

# CONSTRUINDO A COMPLEXIDADE

O ENCONTRO DE PARADIGMAS  
AGROFLORESTAIS NO BRASIL

---

Robert P. Miller

# CONSTRUÍNDO A COMPLEXIDADE

## *Resumo*

---

- # Paradigmas agroflorestais no Brasil -  
modelos epistemológicos
  - # O agricultor como experimentador
  - # Construindo a complexidade:  
propostas
-

# Epistemologia:

---

*"a reflexão geral em torno da natureza, etapas e limites dos conhecimentos, e o estudo dos postulados, conclusões e métodos dos diferentes ramos do saber científico, ou das teorias e práticas em geral, avaliadas em sua validade cognitiva, ou descritas em suas trajetórias evolutivas, seus paradigmas estruturais ou suas relações com a sociedade e a história..."*

(Houaiss)

---

# Paradigmas agroflorestais

---

- # Paradigmas são fruto de uma relação entre sociedade, história e ciência
  - # Determinam a forma que indivíduos, instituições, e governos (políticas) interagem com as realidades
-

# Paradigmas observados no III Congresso Brasileiro de SAFs (Manaus, 2000)

## SAFs "Agronômicos":

Poucas espécies

Poucas interações

Poucos produtos

## SAFs "Florestais":

Muitas espécies

Processos do ecossistema florestal

Vários produtos

Serviços ambientais

# IV Congresso (Ilhéus, 2002) : uma nítida polarização

## Linha "Agroecologia"

- Jovens, ONGs
- Vivência no campo
- Mutirões
- Formação e capacitação dos produtores
- Aprendendo com os produtores
- Produtor define o SAF

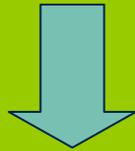
## Linha "Embrapa"

- Ênfase em repasse de tecnologias
- Pouca flexibilidade no desenho dos SAFs
- Poucas espécies
- Metodologias da experimentação agronômica clássica
- Agronegócios

# Principais diferenças na prática:

---

Plantio adensado,  
muitas espécies



Maior cobertura  
do solo, e produção  
de matéria orgânica,  
menos trabalho de  
carpina

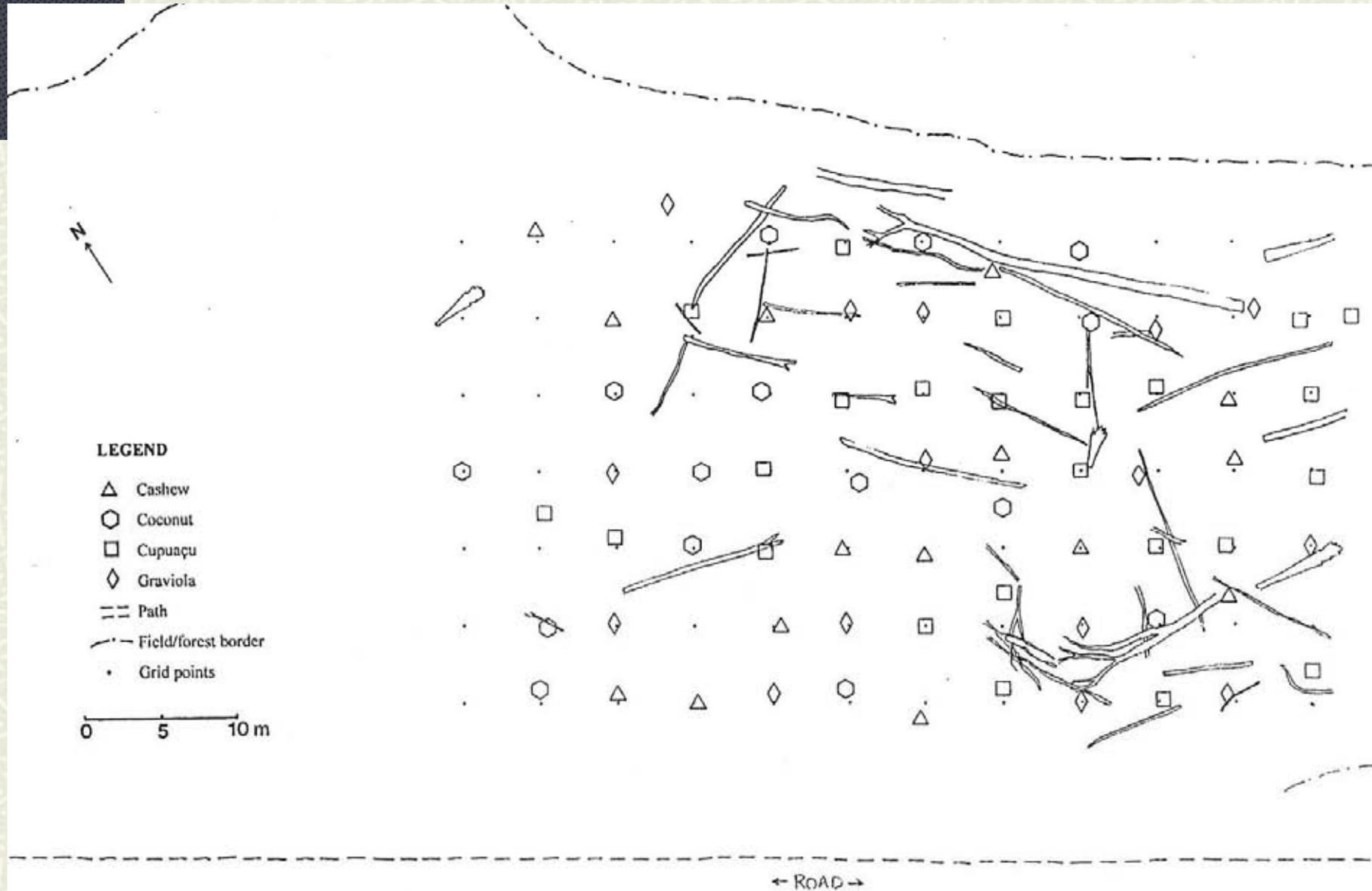
Plantio no  
espaçamento final



Problemas com  
limpeza até o  
fechamento das  
copas, ou pouca  
ciclagem de  
nutrientes

---

# Croqui de SAF em roça Parakanã-Pará (Miller, 2001)



# Principais diferenças na prática:

---

Maior estabilidade ecológica e econômica  
Maior flexibilidade para efetuar mudanças no sistema, conforme demandas de mercado, disponibilidade de mão-de-obra, etc.

O produtor fica preso a um sistema rígido, com a trajetória pré-determinada e poucas possibilidades de evolução

---

# Principais diferenças na prática:

---

Produtor é reconhecido como observador e experimentador que acumula conhecimentos

Produtor é visto como consumidor de tecnologias, sendo que muitas vezes a pesquisa não atende sua realidade

---

# Impressões do V Congresso (Curitiba)

PODER  
PÚBLICO

The diagram features a large red inverted triangle with a black outline, pointing downwards. Inside the triangle, the words 'PODER PÚBLICO' are written in black, uppercase, sans-serif font. Two red arrows originate from the bottom edge of the triangle: one points left towards a green rectangular box, and the other points right towards an orange rectangular box. The green box contains the text 'SAFs AGRO-ECOLÓGICOS' and the orange box contains the text 'EMBRAPA'. A thick black horizontal line is positioned above the triangle, and another is below the orange box.

SAFs AGRO-  
ECOLÓGICOS

"EMBRAPA"

# SAFs Agroecológicos

---

- # Exponente polêmico é Ernst Goetsch, que fez uma apresentação no IV Congresso sobre o trabalho desenvolvido na sua fazenda na Bahia.
  - # Para uns, Ernst é um guru dos SAFs, enquanto para outros, é visto como um doido.
  - # Com estas polêmicas em mente, realizei uma visita a sua propriedade, em companhia de Jorge Vivan (EMATER-RS), Renato Gavazzi (Comissão Pró-Índio, AC) e José Nilson Kaxinawa (Presidente da Assoc. de Agentes Agroflorestais-AC).
-

# Metodologia desenvolvida por Ernst Goetsch na Fazenda Fugidos, Bahia

SAF implantado em juquira



# SAF em pasto degradado



# Constatações:

---

Os SAFs intensivos do Ernst não representam uma abordagem esotérica, de limitada aplicação num mundo real, mas sim uma fonte rica de informações obtidas a partir de um processo intensivo de experimentação e observação.

---



---

# Entre as principais constatações é que o sistema (ou sistemas) agroflorestal desenvolvido por Ernst é composto por muitos elementos que são encontrados em sistemas agrícolas tradicionais.

---

# *Feijão abafado*

- O sistema de feijão "abafado", é utilizado em partes do Maranhão e Pará, e também na América Central (*frijol tapado*).
- Consiste de espalhar 35-50 kg de sementes **antes** de roçar o mato ou juquira
- Ernst acrescenta mais 150 kg de sementes de árvores





Feijão abafado - Pará

*O policultivo de várias espécies, como praticado na agricultura indígena ou tradicional*



Roça Waimiri Atroari - AM

# *Plantio direto/dispersão de sementes*

---

- Assemelha à fruticultura indígena ou cabocla, onde árvores frutíferas são estabelecidas :
    - (1) pela semeadura direta na roça, geralmente na sombra da mandioca e
    - (2) pela dispersão nas proximidades das moradias, ao descartar o lixo doméstico na roça.
  - Ernst planta castanhas pré-tratadas (8 meses no canteiro)
-

# Semeadura direta de manga e mamão - roça Waimiri Atroari



## *"Zonas de luxo" para espécies mais exigentes*

O aproveitamento de microsítios de maior fertilidade na roça é praticado pelos Waimiri Atroari. As bananeiras são plantadas em locais com abundância de cinzas. O cará é plantado em locais com solo mais fôfo.



# *Plantio da rama de mandioca*



- # Prática indígena tradicional
- # - "Manicuje" em Roraima
- # A rama brota bem acima da bagaçeira da juquira cortada

# *Adubação verde*

---

- # **Adubação verde** com leguminosas é empregado tanto na agricultura familiar, no caso da mucuna utilizada por agricultores na América Central, como na agricultura de escala industrial, como no caso da *Pueraria* empregada nos plantios de dendê.
-

# Mandioca e mucuna



# *"Aprendendo com a floresta"*

---

- # Ernst incorpora processos de ecossistemas florestais, principalmente em relação à dispersão de sementes e a sucessão.
  - # Estudos florestais mostram a importância de um número grande de sementes para conseguir o estabelecimento satisfatório de mudas, e dos microssítios adequados para a germinação das sementes e sobrevivência das plântulas.
  - # Uso de sementes explora melhor a diversidade genética e a adaptação ao sítio (processo ativo de melhoramento).
-



---

# O adensamento praticado pelo Ernst, apesar de aparecer exagerado, não deixa de ter semelhança a algumas práticas silviculturais.

**SAF com 4 anos**

---

# *Semelhanças com a Silvicultura*

---

- # O desbaste em plantios florestais adensados, poderá incluir a seleção das árvores mais promissoras em termos de crescimento e forma de fuste.
  - # Este desbaste "pré-comercial" nos reflorestamentos industriais (não gera lucro presente), na pequena propriedade poderá fornecer produtos úteis tais como varas, lenha, etc.
-

# *Desbastes...*

---

- # A prática do desbaste também é encontrado na fruticultura: na Flórida (EUA) alguns produtores de lichia fazem o plantio das mudas no dobro da densidade recomendada, prevendo um desbaste aos 6 anos.
  - # A lichia entra em produção aos 3 anos, mas só atinge um tamanho de copa adulta a partir dos 6 anos.
-

# *Flexibilidade....*

---

- # Um número maior de espécies permite a possibilidade de alterar o manejo em resposta à evolução do SAF e mudanças de objetivos



*Centrolobium  
paraense*  
(Pau rainha)



# 3. Experimentos com SAFs Agroecológicos

*(Pessoais)*



# (a) Recuperação de uma área de cerrado degradado (Brasília-DF)

Objetivos:

- Estabelecer árvores nativas para recomposição da paisagem e produção de varas
- Produzir alimentos



# Resultado:



- fracasso do milho (excesso de acidez, baixa fertilidade)
- Brachiaria domina*



Produção de macaxeira nas bordas do SAF

## (b) Intensificação e diversificação num plantio de árvores - Oficina da Terra, RR







Com 1 ano

# NAWA - T.I. Waimiri Atroari



**NAWA:**

**Banana + Mogno +  
Feijão-de-porco**





# Avaliação dos SAFs Agroecológicos

<i>CARACTERÍSTICA</i>	<i>PRÓS</i>	<i>CONTRAS</i>
Bombardeio de Sementes	<ul style="list-style-type: none"><li># Assegura que sucessão vai ocorrer com as espécies desejadas</li><li># Menos mão-de-obra: 200 kg de sementes &lt; 600 kg de mudas</li><li># Evita custo de viveiro</li><li># Seleção natural dos indivíduos + adaptados</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li># Disponibilidade?</li><li># Custo?</li><li># Espécies recalcitrantes?</li></ul>
Policultura: Alta densidade de indivíduos e espécies	<ul style="list-style-type: none"><li># Cobertura e fechamento com espécies úteis: diminui manutenção</li><li># Muita biomassa lenhosa = matéria orgânica p/ solo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li># Se um componente falhar, sistema desaba</li><li># Entrada para manutenção é complicada pela alta densidade</li></ul>
Mucuna	<ul style="list-style-type: none"><li># Muita biomassa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li># Requer manejo para não fugir de controle</li></ul>

## Em sintonia com a Embrapa...

---

*“Os modelos agroflorestais que tiveram composição florística mais diversificada, espécies mais adaptadas às condições bióticas e abióticas de áreas degradadas e maior manejo de matéria orgânica com leguminosas adubadoras tiveram maior produtividade.”*

Wandelli et al. 2004 Anais V CBSAFs p. 172-174

---

# CONCLUSÕES - 1

---

- # A diversidade é fundamental para a estabilidade biológica e econômica dos SAFs
  - # Esta diversidade tem que ser construída !
-

# CONSTRUÍNDO A COMPLEXIDADE

---

- # Paradigmas agroflorestais no Brasil
  - # O agricultor como experimentador
  - # Construindo a complexidade:  
propostas
-



Milho abafado - Pará



# Abafado de milho + feijão



# SAFs Agroecológicos:

---

- # O papel do produtor é fundamental, pois os sistemas complexos geram uma riqueza de informações, e a observação contínua é necessária para fazer as intervenções corretas, na hora certa.
-

# Complexidade...

---

- # Embutido na pergunta : *Como construir a complexidade?* Está outra: *Como fazer a extensão?*
  - # Como que o extensionista vai dar sugestões sobre um SAF complexo durante uma visita de uma ou duas horas?
-

Os SAFs complexos vão criando sua própria trajetória e possibilidades de trajetórias...



Horta/SAF na Oficina da Terra, T.I. São Marcos-RR



Transformação de horta em pomar de frutíferas

Pergunta: como fazer a extensão?

---

Resposta:

O extensionista precisa ser o condutor de informações, como uma porta giratória, sendo fundamental no processo de promover o intercâmbio entre os próprios agricultores.

---



# Extensão...

---

- # O agricultor é fundamental no processo de geração de tecnologias, pois somente ele é capaz de observar intensamente e manejar um SAF complexo na sua propriedade, fazendo as intervenções na hora certa !
  - # Ele é o melhor indicado para transmitir as observações e resultados acumulados para outros agricultores.
-

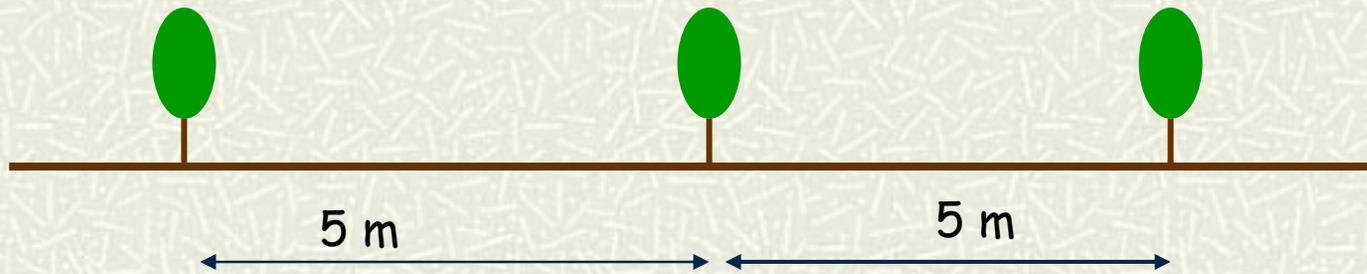
# CONSTRUÍNDO A COMPLEXIDADE

---

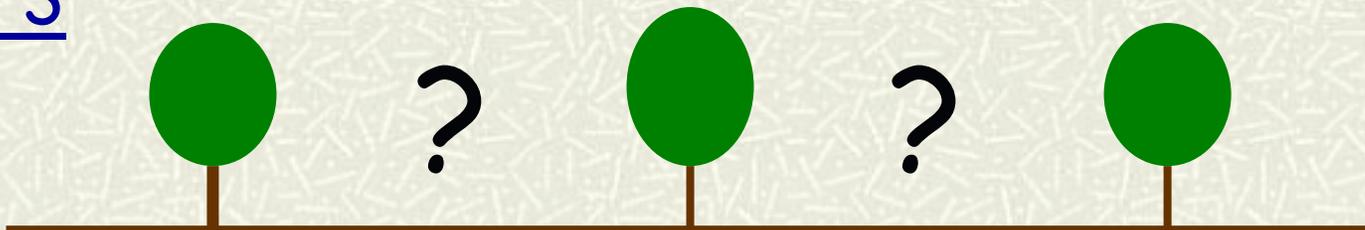
- # Paradigmas agroflorestais no Brasil
- # O agricultor como experimentador
- # Construindo a complexidade: propostas

# Espaçamento Convencional

Ano 0

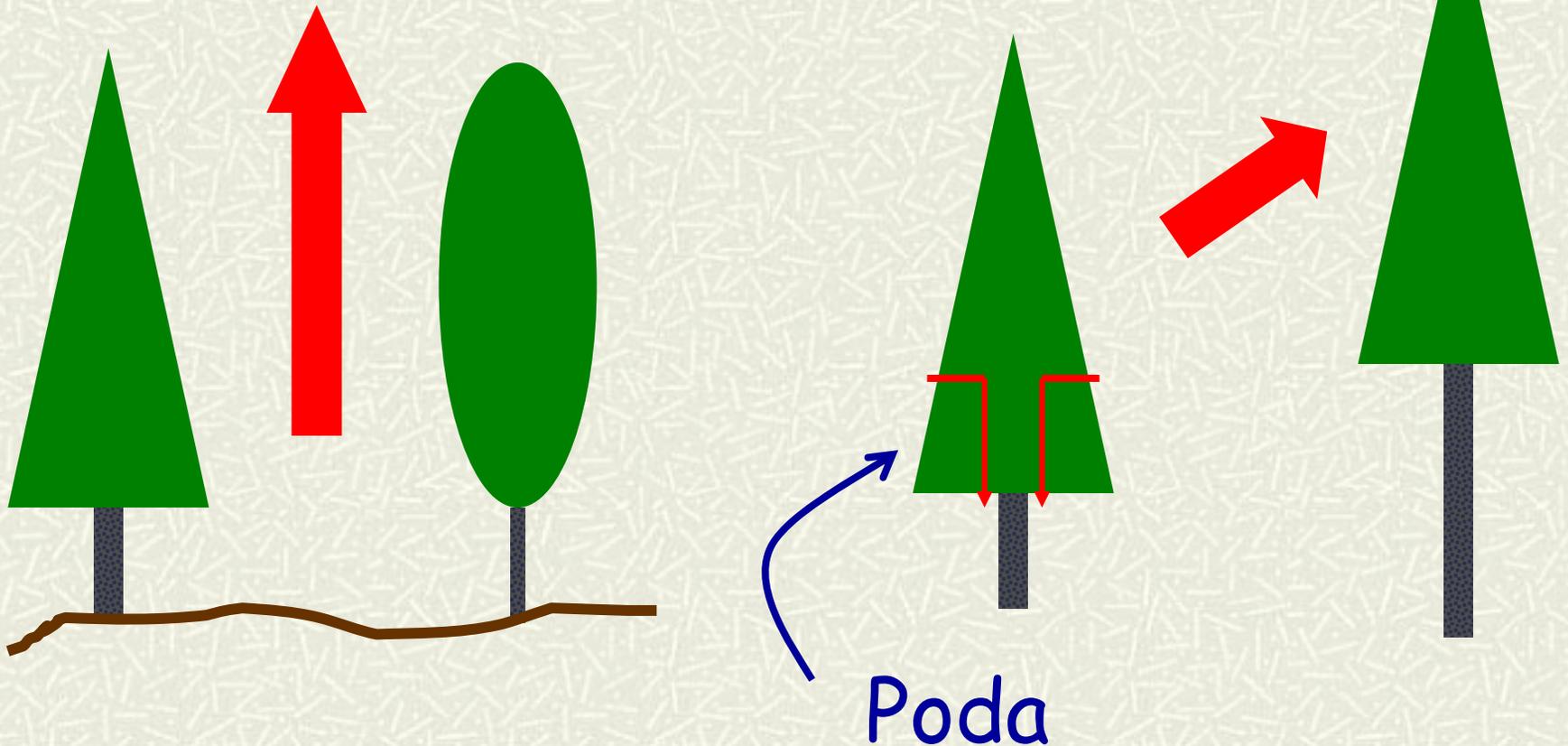


Ano 3



# Função das Árvores dentro de SAFs: (1) Madeireiras

Crescimento

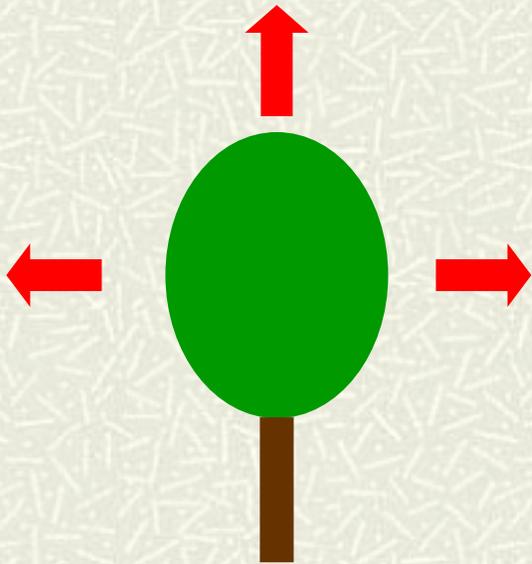




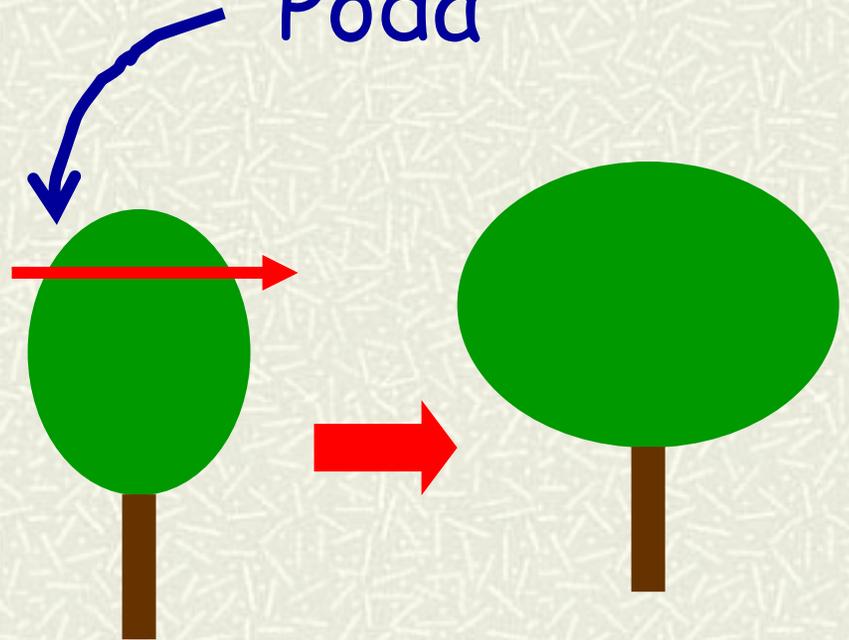
# Função das Árvores dentro de SAFs:

## (2) Frutíferas

Crescimento



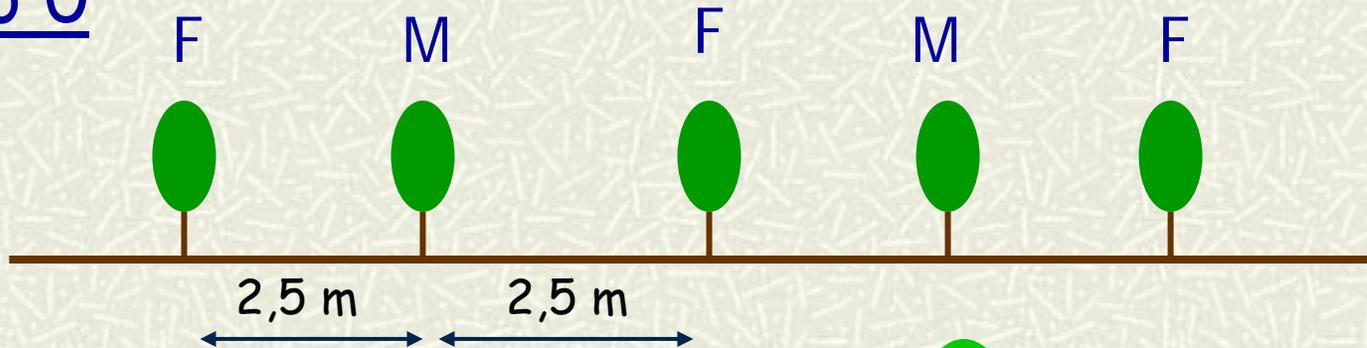
Poda



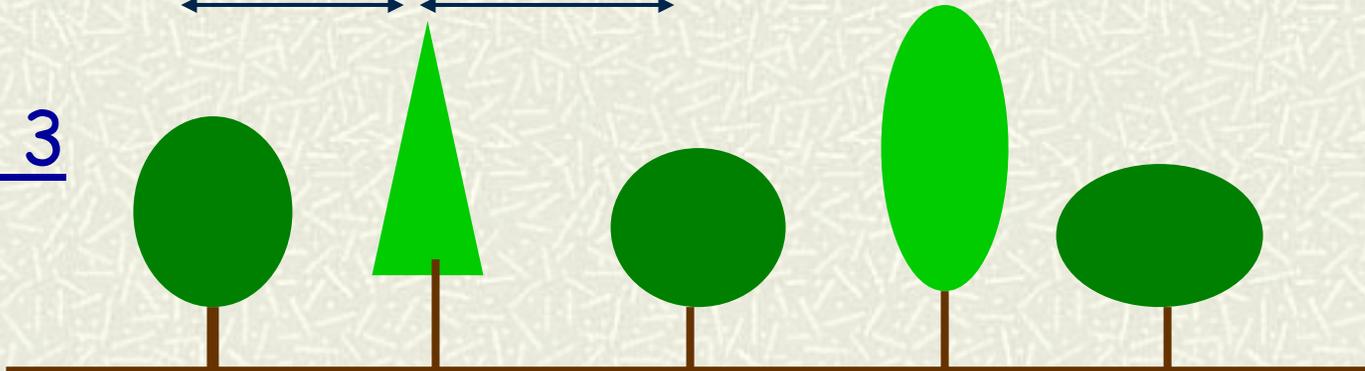


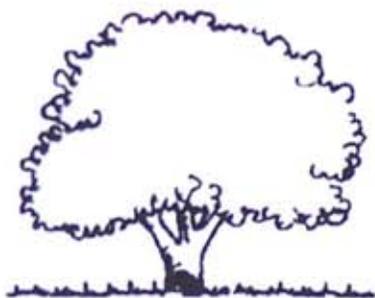
# Uma Proposta de Espaçamento

Ano 0



Ano 3





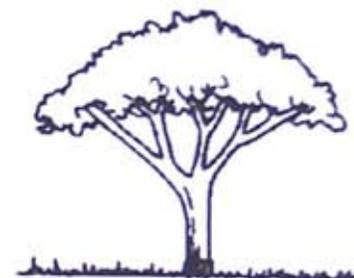
Rounded crown,  
dense canopy



Conical crown



Wide conical crown



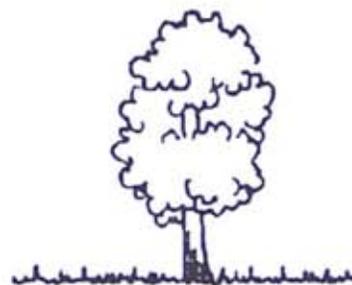
Flat-topped,  
spreading crown



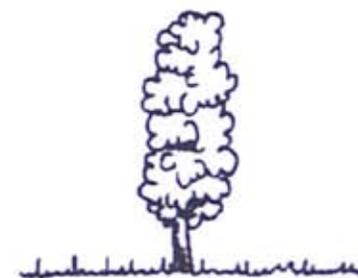
Canopy in layers



Tall bole, small  
dense crown



Wide columnar  
crown



Narrow columnar  
crown

Canopy shape and density are important planning considerations

# CONCLUSÕES

(ALGUMAS)



# CONCLUSÕES

---

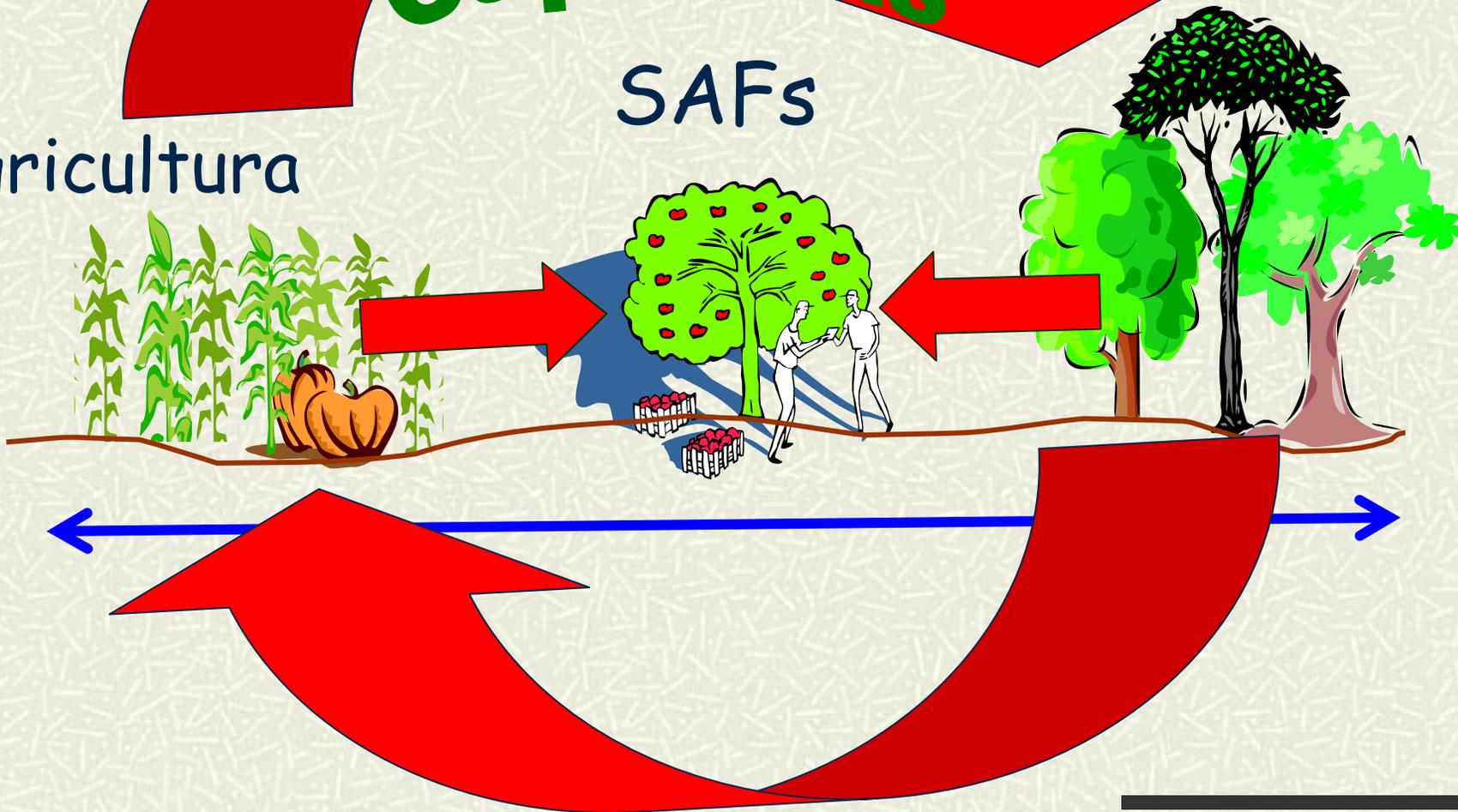
- # A distinção entre SAFs "agronômicos" e SAFs "florestais", é artificial, pois os SAFs se situam justamente na interface destas disciplinas. Este ecótono físico-biológico e epistemológico oferece uma riqueza de possibilidades.
-

**Capoeiras**

Floresta

SAFs

Agricultura



# CONCLUSÕES - 3

---

- # Os sistemas complexos fogem à capacidade da ciência agronômica e extensão convencional e tradicional.
  - # Portanto, precisamos refrescar os paradigmas existentes para enxergar melhor o potencial dos SAFs e como fazer a extensão.
-

