

**Audiência Pública sobre Política Nacional de Redução de Agrotóxicos –
PNARA e Sistemas Agroflorestais**

Mesa Políticas Públicas

O papel de agroflorestas agroecológicas na implementação do Código Florestal



8 de agosto de 2018

Andrew Miccolis

**ICRAF - Centro Internacional de Pesquisa
Agroflorestal**



Agradecimentos

Guia técnico: Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais. Como conciliar conservação com produção, opções para Cerrado e Caatinga

REALIZAÇÃO



Embrapa



PARCERIA

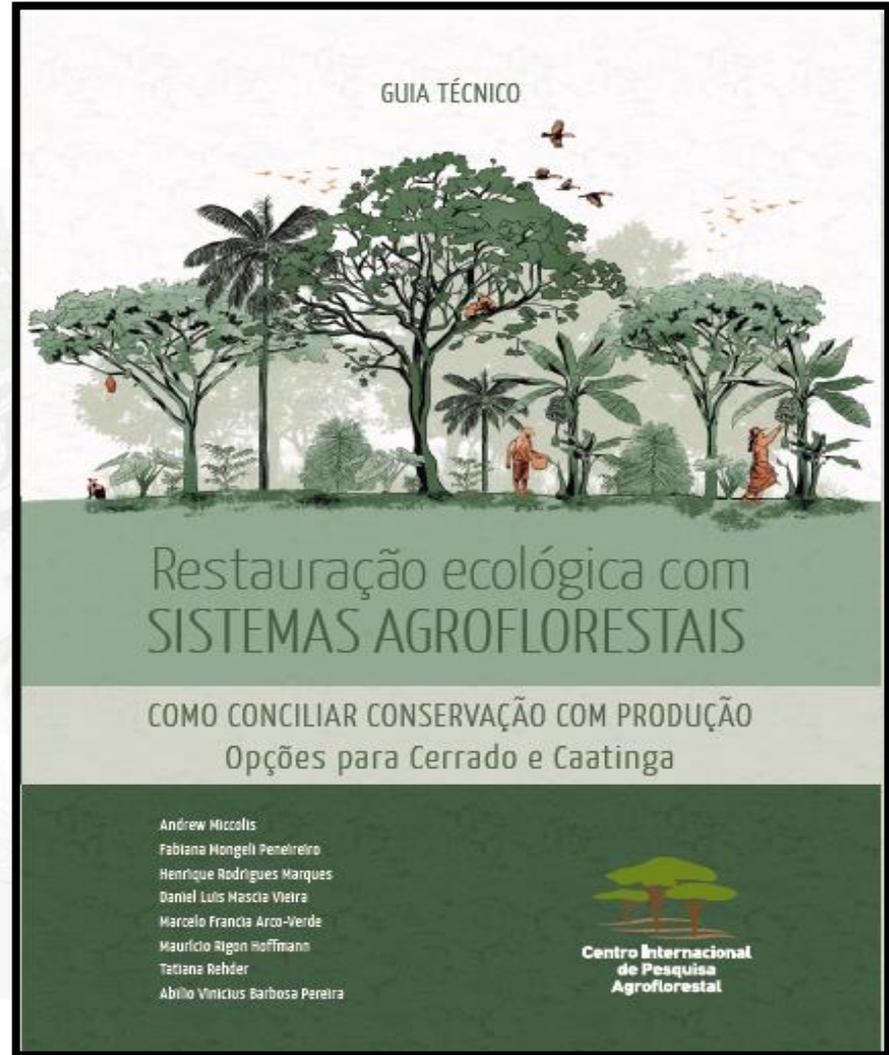


FINANCIAMENTO



Autores

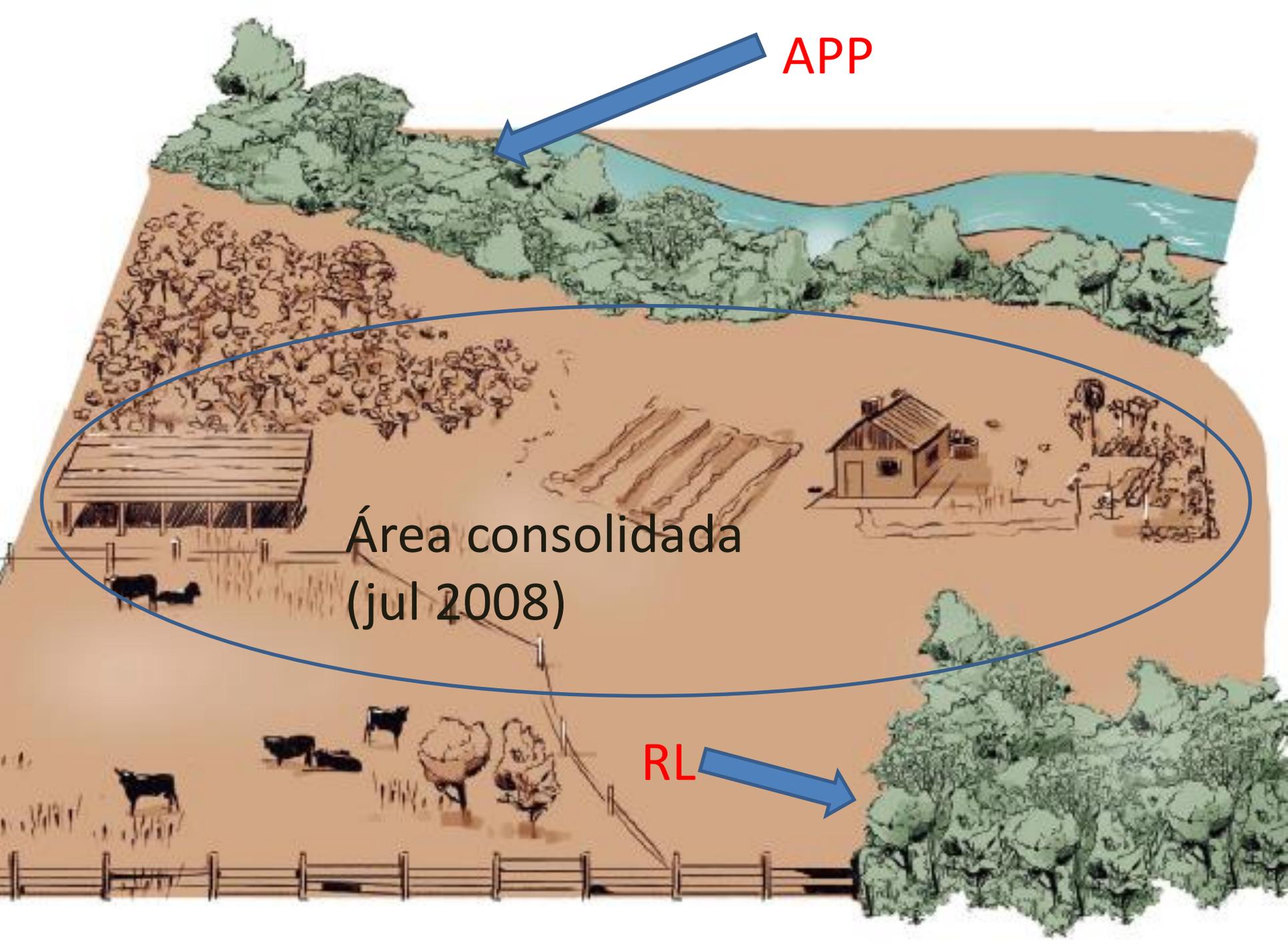
Andrew Miccolis
Fabiana Mongeli Peneireiro
Henrique Rodrigues Marques
Daniel Luis Mascia Vieira
Marcelo Francia Arco-Verde
Maurício Rigon Hoffmann
Tatiana Rehder
Abilio Vinicius Barbosa Pereira



Ernst Gotsch

SAFs para restauração: o que diz a lei?

- **O Código Florestal (Lei 12.651/2012 Lei de Proteção da Vegetação Nativa)**
 - Decreto 7.830/2012, incorpora definição de SAFs das normas anteriores (Conama 369/2006; IN 005 MMA 2009; Conama 429/2011)
 - **manejo agroflorestal** como uma das atividades de **interesse social** e de **baixo impacto ambiental**, que podem ser realizadas
 - Em áreas de APP (somente agricultores familiares 4 módulos) e
 - Reserva Legal (todos)
 - Permite plantios em SAFs nas APPs (e RLs):
“desde que não descaracterizem cobertura vegetal nativa existente e nem prejudique a função ambiental da área”.



APP

Área consolidada
(jul 2008)

RL

Até 4 módulos

- **Nas áreas consolidadas em APP**

- autorizada a continuidade das atividades agrossilvipastoris desde que recupere a faixa mínima exigida
- recomposição, é permitido o plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% (cinquenta por cento) da área total a ser recomposta para pequenos proprietários

Qualquer agricultor

- **Nas áreas consolidadas em RL**

- Permitido recomposição com o plantio de espécies exóticas combinado com as espécies nativas de ocorrência regional, desde que as espécies exóticas não excedam a 50% (cinquenta por cento) da área total a ser recuperada.

Relembrando “desde que não descaracterizem cobertura vegetal nativa existente e nem prejudique a função ambiental da área”.

Insegurança!

- Mas ainda **falta a regulamentação** sobre o que pode e o que não pode fazer, e seu uso para restaurar áreas de APP, no caso de agricultores familiares, e de Reserva Legal, no caso de agricultores de médio e grande porte
- Isso gera insegurança tanto para os agricultores quanto para os técnicos e fiscais sobre **como interpretar as novas normas** gerais e recomendar SAFs para restauração
- Vários Estados já estão trabalhando para normatizar essas questões.

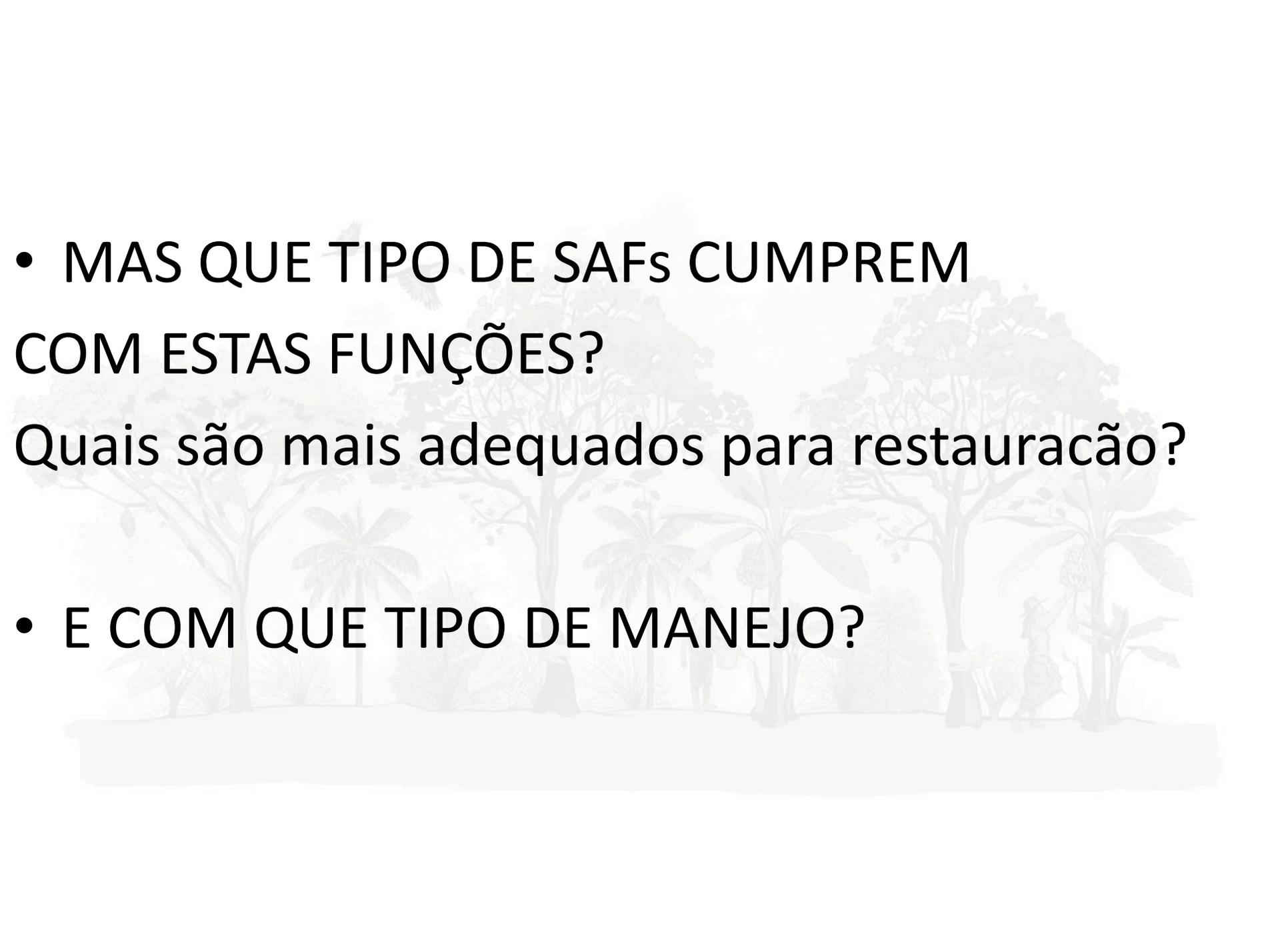
Objetivos da restauração APPs e RLs funções ecológicas e sociais (Código Florestal)

- Manutenção da estrutura e funções do ecossistema original
 - Biodiversidade (habitat, corredores migratórios, fluxo gênico)
 - Estrutura e fertilidade do solo, ciclagem nutrientes
 - Infiltração água/recarga aquíferos, controle erosão,
 - Amortecimento
 - Função social (agricultura familiar)
 - Função econômica (médios e grandes e RL)

Restauração com Sistemas Agroflorestais

- Cumpre com todas essas funções E TAMBÉM...
- Pode **viabilizar economicamente** a atividade de restauração
- **Inclui o ser humano** na restauração e conservação
- Pode **acelerar a sucessão natural** (pelo manejo)
- Pode contribuir para melhorar a **qualidade de vida** da família agricultora

O ser humano deve ser incluído na restauração e pode contribuir para que a sucessão avance



• MAS QUE TIPO DE SAFs CUMPREM
COM ESTAS FUNÇÕES?

Quais são mais adequados para restauração?

• E COM QUE TIPO DE MANEJO?



C Tomé-Açu - PA

OPÇÃO 5: Agroflorestas para restauração de áreas degradadas com espécies adubadeiras



*CROQUI DA OPÇÃO 5:
Agroflorestas para
restauração de áreas
degradadas com
espécies "adubadeiras"*

-  MARGARIDÃO
-  CAPIM
-  MILHO
-  BANANA
-  MANDIOCA
-  MAMÃO
-  SEMENTES DE ÁRVORES
-  MUDA DE ÁRVORE

Fonte: Miccolis et al 2016, baseado nos sistemas desenvolvidos por Fabiana Peneireiro, Aldeia do Altiplano, DF, com base nos ensinamentos de Ernst Götsch

Opções 7-11

OPÇÃO 7: Agroflorestas para restauração de áreas de declive ou de Reserva Legal na Caatinga

OPÇÃO 8: SAFs forrageiro para Caatinga

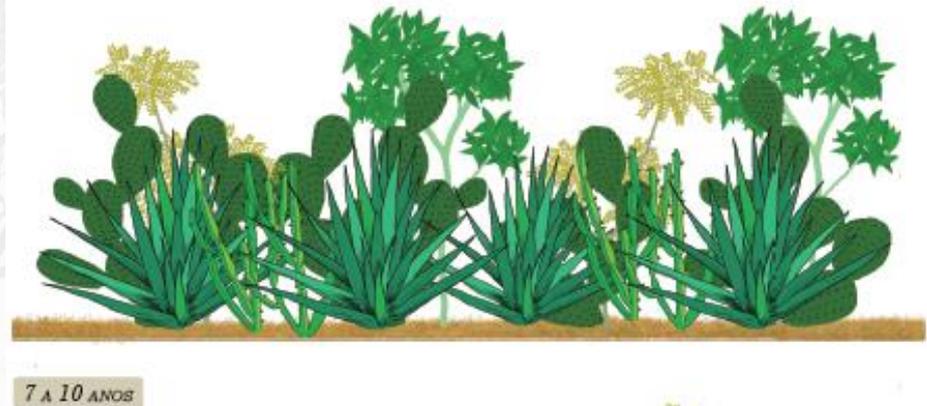
OPÇÃO 9: Restauração de áreas degradadas na Caatinga

OPÇÃO 10: Proteção e restauração de nascentes com Agroflorestas

OPÇÃO 11: Quintais Agroflorestais

Fonte: Miccolis et al 2016

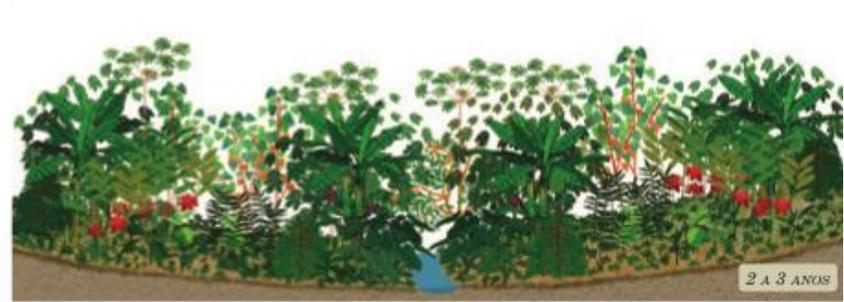
OPÇÃO 9: Restauração de áreas degradadas na Caatinga



OPÇÃO 2 : Sistema sucessional baixa intensidade: com ênfase em espécies produtivas perenes e semi-perenes, incluindo espécies ornamentais, alimentícias e medicinais.



Touceira de bastão do Imperador



OPÇÃO 2: AGROFLORESTA BIODIVERSA PARA RESTAURAÇÃO DE APP

Benefícios ambientais/ecossistêmicos

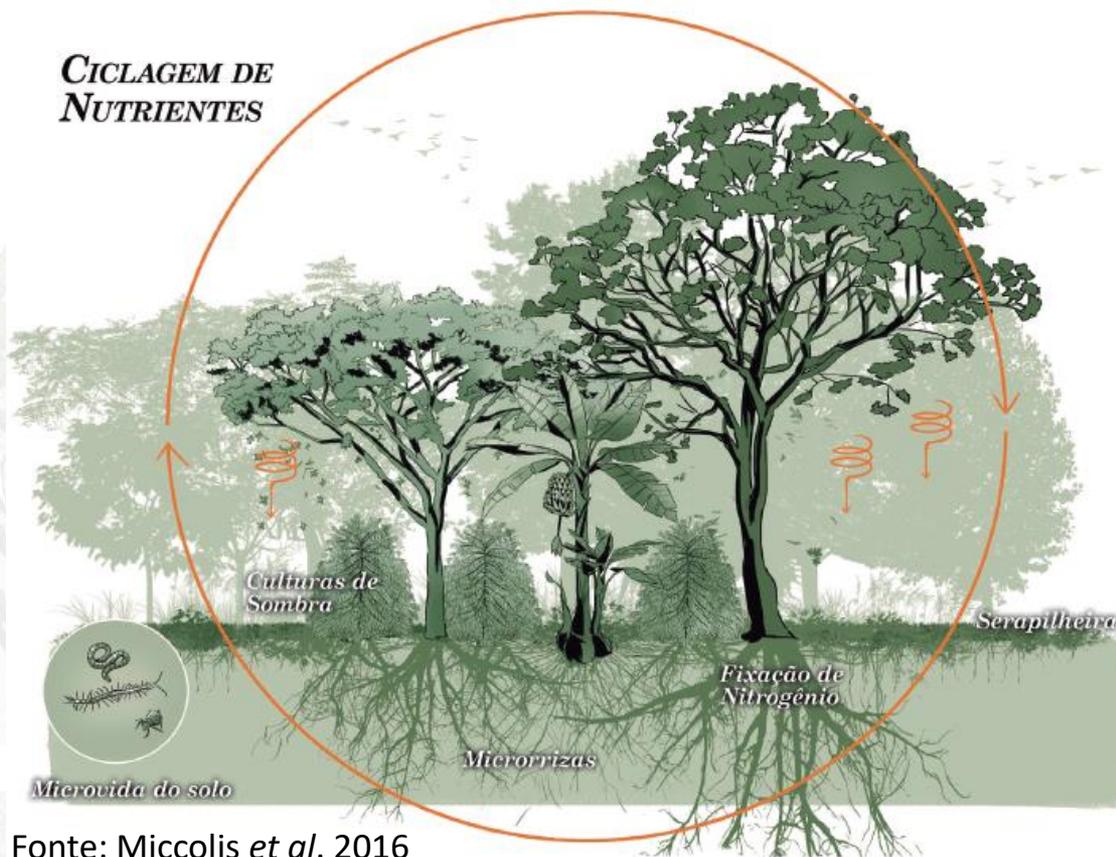
– SOLOS

- Cobertura do solo e integridade ecossistêmica
 - Recuperação fertilidade e estrutura
- Sinergias solo-planta

– BIODIVERSIDADE

- Sombra, corredores migratórios, habitats e alimentos para mamíferos, aves, insetos e outros animais.
- Biodiversidade do solo (microbiota), essencial para resiliência (saúde e produção)

CICLAGEM DE NUTRIENTES



Fonte: Miccolis *et al.* 2016

(Enríquez & Jiménez, 2009; Udawatta & Garrett, 2011; Silva *et al.*, 2011; Araújo Filho, 2013; Steenbock & Vezzani, 2013; Veloso, 2013; Bargaés Tobella *et al.*, 2014; Jose, 2009).

CICLAGEM DE ÁGUA NOS SAFs

Evapotranspiração

Formação de Nuvens

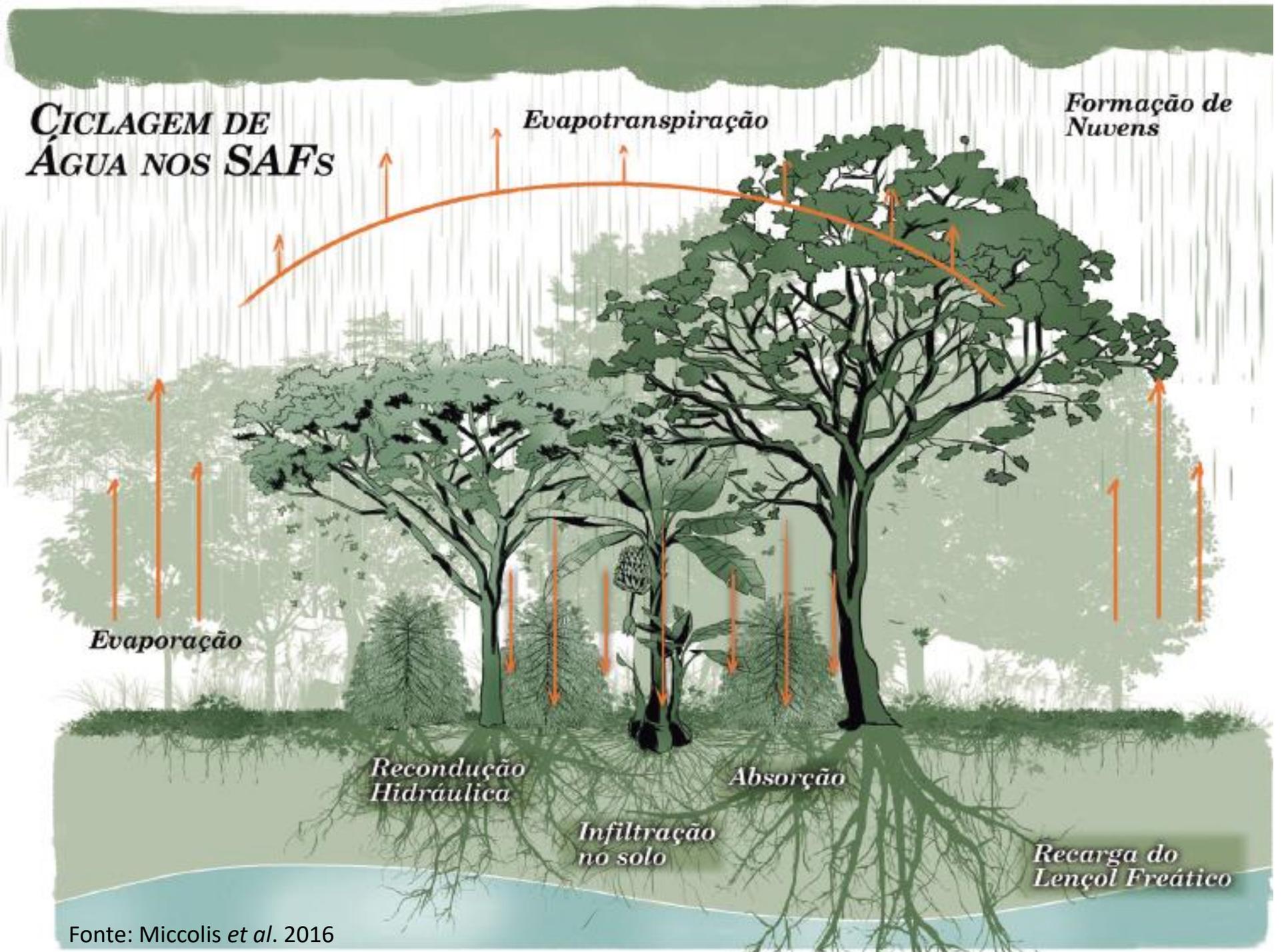
Evaporação

Recondução Hidráulica

Absorção

Infiltração no solo

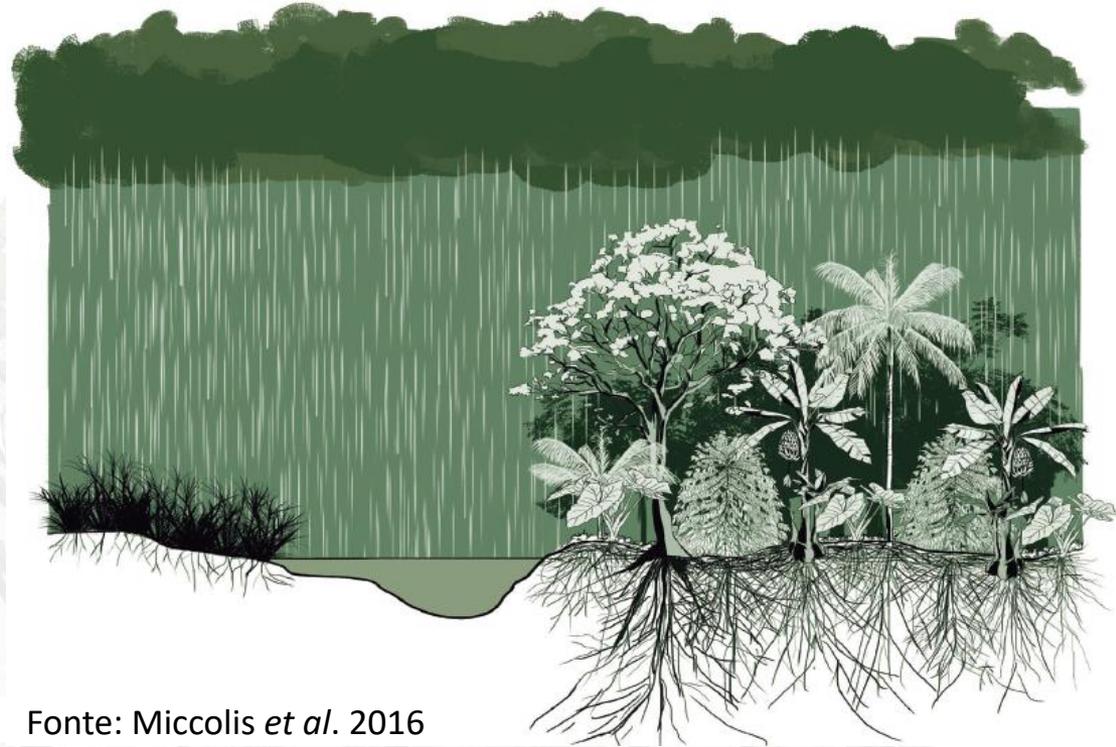
Recarga do Lençol Freático



Mudanças climáticas

– MITIGAÇÃO

- Sequestro de Carbono, aumenta carbono orgânico do solo
- Menos emissões comparado com roças de toco (derruba e queima) ou com monoculturas baseados em insumos químicos



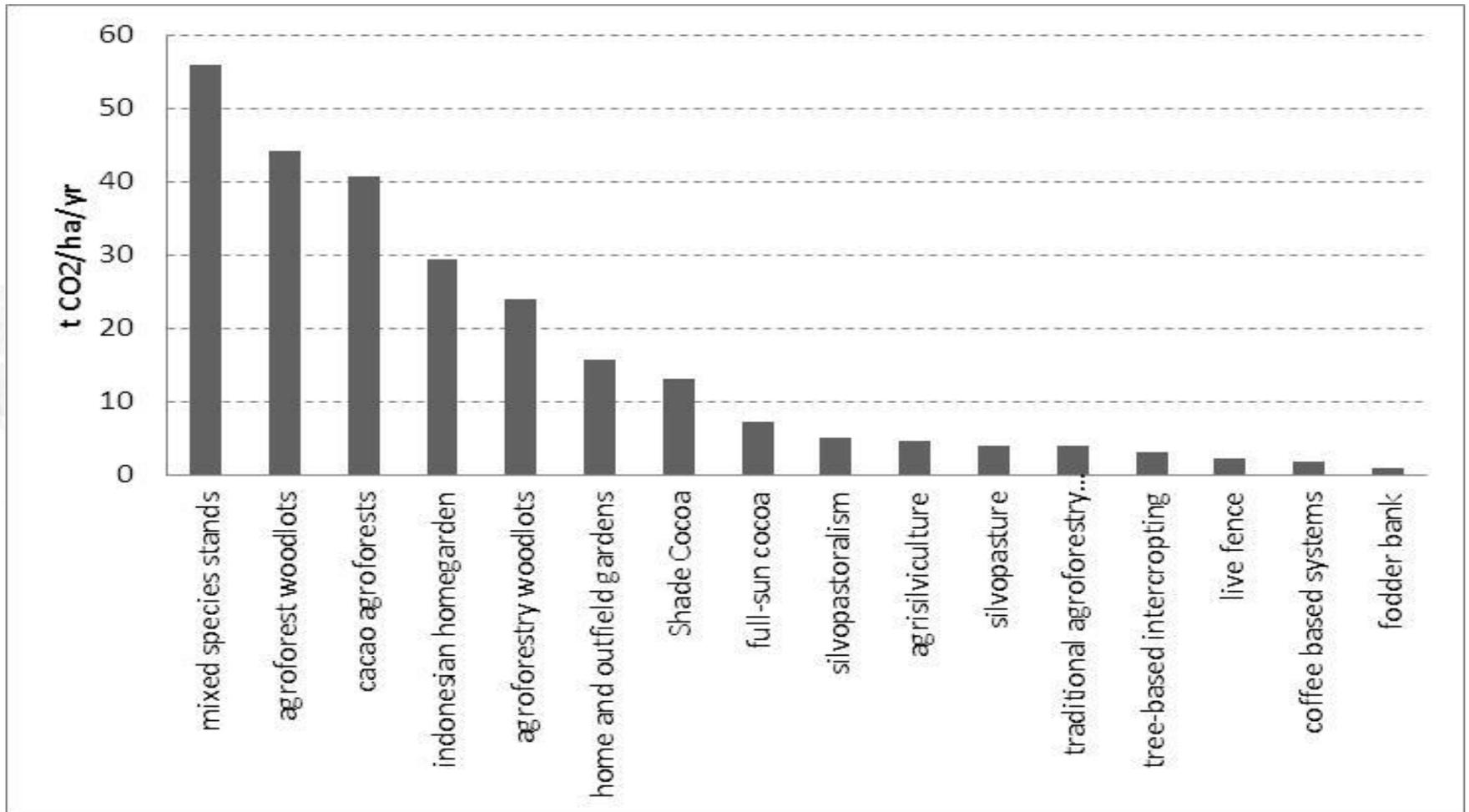
Fonte: Miccolis *et al.* 2016

– ADAPTAÇÃO

- Modifica microclima: protege culturas sensíveis do sol direto, quebra-vento, reduz temperaturas e aumenta umidade,
- Aumenta resiliência das plantas (e portanto dos agricultores), estende época de colheita, ameniza eventos extremos (secas prolongadas, enchentes)

(Tito *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2011; Nunes & Vivan, 2011; Jacobi *et al.*, 2013; Torres *et al.*, 2014; Fernandes *et al.*, 2014; Marinho, 2014)

Sequestro de carbono



Fonte: Mbow. 2012

Benefícios sociais e econômicos

- **Aumenta segurança e soberania alimentar**
 - (diversidade, qualidade, independência)
- **Reduz riscos e vulnerabilidade a choques e estresses**
 - Riscos econômicos do investimento
 - Mercados e políticas
 - Pragas e doenças
 - Eventos climáticos extremos
- **Reduz necessidade de insumos externos**
- **Distribui mão de obra ao longo do ano**
- **Menos suscetível a pragas e doenças**

(Ayres, 2008; Padovan et al., 2009; Santos, 2010; Barbieri & Valdivia, 2010; Vivan, 2010; Steenbock et al., 2013; Fonini, 2014; Mendes et al., 2014; Vira et al., 2015)

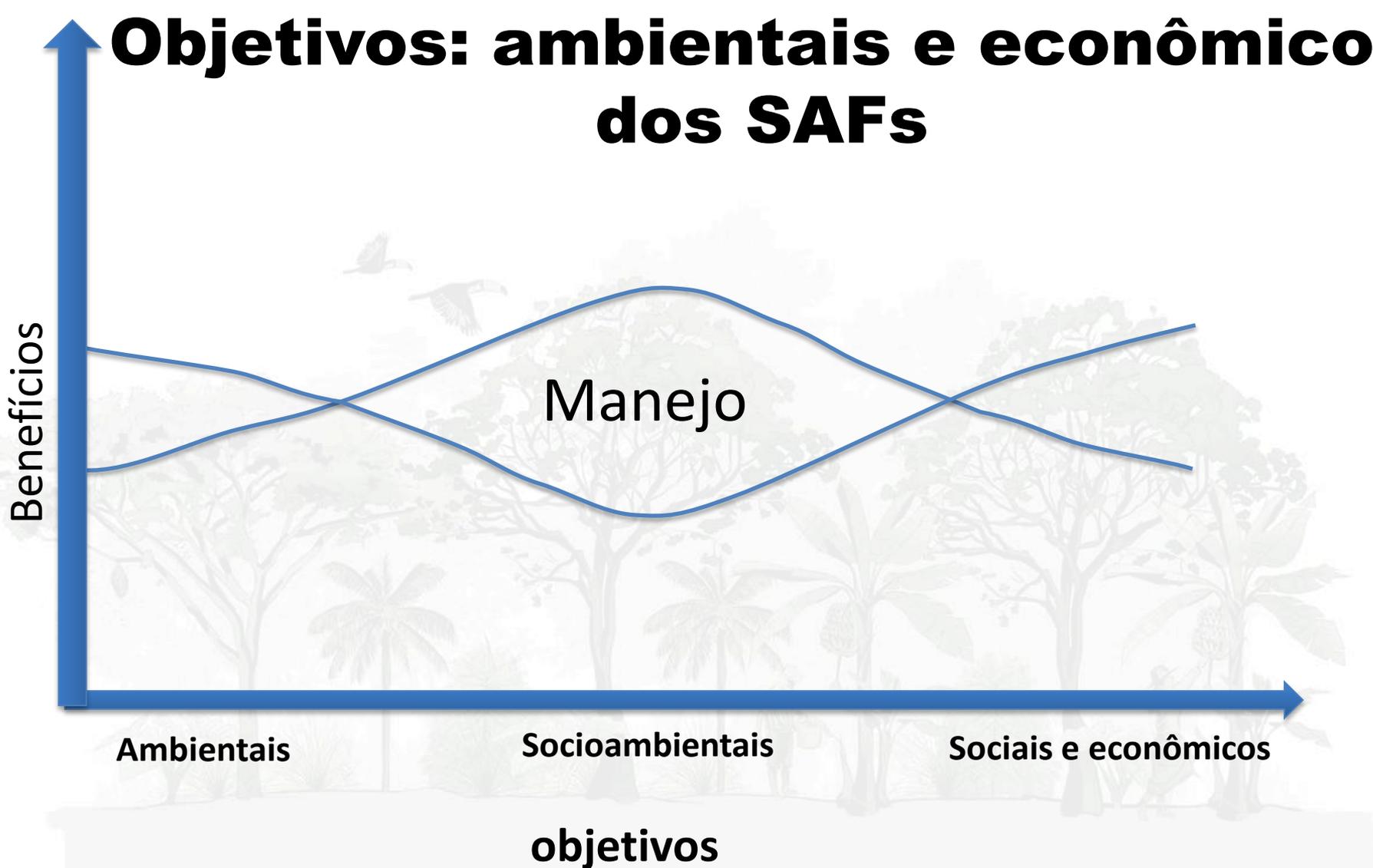
Benefícios sociais e econômicos

- Trabalhar na sombra, qualidade de vida, auto-estima, bem estar, lazer, cultura

- Fortalece organização social, união
- Manutenção da agro-biodiversidade



Objetivos: ambientais e econômicos dos SAFs



Manejo no nível da paisagem: princípios agroecológicos

- Diferentes métodos e soluções para componentes da paisagem (mosaicos)
- Manejo e sistemas diferenciados para funções/objetivo
 - P.ex. produção, água, carbono, biodiversidade
- Proteção contra fatores de degradação
 - Fogo, animais, agrotóxicos, vento, erosão, etc.
- Distúrbio inteligente acelera e dinamiza processos
- Interação e sinergias entre componentes
- Otimização de recursos, uso de recursos locais

Viabilidade financeira

Agricultura orgânica vs. convencional em escala global

- 55 culturas em cinco continentes
- Sem premium benefício/custo do orgânico abaixo do convencional
MAS
- Orgânico mais lucrativo (22-35%) com premium e BC mais alto (20-24%).
- Sobrepeço necessário = 5-7%, mesmo com produtividade 10-18% menor.
- Custos totais semelhantes, mão de obra maior (7-13%)

Produtividade da Agroecologia no mundo

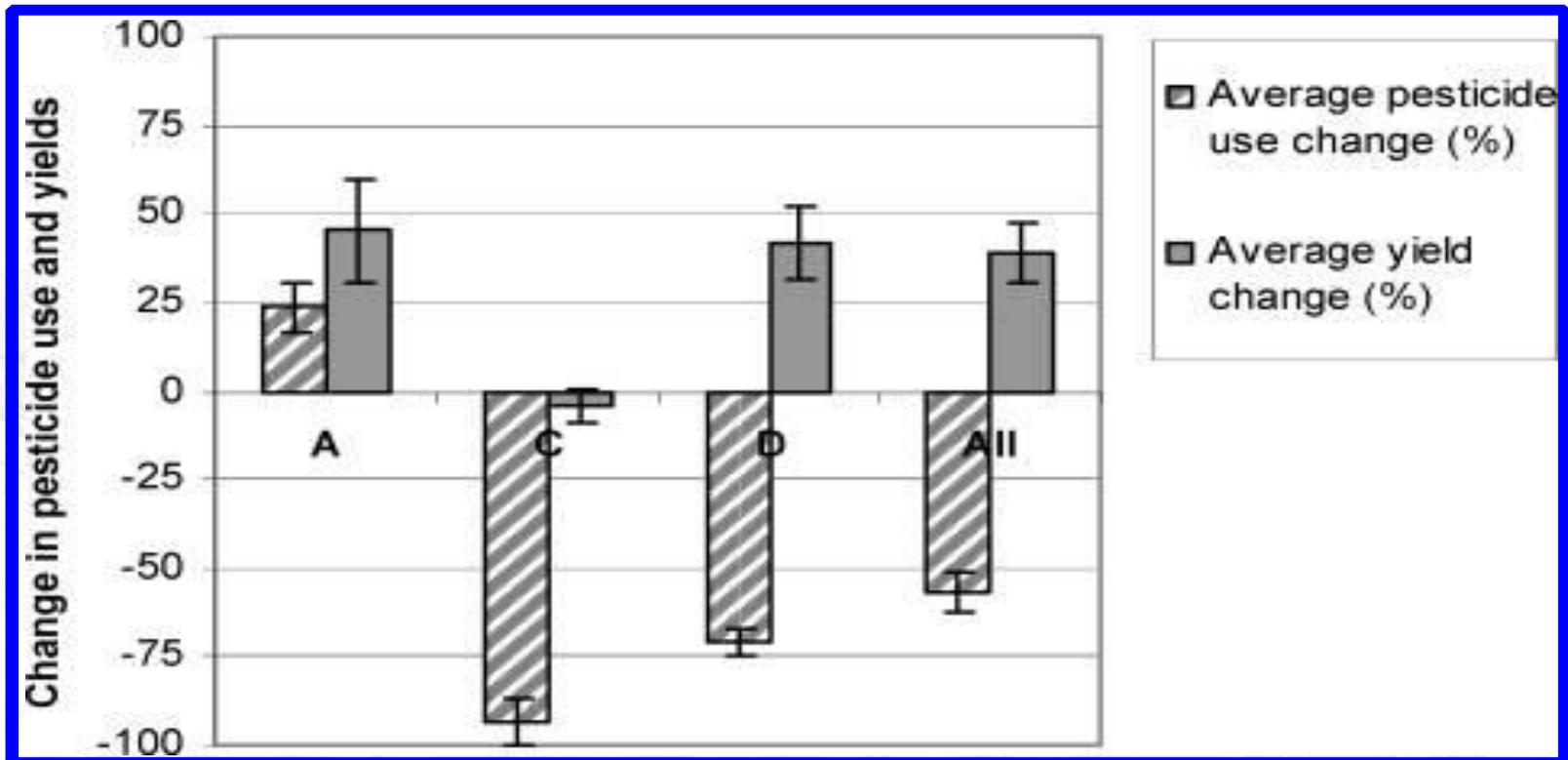


FIGURE 5. Changes in pesticide use and yields in 62 projects (A, $n = 10$; C, $n = 5$; D, $n = 47$).

Práticas agroecológicas e aumento de produtividade

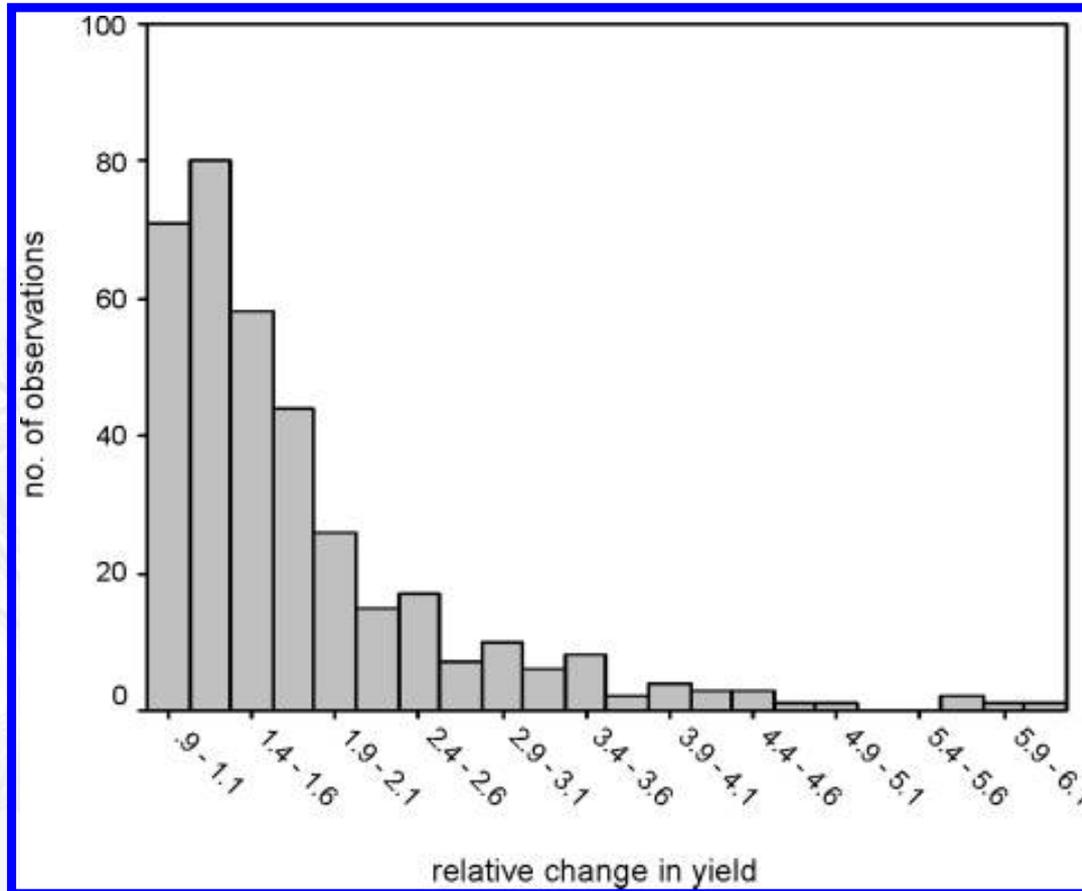
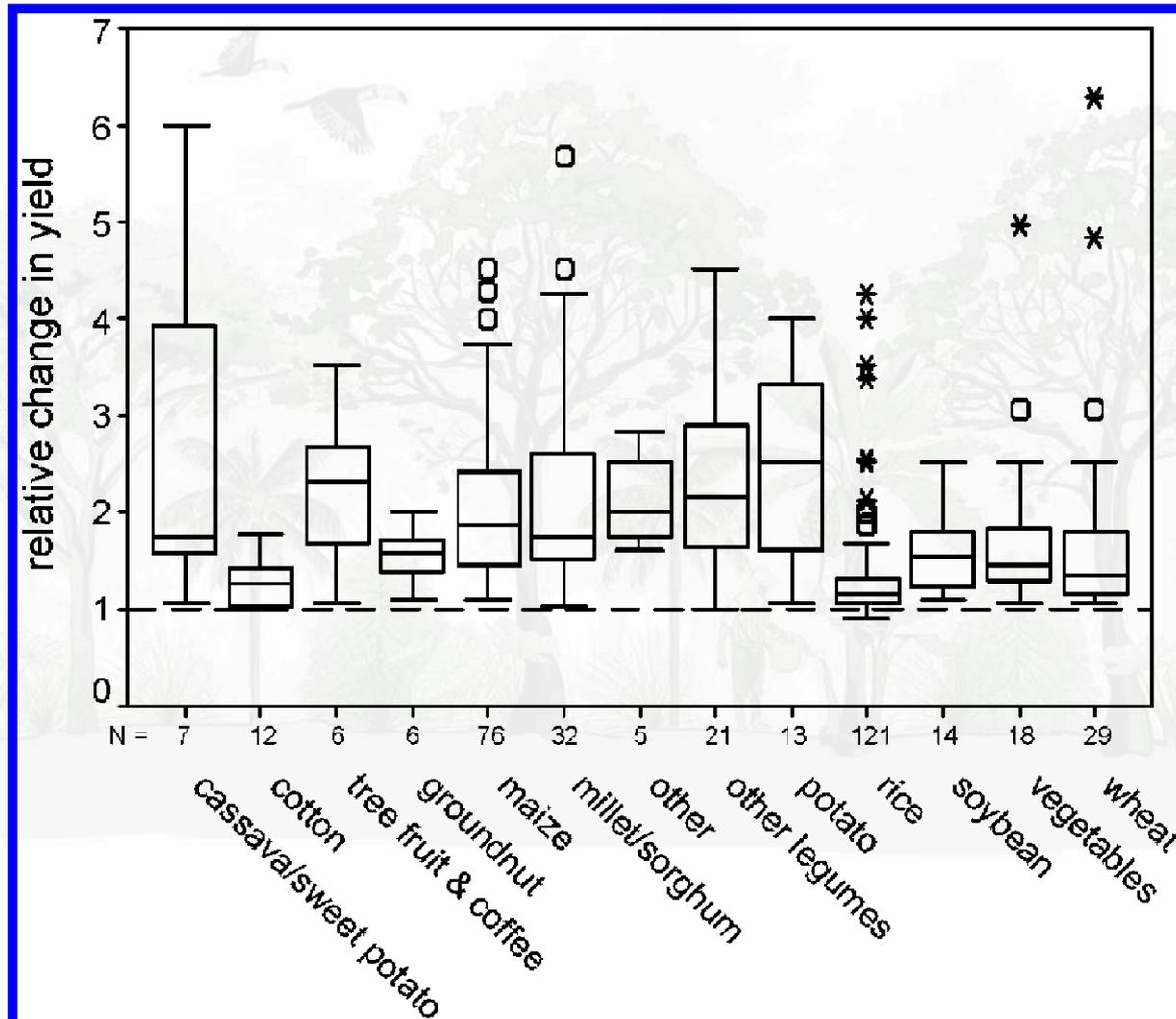


FIGURE 1. Histogram of change in crop yield after or with project, compared to before or without project (n) 360, mean) 1.79, SD 0.91, median) 1.50, geometric mean) 1.64).

Práticas agroecológicas e aumento de produtividade



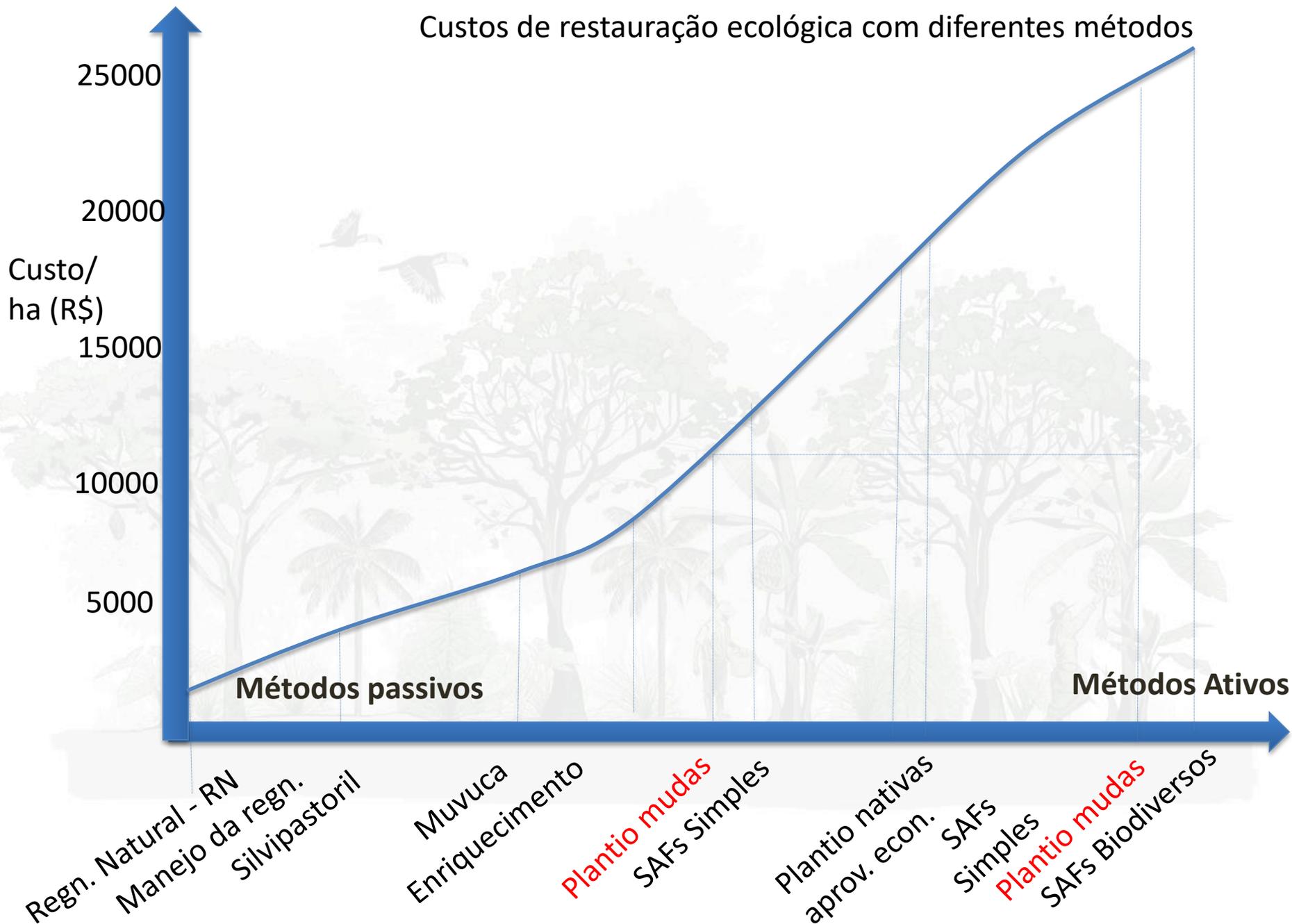
Produtividade da Água com práticas agroecológicas: antes e depois em 144 projetos

TABLE 3. Summary of Changes in Water Productivity by Major Crop Type Arising from Adoption of Sustainable Agricultural Technologies and Practices in 144 Projects^a

crop	water productivity before intervention (kg food m ⁻³ water ETa)	water productivity after intervention (kg food m ⁻³ water ETa)	water productivity gain (kg food m ⁻³ water ETa)	% increase in WP
irrigated				
rice (<i>n</i> = 18)	1.03 (±0.22)	1.19 (±0.12)	0.16 (±0.04)	15.5%
cotton (<i>n</i> = 8)	0.17 (±0.04)	0.22 (±0.05)	0.05 (±0.02)	29.4%
rainfed				
cereals (<i>n</i> = 80)	0.47 (±0.06)	0.80 (±0.09)	0.33 (±0.05)	70.2%
legumes (<i>n</i> = 19)	0.43 (±0.07)	0.87 (±0.16)	0.44 (±0.11)	102.3%
roots and tubers (<i>n</i> = 14)	2.79 (±0.73)	5.79 (±1.08)	3.00 (±0.65)	107.5%
urban and kitchen gardens vegetables and fruits (<i>n</i> = 5)	0.83 (±0.29)	2.96 (±0.97)	2.13 (±0.71)	256.6%

^a Standard errors in brackets.

Custos de restauração ecológica com diferentes métodos



Fonte: Miccolis et al 2017, no prelo

Resultados financeiros – diferentes métodos de restauração ecológica

Métodos de Restauração Ecológica	Custos (R\$/ha)	Resultados financeiros (R\$/ha)	Fonte
Regeneração Natural	1.400,00	-1.400,00	MMA (2015)
Regeneração Assistida – Plantio de algumas mudas e sementes	802,69	-802,69	Cury e Carvalho Jr. (2011)
	2.131,09	-2.131,09	Lira (2012)
Restauração florestal com plantio mecanizado de sementes florestais	749,8	-749,8	Cury e Carvalho Jr. (2011)
	5.375,00	-5.375,00	Hoffmann (2015)
	4.298,85	-4.298,85	Campos-filho et al. (2013)
Restauração com plantio de mudas	5.122,33	-5.122,33	Chabaribery et al. (2008)
	6.920,00	-6.920,00	Rodrigues (2009)
	10.000,00	-10.000,00	MMA (2015)
Plantio de nativas com aproveitamento econômico	17.092,25	29.177,65	IIS (2013)
SAFs simples	18.254,90	45.865,26	Gama (2003)
	2.204,00 a 9.709,00	1.099,00 a 49.262,00	Hoffmann (2013)
SAF sucessional	29.790,00	121.601,00	Hoffmann (2013)
	8.934,00	88.323,00	Hoffmann (2013)

Fonte: Adaptado de Miccolis et al 2016

Fonte: Pretty et al 2006. Environmental Science and Technology

Estudo de Caso da APROSPERA – Bacia do Pípiripau, Alto São Bartolomeu, DF –

- **Associação APROSPERA**

- **Objetivos dos SAFs**

- Sistemas agroflorestais e agroecológicos para comercialização e consumo da família
- Recuperação de áreas degradadas

Plantio de SAFs com hortaliças orgânicas em propriedade de agricultores familiares (assentamento)

Adequação agroecológica e melhoria nos SAFs mais adequados para agricultura familiar (mercado)

14 famílias Produtoras em sistemas Agroecológicos da APROSPERA (2017)



ISPN
INSTITUTO SOCIEDADE,
POPULAÇÃO E NATUREZA

Viabilidade financeira – sistemas com 2-3 anos de plantio (3 agricultores) modelados para 10 anos

Resumo Resultados financeiros 10 anos	SAF 1 (0,41 ha)	SAF 2 (0,15 ha)	SAF 3 (0,8 ha)
Taxa Interna de Retorno – TIR	95,13%	133,77%	192,51%
Valor presente Líquido – VPL (R\$)	162.043	107.567	235.983
Valor Anualizado Equivalente – VAE (R\$)	21.498	14.271	30.561
Benefício/Custo	1,6	1,9	1,9
Tempo de Retorno do Investimento – TRI (anos)	3	2	1



Recomendações para políticas públicas

- Não apenas obrigação mas também criar incentivos para restauração/conservação
 - Manejo assistido da regeneração, enriquecimento
- Esclarecer o que pode e o que não pode (exóticas, manejo)
- Regulamentar o manejo de longo prazo
 - Poda
 - Manejo da biomassa
 - Indicadores de restauração
 - Cobertura, densidade, diversidade, mas também
 - Indicadores de processo/manejo, fatores degradação
- Árvores na paisagem agrícola: trazer restauração para áreas produtivas e
- Produção nas áreas de regeneração
- APPs → AIPs: "Áreas de Inclusão Permanente" (Ernst Gotsch)

Manejo adequado acelera sucessão e otimiza recursos



Sucessão agroflorestal no Cerrado baseada nos sistemas desenvolvidos por Ernst Götsch

Manejo de poda para estratificação



Manejo de poda: rejuvenescimento, ciclagem de nutrientes



Manejo de poda

Foto: Henrique Marques



Manejo da biomassa



A photograph of a forest floor with several large logs and a tree trunk. The text "Manejo da biomassa" is overlaid in the center. The scene is filled with green foliage and brown leaves, suggesting a tropical or subtropical environment. The logs are cut and lie on the ground, surrounded by other forest debris.

Manejo da biomassa

Grato!

a.miccolis@cgiar.org

www.worldagroforestry.org

