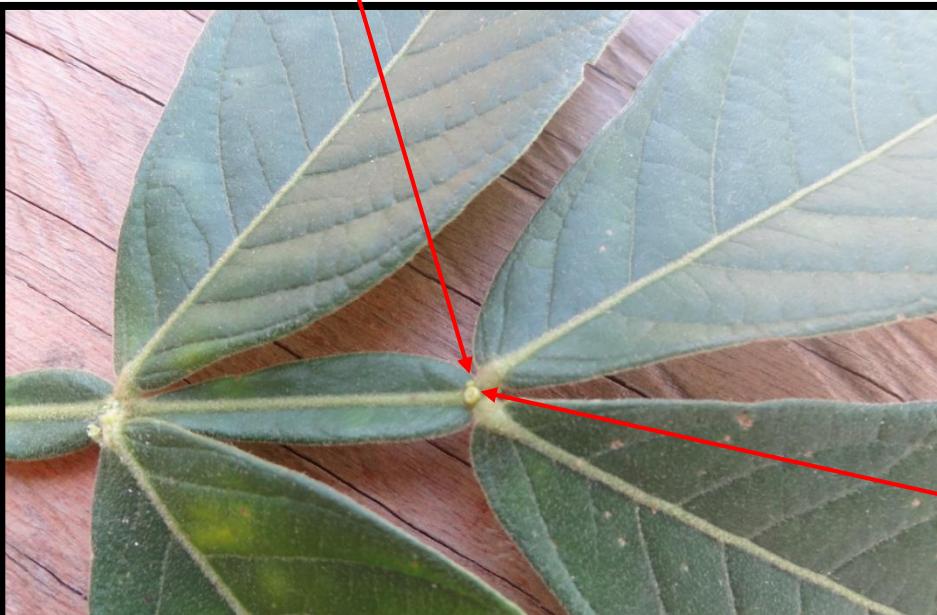




Rezende et al. (2014) coletaram 79 espécies de artrópodes alimentando-se no nectar de ingá em sistemas **agroflorestais com café**. Quase 80% dos visitantes eram inimigos naturais.

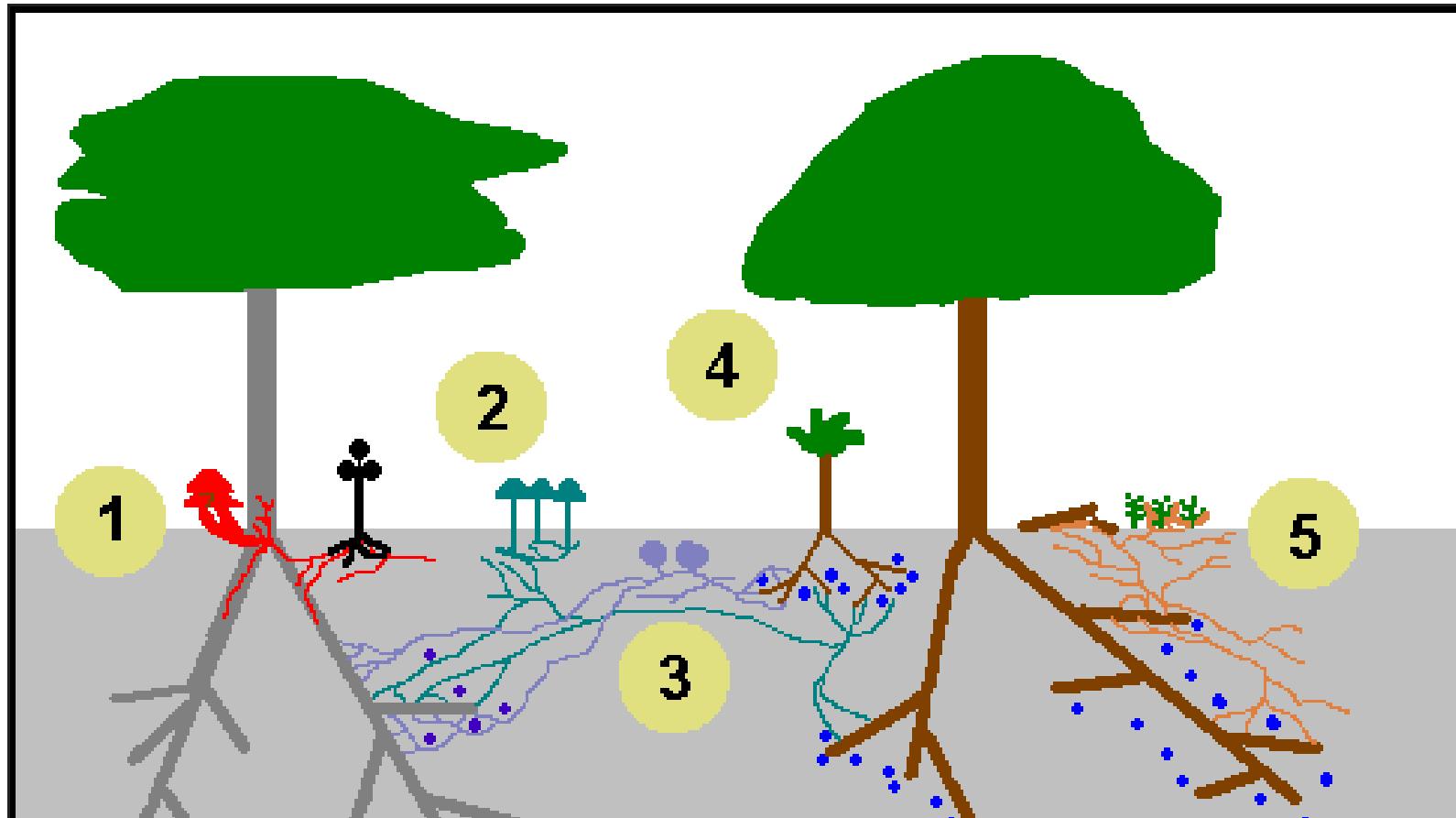
Entre eles, inimigos naturais do bicho mineiro e da broca do café.

Rezende et al. (2014) *Agric. Ecosyst. Environ.* 188:198-203



Nectários extraflorais

As árvores em especial exercem muitas funções. Elas exploram bem o espaço (no solo e acima do solo) e ao longo do tempo (perenes).



Atraem muita biodiversidade associada: biodiversidade que não foi planejada, mas que aparece em decorrência da diversidade planejada.

79 espécies de artrópodes alimentando-se no nectar de ingá em sistemas agroflorestais.





Devido a **exploração mais eficiente do espaço ao longo do tempo** e da biodiversidade associada as árvores nos prestam muitos serviços ecossistêmicos, devido as diversas funções exercidas por elas nos sistemas.

Entretanto, estas funções diferem entre as espécies arbóreas: algumas fixam N, outras atraem polinizadores, outras embelezam, outras produzem frutos.

Eucalipto com braquiária? Ou sistema diverso?

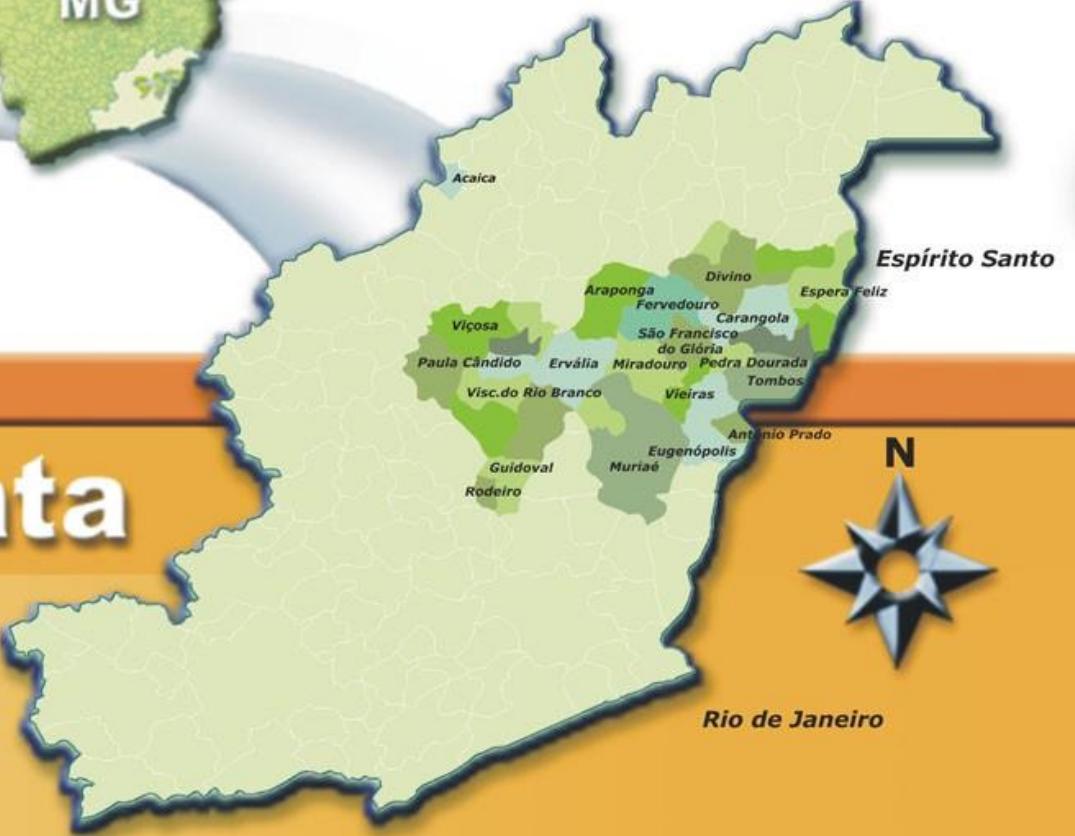
Nos trópicos, não há agricultura sustentável sem árvores! Para não usar agrotóxicos, precisamos da biodiversidade, em especial das árvores: as funções que elas exercem são responsáveis por inúmeros benefícios ecossistêmicos.

Qual desenho? Depende.

...Compatíveis com os padrões culturais da população local... (Bene et al., 1977).



Um pouco de nossa experiência: sistema agroflorestal "crioulo"



BRASIL

MG

# Zona da Mata

Espírito Santo

Acaica, Araponga, Divino, Carangola, Espera Feliz, Fervedouro, São Francisco do Glória, Pedra Dourada, Tombos, Vieiras, Visc. do Rio Branco, Miradouro, Ervália, Paula Cândido, Viçosa, Guidoval, Rodeiro, Muriaé, Eugenópolis, Antonio Prado



Rio de Janeiro

## ÁREA DE ATUAÇÃO DO CTA ZM

Paisagem: Bioma Mata Atlântica; domínio dos Mares de Morros  
Predomínio da agricultura familiar!



Quintais: invisíveis das mulheres invisíveis!



Pastagens com árvores: sistemas silvipastoris!



Sistema agroflorestal com café: cultura de renda.



# Sistemas agroflorestais com café

## DRP - Diagnóstico Rural Participativo (1993)



- ✓ Um dos principais problemas: enfraquecimento das terras - erosão e nutrientes.
- ✓ Uma das prioridades: recuperação das terras.
- ✓ Criação da comissão "terra forte" (agricultores, UFV e CTA).
- ✓ Uma das sugestões: sistemas agroflorestais, implantados de forma participativa



- ✓ SAFs (1994): 39 experiências (37 café, duas pastagens), 11 municípios.
- ✓ Incentivo do uso de plantas nativas (árboreas, arbustivas e herbáceas). Roçada do mato, bateção seletiva, etc.
- ✓ Frutíferas: diversificação da produção.
- ✓ Autonomia dos agricultores no desenho e manejo.

# Monitoramento participativo (1996-1999)

Sistematização (participativa) das experiências - 2003/2004





## Agricultores(as) da ZM:

- ✓ Um estrato árboreo diversificado.
- ✓ Um estrato arbustivo (o café necessariamente, podendo ter outras espécies).
- ✓ Um estrato herbáceo, (leguminosa, vegetação espontânea, alimentícia, etc).

**Solo coberto com o mato miúdo nativo.**

Cardoso et al., 2001 (Agricultural Systems, 69:235-257); Souza et al., 2012 (Agroforestry Systems, 85:247-262)

Agroforest Syst  
DOI 10.1007/s10457-012-9498-4

---

## Learning by doing: a participatory methodology for systematization of experiments with agroforestry systems, with an example of its application

Helton Nonato de Souza · Irene Maria Cardoso · Eduardo de Sá Mendonça ·  
Anôr Fiorini Carvalho · Gustavo Bediaga de Oliveira ·  
Davi Feital Gjorup · Verônica Rocha Bonfim

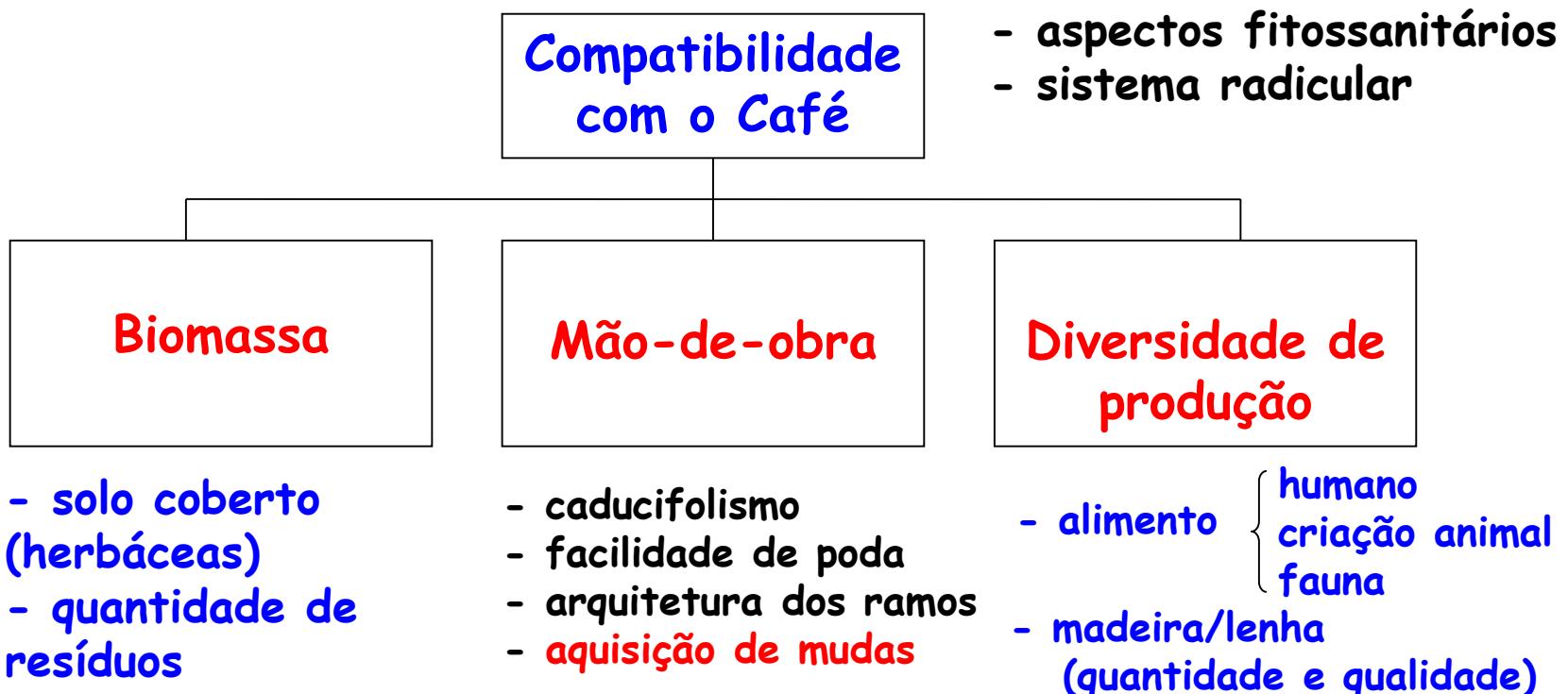
Received: 2 May 2011/Accepted: 23 February 2012  
© Springer Science+Business Media B.V. 2012

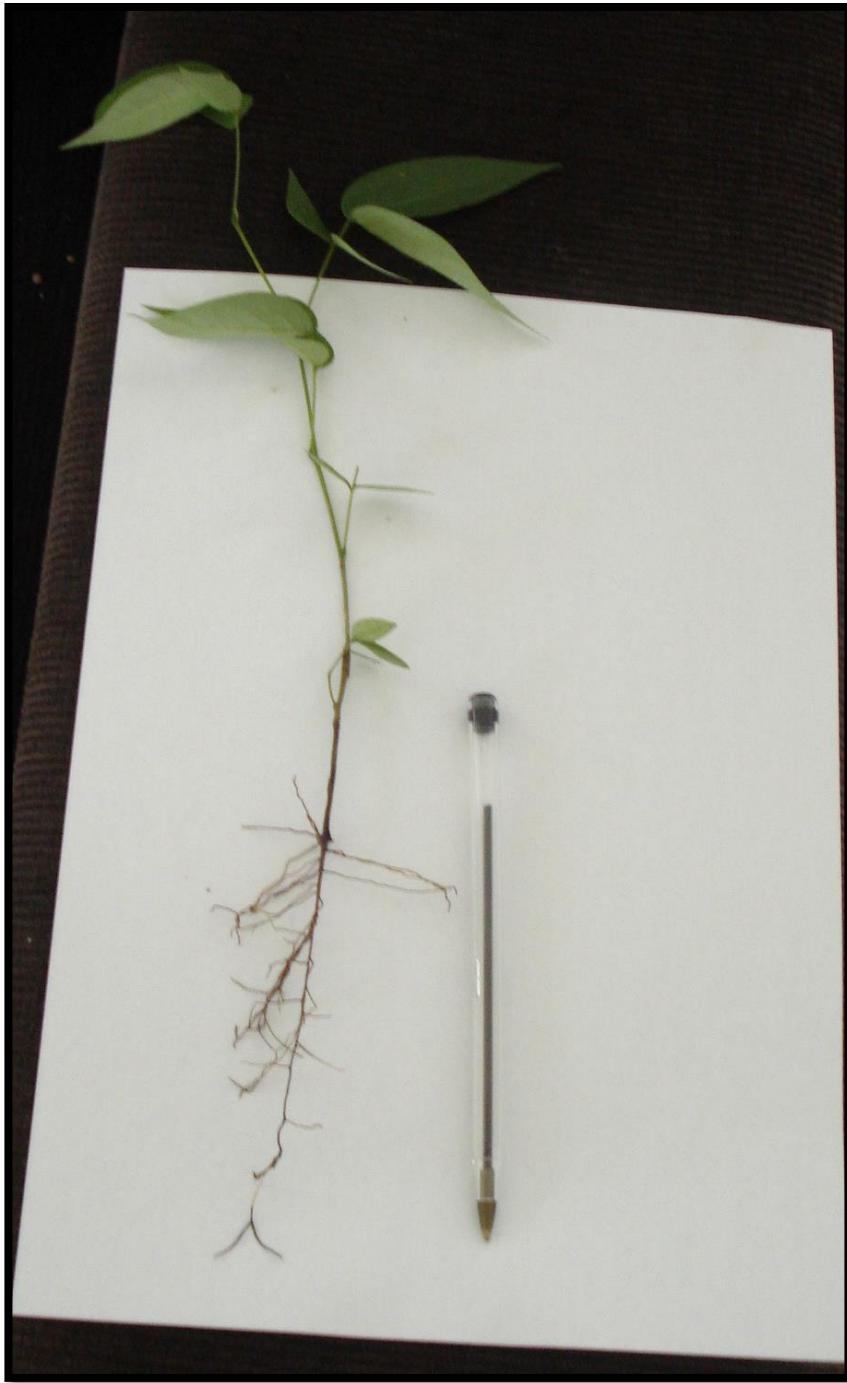
**Abstract** Participatory research methods have helped scientists to understand how farmers experiment and to seek partnerships with farmers in developing technologies with enhanced relevance and adoption. This paper reports on the development of a

experimentation with agroforestry systems carried out in a hotspot of biodiversity by non-governmental organizations and local farmers. A methodological guide for systematization and techniques used for *Participatory Rural Appraisal* formed the basis of our

# Critérios para a seleção de espécies arbóreas

---









Durante a sistematização 85 espécies (maioria nativas) de árvores foram listadas pelos agricultores (posteriormente confirmada pelas pesquisas). Dentre elas:

1. Abacate (*Persea americana*)
2. Açoita-cavalo (*Luehea grandiflora*)
3. Eritrina (*Erytrina verna*)
4. Fedegoso (*Senna macranthera*)
5. Ingá (*Inga subnuda*)
6. Ipê-preto (*Zeyheria montana*)
7. Papagaio (*Aegiphila sellowiana*)
8. Capoeira branca (*Solanum mauritianum*)

## Banana

Sousa et al., 2010; Fernandes et al., 2014 (Rodriguesia, 65:539-554), 2006; Siqueira, 2008 (Levantamento Florístico e etnobotânico... Dissertação metrado, UFV)

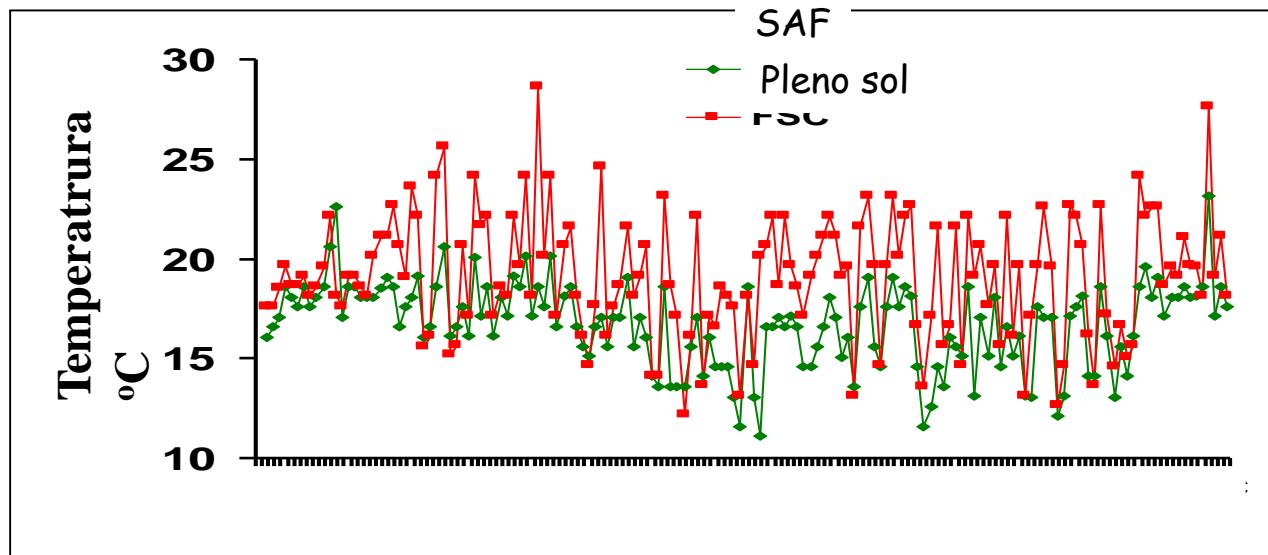
# Comparação entre café convencional (pleno sol) e agroflorestal (Souza et al., 2010)

Indicadores	Convencional	Agrofloresta
População de café (árvore/ha)	2.650	2.050
Produtividade (kg/árvore)	0,79	0,62
Preço (R\$ saco – 60kg)	120	120
Total (R\$/ha)	4.187,00	2.542,00
Custo (R\$/ha)	2.300,0	750,00
Lucro (R\$/ha)	1.887,00	1.792,00 <sup>1</sup>
Custos/lucro (%)	54,93	29,50
Produtos da agrofloresta	R\$	R\$
Mamão (150 árvores)	-	112,5
Banana (40 árvores)	-	200
Citrus (123 árvores)	-	110
Manga, abacate, goiaba, jaca (51 árvores)	-	135
Palmito, figo, ameixa (162 árvores)	-	144
Outras frutas não comercializadas (114 árvores)		-
Maderia não comercializada (51 árvores)	-	-
Sub-total	-	701,50 <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>1.887,00</b>	<b>2.493,50<sup>3</sup></b>

Mitiga os efeitos das mudanças climáticas.

Zona da Mata - café em sistemas agroflorestais

✓ Diminui a temperatura: de 2°C a 5°C



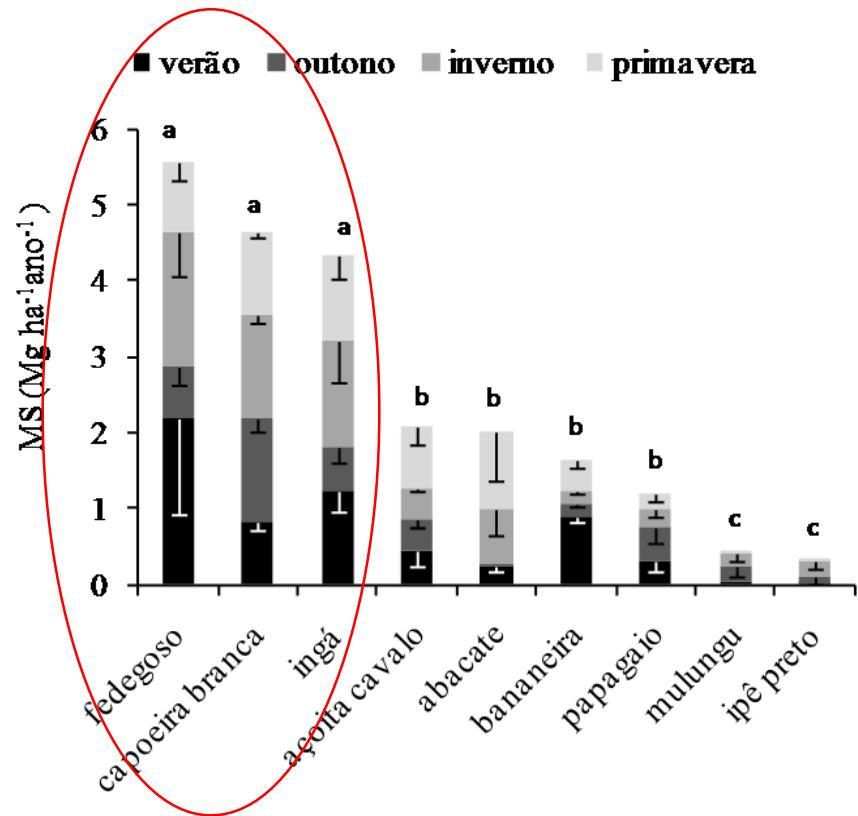
Souza et al., Agric. Ecosys. and Environment., 146: 179-196, 2012

✓ Fixa Carbono

50% do café em monocultura → em sistemas agroflorestais  
50 árvores/ha (pode ser mais): 115.000 ton C/ano

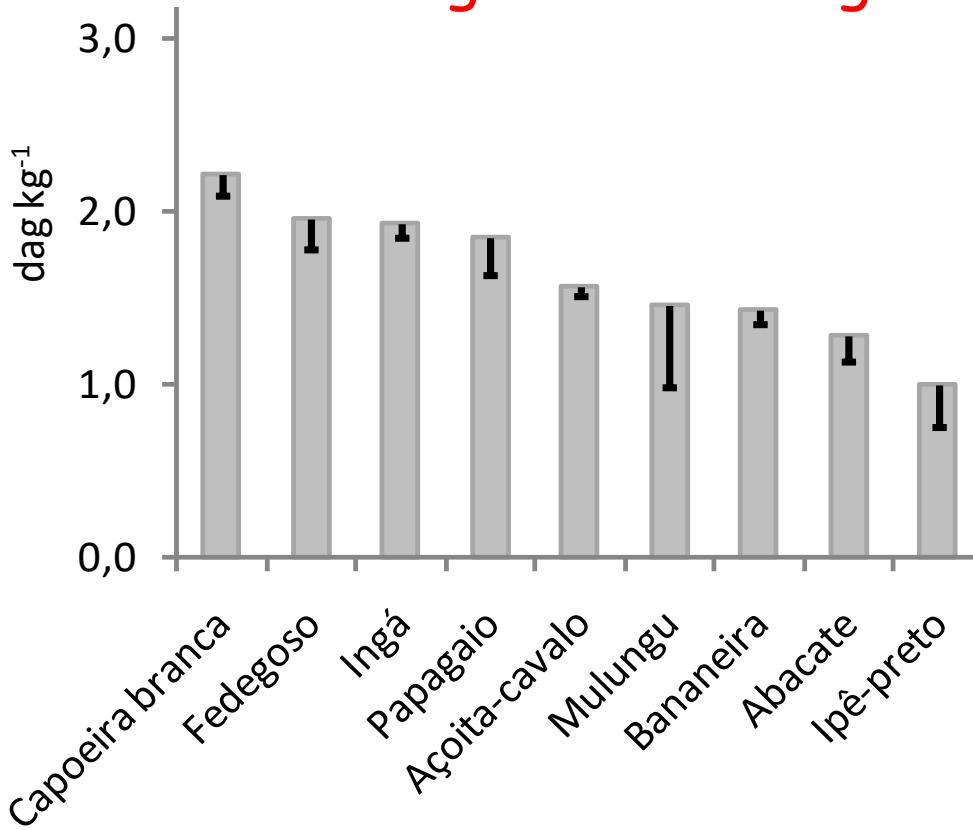
Duarte E., 2007 (Ciclagem de nutrientes por árvores em sistemas agroflorestais.... Dissertação mestrado, UFV.)

# Aporta muita matéria orgânica ao solo



Duarte E., 2011. (Árvores em sistemas agroflorestais... Tese de doutorado, UFV).

## Ciclagem do Nitrogênio



Duarte, 2011

## Fixação Biológica de Nitrogênio (~ 20 %)

- ✓ Ingá ~ 60 g/ano; Fedegoso ~ 140 g N / ano
- ✓ Brasil importa 75% do N utilizado na agricultura



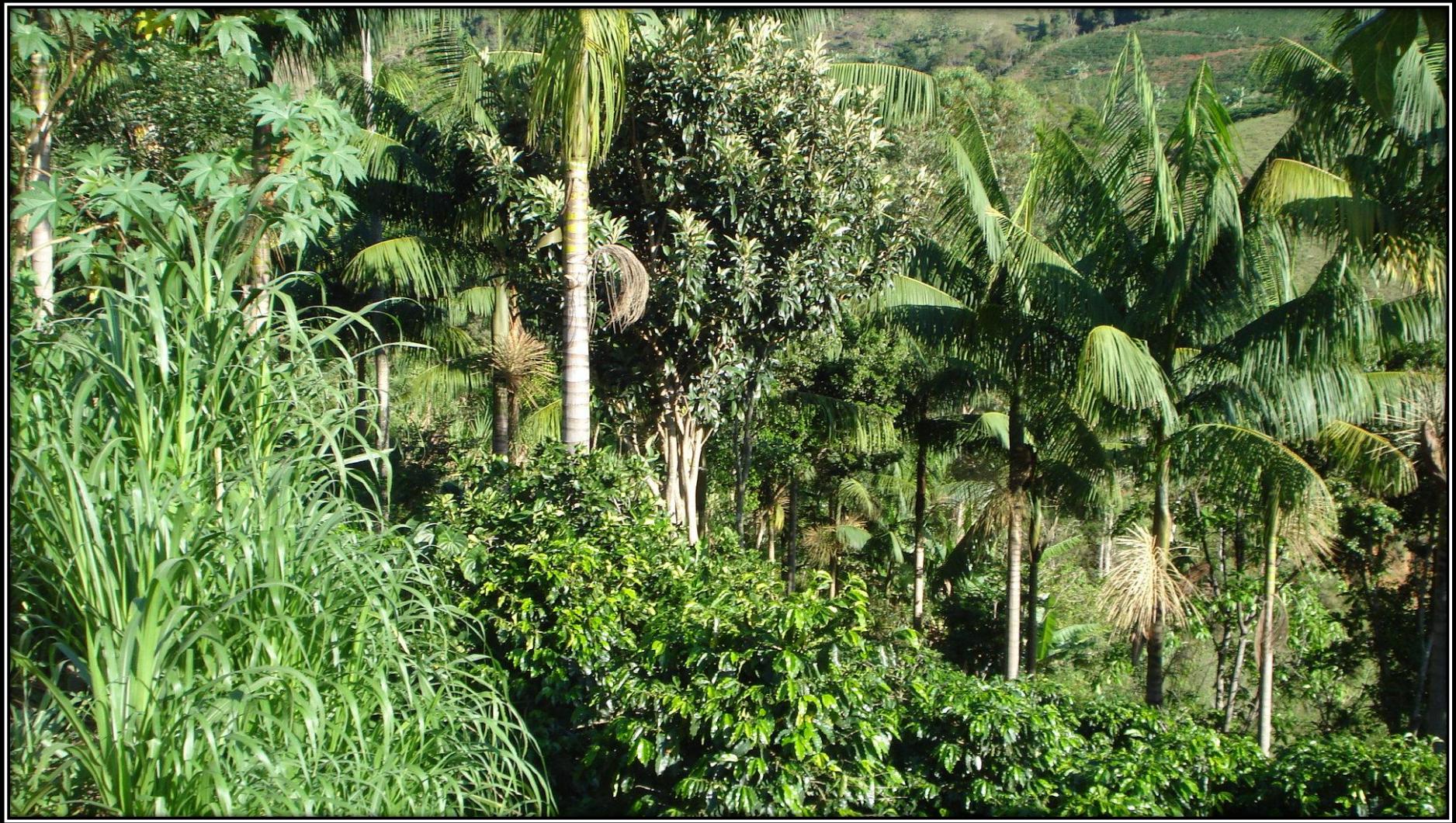
✓ Curtas agroecológicas: água boa  
<https://www.youtube.com/watch?v=zbW4qhSi3jU>

✓ O caso da água que sobe.

Revista Agriculturas ([www.aspta.org.br](http://www.aspta.org.br)):  
7:30-34, 2010



Terra degradada...



... 15 anos depois.

## Sugestões de manejo de cafezais em SAFs

- ✓ As copas das árvores não devem sobrepor.
- ✓ Os galhos baixos devem ser retirados.
- ✓ Diversidade de árvores: caducifólias, frutíferas, leguminosas...
- ✓ Roçar o mato, não capinar e não usar herbicida.
- ✓ Aceitar as árvores que a natureza oferecer - vegetação espontânea.
- ✓ Deixar as árvores, de preferência, nas linhas do café.
- ✓ Número de árvores depende da espécie e da posição da encosta (maior ou menor insolação).
- ✓ 100 árvores por ha.

Por que continuamos vendo paisagens como esta?



## O Processo de transição

- ✓ Exige mudanças nas práticas de campo, no dia-a-dia, no manejo agrícola, no planejamento, na comercialização e filosóficas.

## Políticas públicas e legislação adequada!

- ✓ Pagamento pelo serviços ambientais ou reconhecimento pelos serviços prestados???

# Novo código Florestal e Sistemas agroflorestais na Zona da Mata

---

Zona da Mata é peculiar: **montanhosa com solos profundos.**  
Consequencia: muitas fontes e córregos.

**Pela lei, são consideradas Áreas de Proteção Permanentes (APPs):**

- ✓ > 45° (100%) de declividade.
- ✓ Nascentes e margens dos córregos e rios.
- ✓ Topo dos morros (incluindo 1/3 superior).

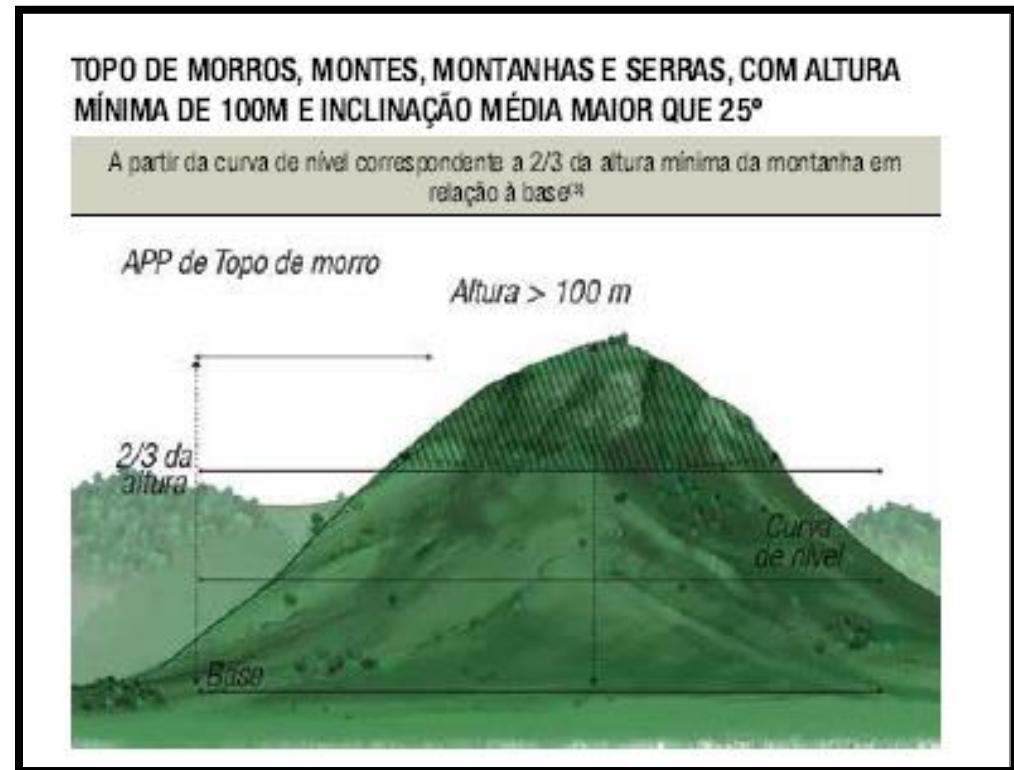


Código Florestal: possibilita o uso de SAF...

... Mas falta a regulamentação sobre o seu uso, o que limita a sua utilização dos SAFs.

APP: 1/3 superior dos morros.

O que é morro?



Exigir a **declividade média de 25 graus** e altura maior ou igual a 100 metros do topo em relação ao nível de base...

Resolução 303 do CONAMA: 50 m!

....as alterações trazidas pelo novo código florestal praticamente extinguiram as APPs em topos de morros (Oliveira, 2015. Dissertação de Mestrado, UFV)



**Muito obrigada!**

Agroecologia é um aprendizado infinito! (Paulinho)  
Abrir a mente e abraçar as oportunidades (Sr. Ze Barrinha)



Fundação de Amparo à Pesquisa do  
Estado de Minas Gerais



Conselho Nacional de Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico



Ministério do Desenvolvimento Agrário



GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Organizações dos  
agricultores/as