



**LCF1581 – 2017**

**Recursos Florestais em  
Propriedades Agrícolas**

***TÓPICOS EM SILVICULTURA***  
***Implantação de Florestas***



# IMPLANTAÇÃO FLORESTAL

## Objetivo:

Promover a adequada proteção, preparo de solo, fertilização e plantio para que haja alta **SOBREVIVÊNCIA**, rápido **CRESCIMENTO INICIAL** e elevada **PRODUTIVIDADE FINAL** das florestas plantadas.

# Implantação Florestal

**Zoneamento de Plantio**

**Planejamento Operacional**

**Combate à Formiga**

**Manejo de Ervas Daninhas**

**Preparo de Solo**

**Fertilização**

**Plantio e Replantio**

# Zoneamento de Plantio

- Respeito às APP e RL
- Criatividade no Uso dos Espaços Rurais

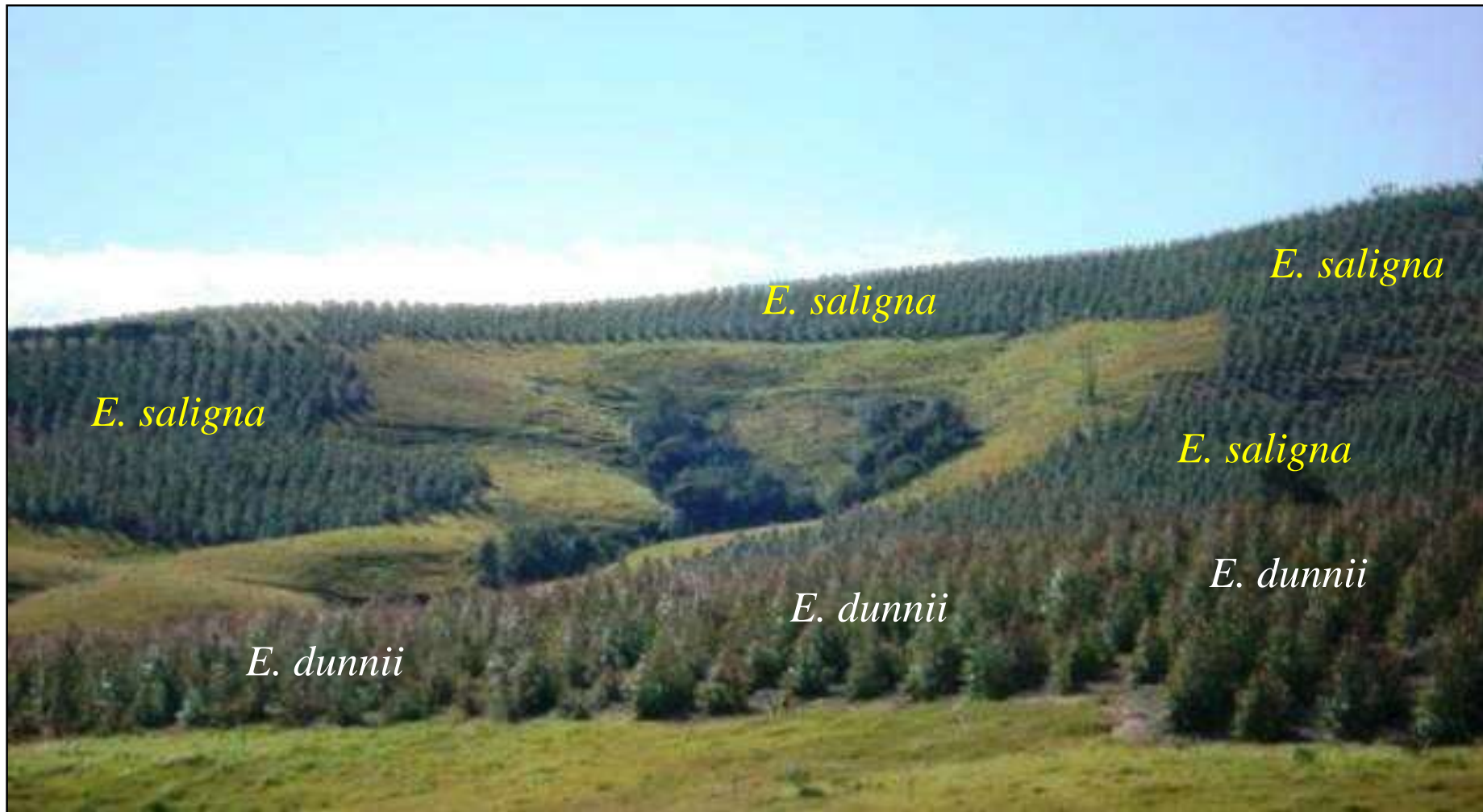


# DIFERENÇAS DE TEMPERATURA (áreas de ocorrência de geadas severas)

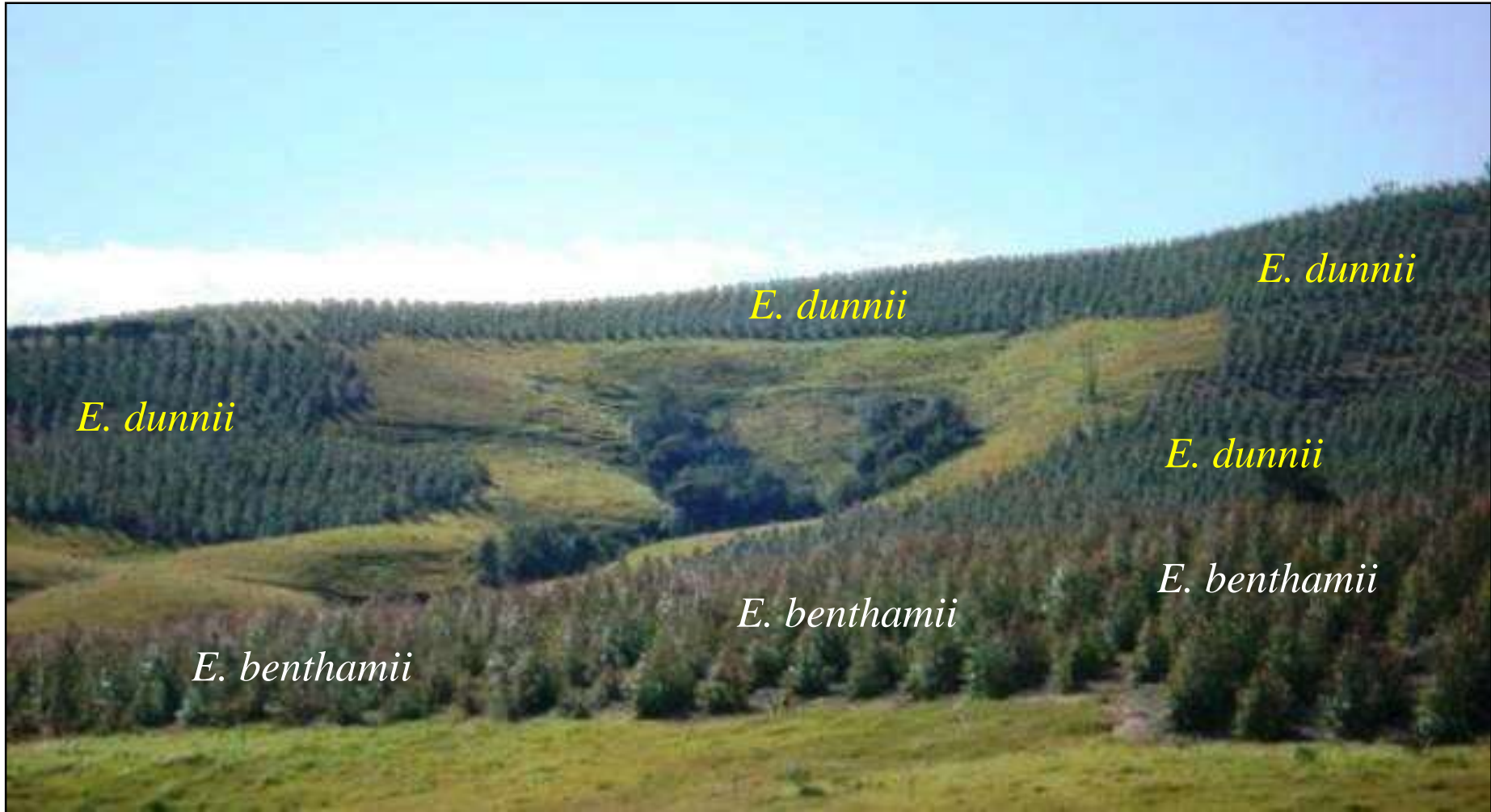


FONTE: SANTOS (2010)

# DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES (relevo, cotas de altitude)



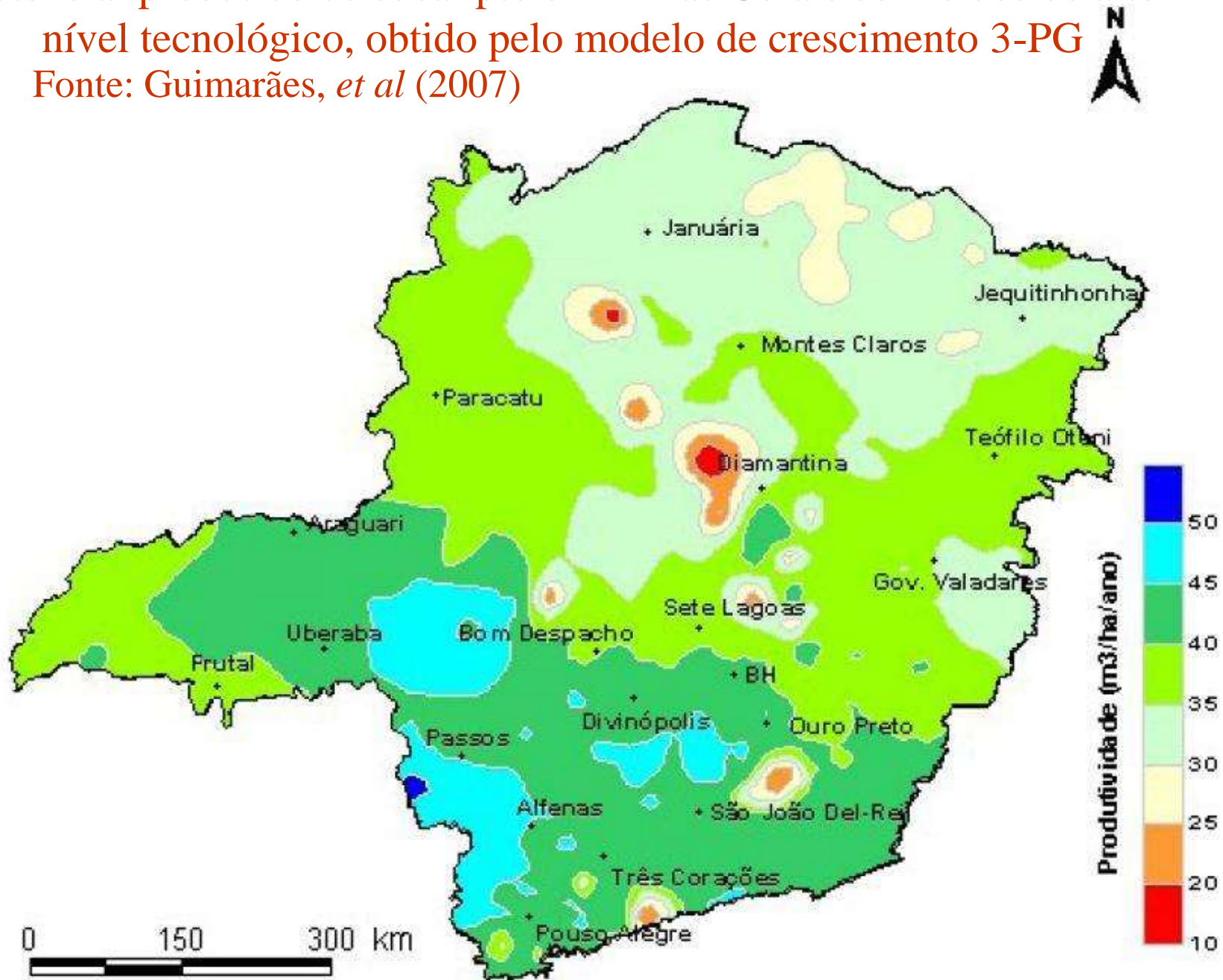
# DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES (relevo, cotas de altitude)



**FONTE: SANTOS (2010)**

# Potencial produtivo de eucalipto em Minas Gerais com o uso de alto nível tecnológico, obtido pelo modelo de crescimento 3-PG

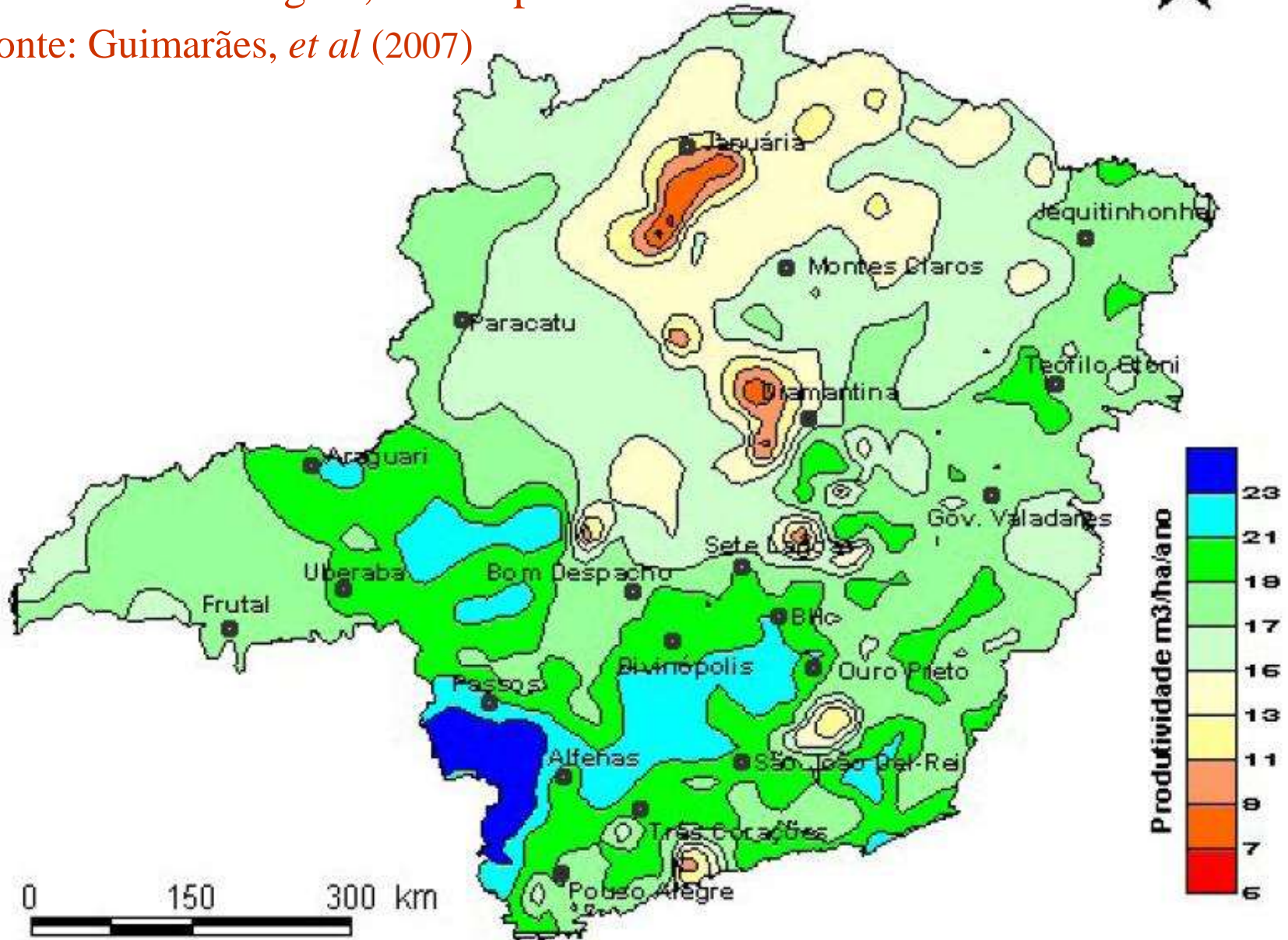
Fonte: Guimarães, *et al* (2007)





# Potencial produtivo de eucalipto em Minas Gerais com o uso de médio nível tecnológico, obtido pelo modelo de crescimento 3-PG.

Fonte: Guimarães, *et al* (2007)



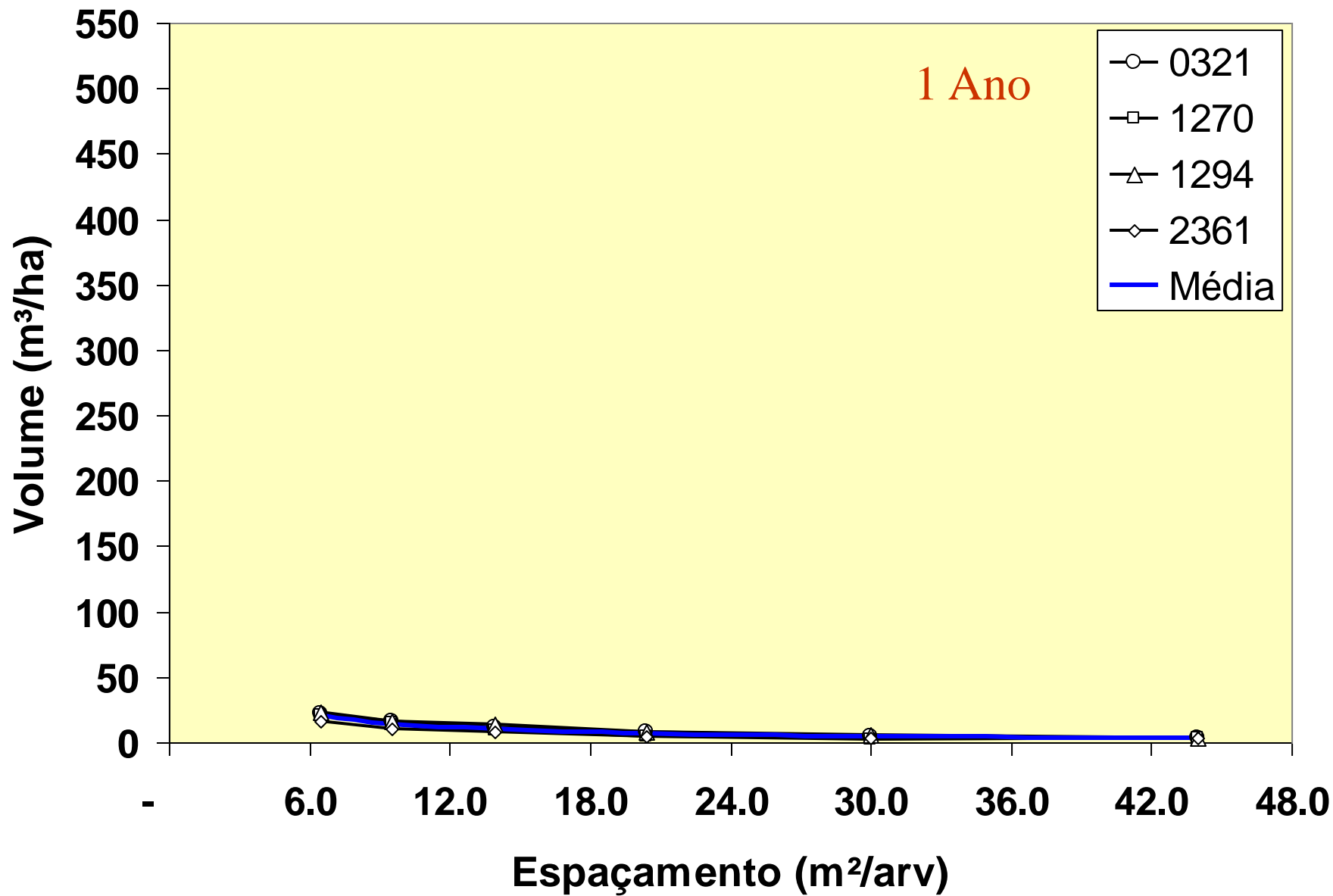
# Planejamento Operacional

1. Objetivos
2. Solos
3. Topografia
4. Recursos Humanos
5. Recursos Materiais
6. Recursos Financeiros
7. Prazos

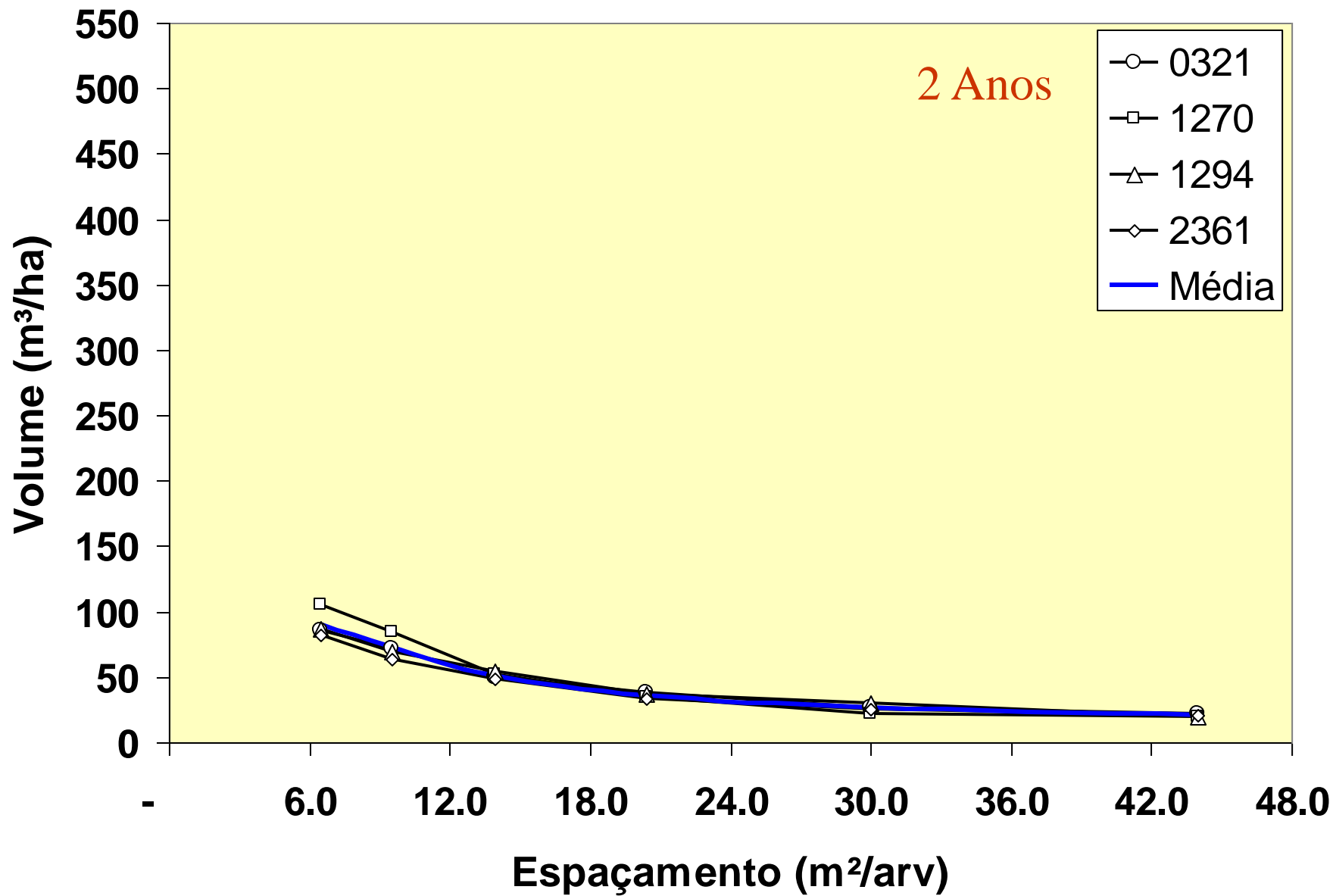
# QUAL O MELHOR ESPAÇAMENTO ?

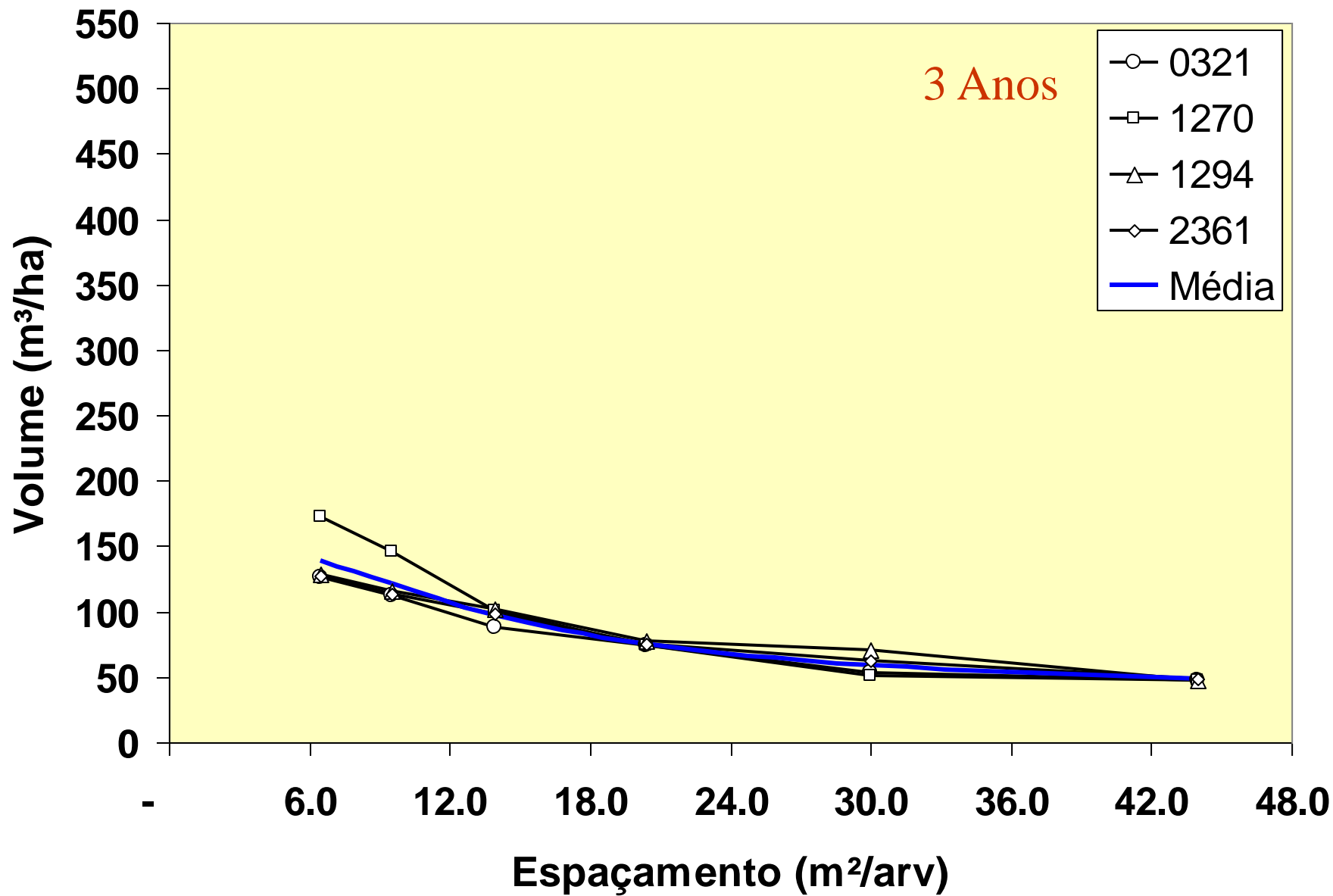
1. Diferentes Regiões
2. Diferentes Materiais Genéticos
3. Uso Final
4. Qualidade Operacional

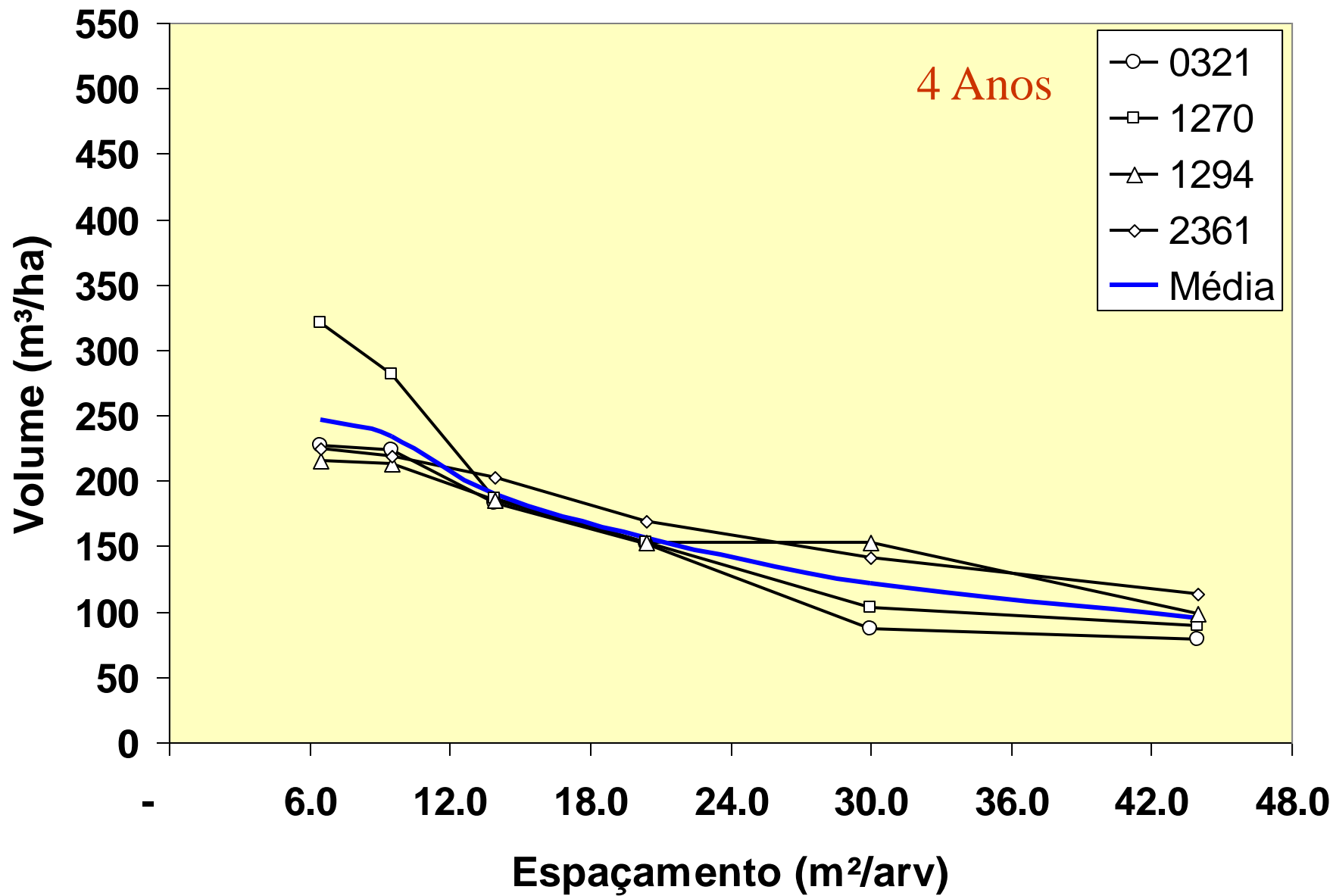
**“N” ENSAIOS EXPERIMENTAIS**

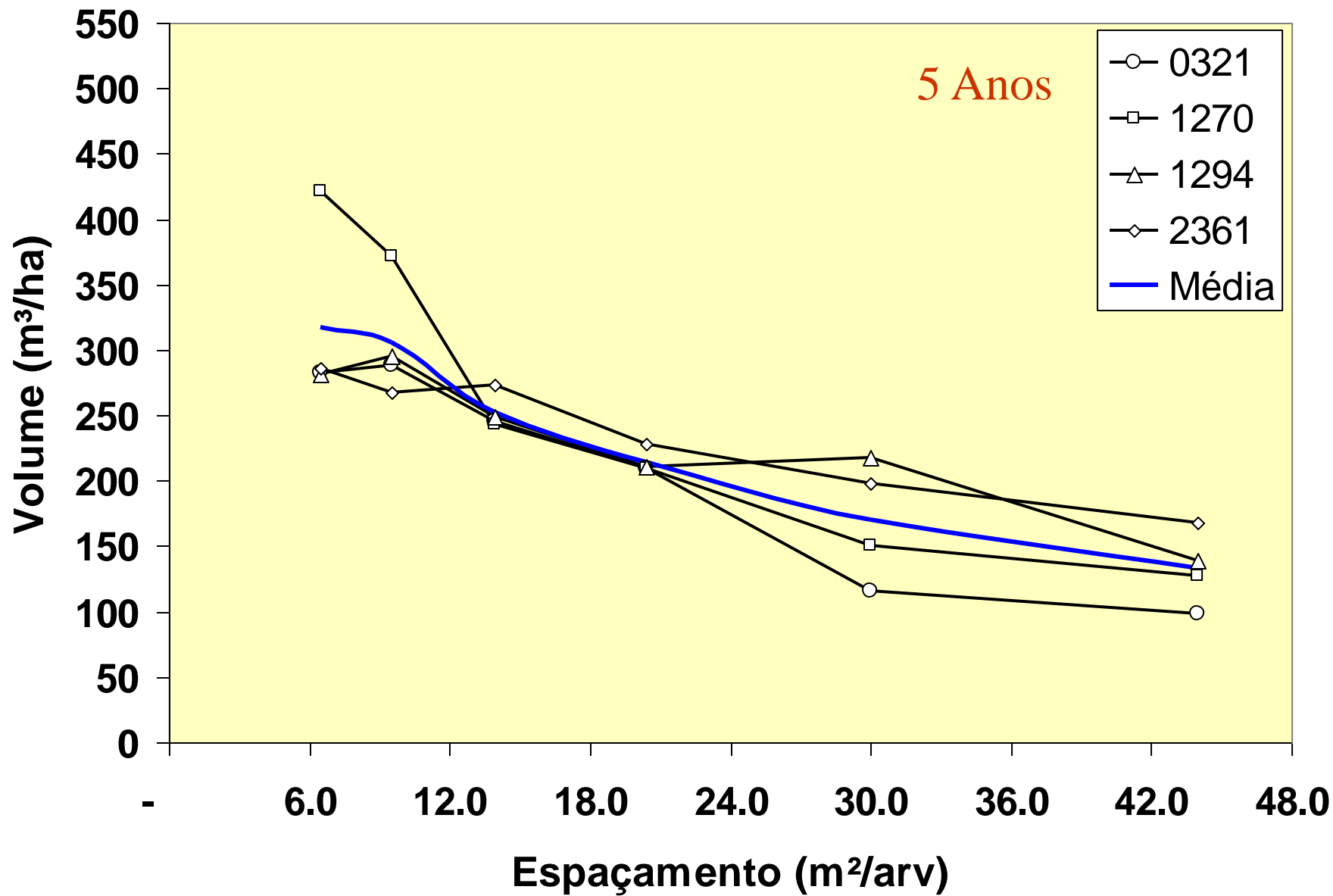


1 Ano

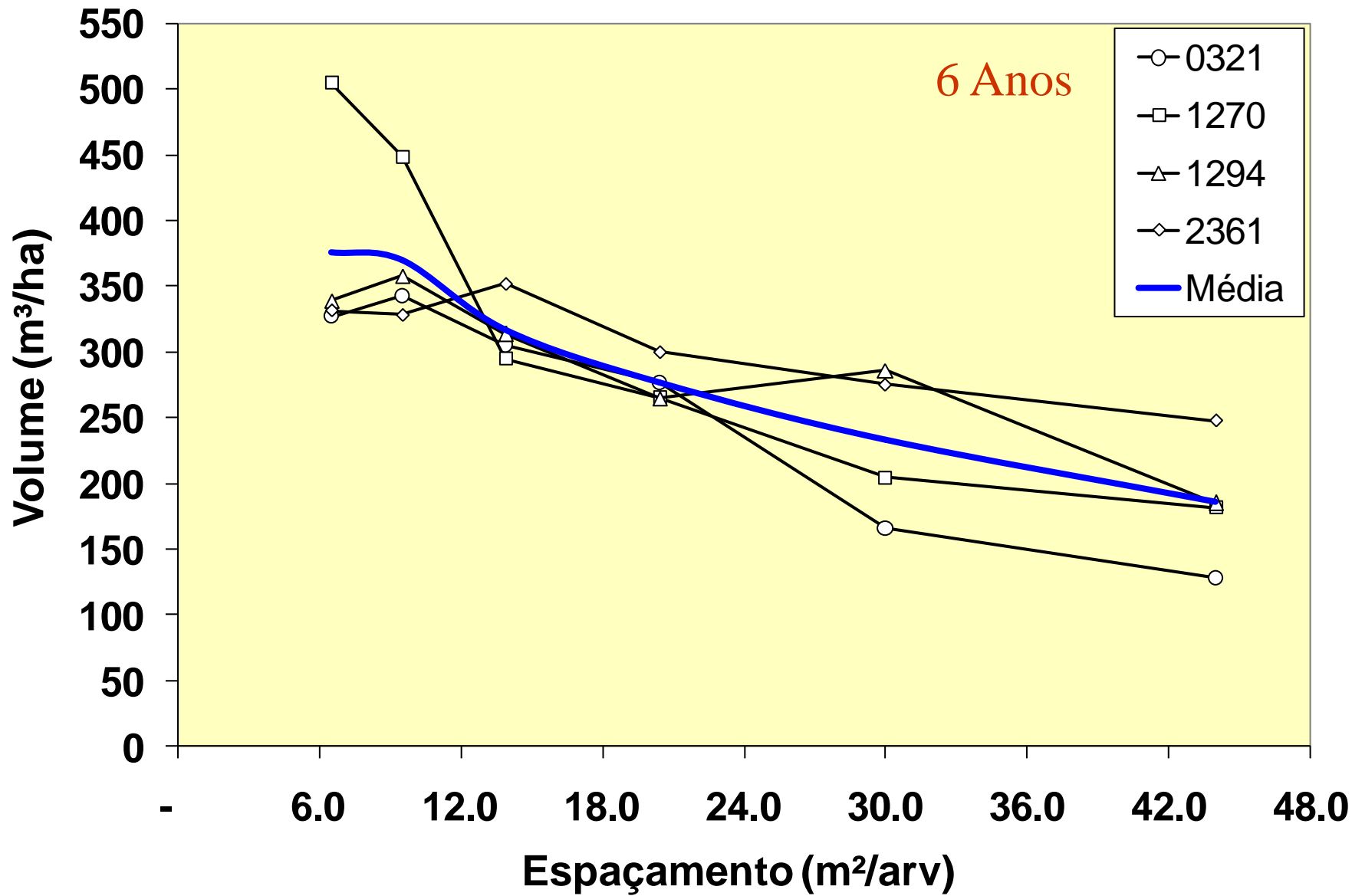


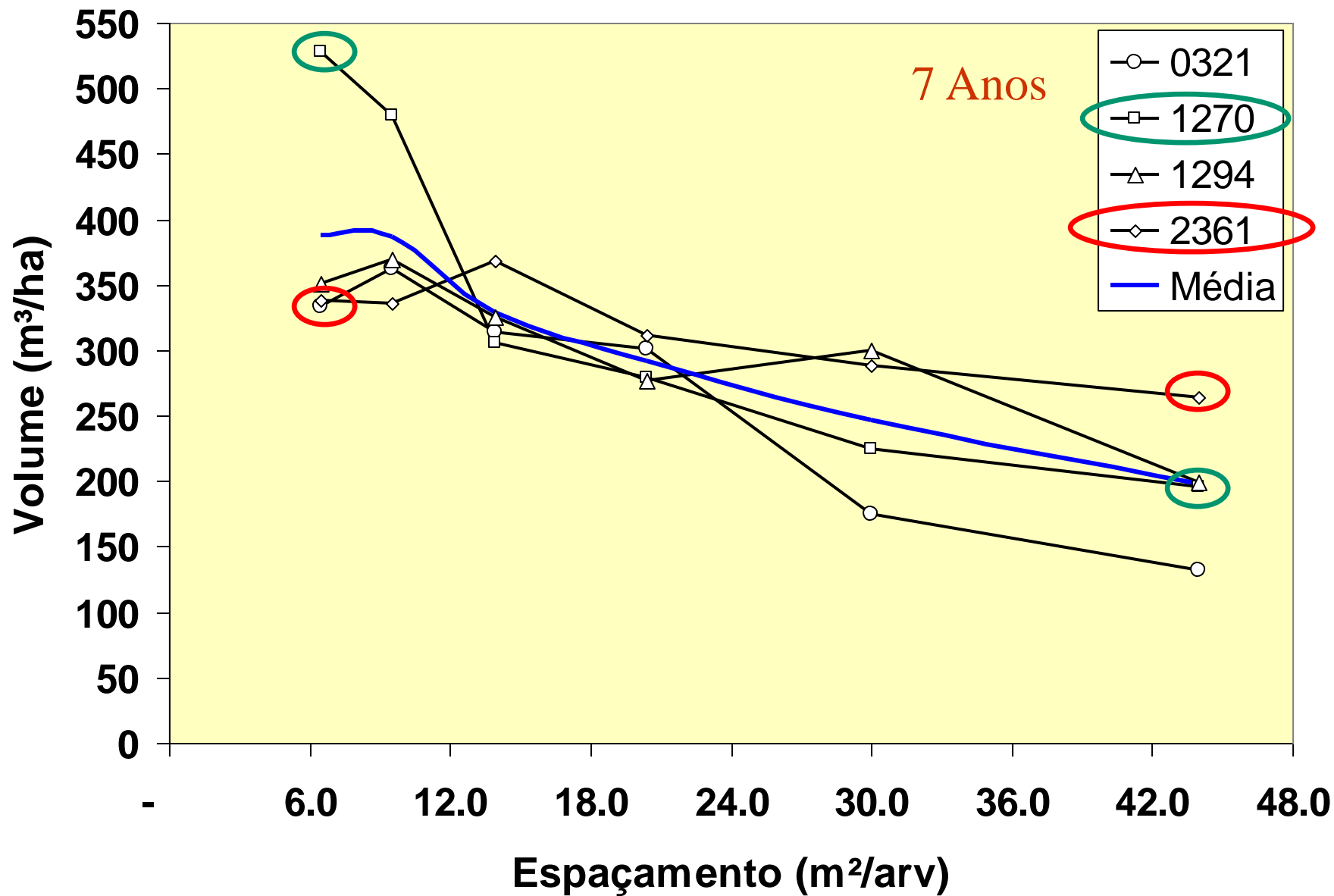




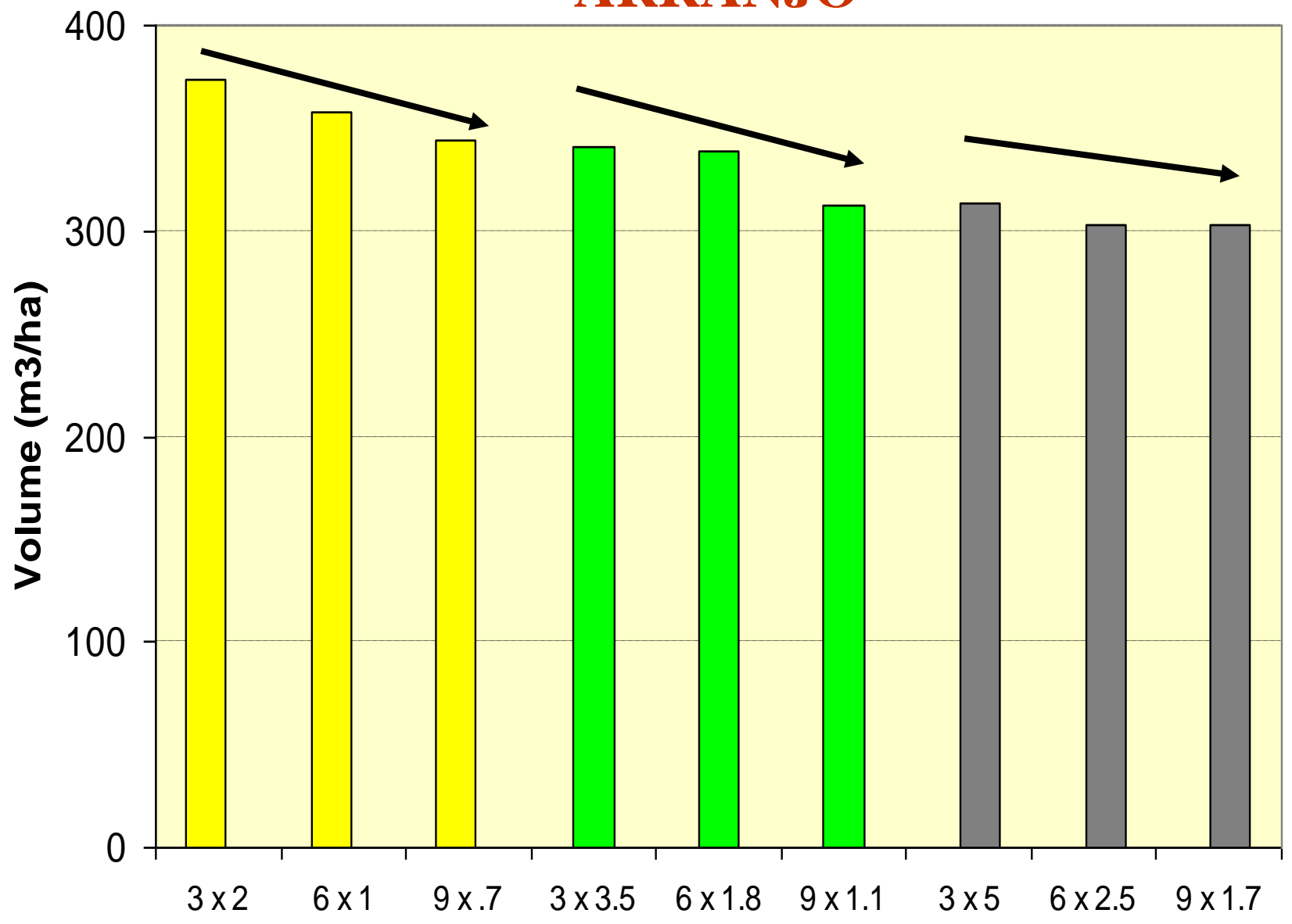








# ARRANJO



## Teste de arranjo Acacia-negra

Arranjo (m)	Densidade Plantio	Densidade Real	Vcc m <sup>3</sup> /ha	Vcc m <sup>3</sup> /arv.	Arv./m <sup>3</sup>
1,50	2.222	1.515 a	158,4 a	0,105 b	9,52
1,75	1.905	1.282 b	144,3 a	0,113 b	8,85
2,00	1.667	1.243 b	171,9 a	0,138 a	7,25
2,15	1.481	1.234 b	174,9 a	0,142 a	7,04
2,50	1.333	963 c	141,0 a	0,146 a	6,85

Tradicionalmente utilizado

**FONTE: Mochiutti, et al. (2009)**

## Teste de arranjo Acacia negra

**Garantida a qualidade e uniformidade de plantio**, arranjos de 3,00 x 1,75 m (1.905 plantas/ha) ou 3,00 x 2,00 m (1.667 plantas/ha) devem manter a produtividade alcançada pelo arranjo de 3,00 x 1,50 m (2.222 plantas/ha):

- Redução custo de plantio, menor quantidade de mudas plantada (317 ou 555 mudas/ha).
- Redução custo de colheita: menor número de árvores colhidas (300 a 400 árvores/ha).

FONTE: Mochiutti, *et al.* (2009)



Arranjo acácia 3 x 1,5 agora  
alguns 3 x 1,75



Arranjo pinus 2,5 x 2,5 mais  
utilizado ou 3 x 2



Arranjo paricá 4 x 3, 4 x 4, ainda  
em teste



Arranjo teca 3 x 2, muito  
semelhante ao eucalipto

## **O arranjo influencia:**

- **Taxas de crescimento (produtividade, idade de corte)**
- **Tamanho e qualidade final da árvore**
- **Rendimentos operacionais (implantação, manutenção, colheita e reforma)**
- **Ocupação da área (competição por fatores de crescimento)**

# Relação entre arranjo de plantio e qualidade do sítio

- Quanto pior a qualidade do sítio
  - Ex.: < fertilidade do solo, < disponibilidade de água
- Arranjo deve ser maior
  - Para reduzir competição por fatores de crescimento



## Arranjo de plantio deve facilitar tratos culturais

- Bitola do trator deve ser compatível evitando tocar em cepas e troncos.



# Colheita

- Custo de colheita é significativo em relação ao preço de formação da floresta e custo final da madeira.
- Arranjo de plantio pode afetá-lo.
- Custos percentuais de produção de *Eucalyptus* spp, a uma distância média de transporte de 120 km.

ETAPA	% CUSTO FINAL POSTO FÁBRICA
Madeira em pé	36%
Corte	6%
Extração	5%
Desgalhe	3%
Traçamento	7%
Transporte principal	43%



## Relação entre nível de melhoramento e arranjo inicial

- Quanto  $>$  o nível de melhoramento:
  - maior o arranjo em função:  
da maior homogeneidade e menor % de falhas

Mas:

- maior o potencial competitivo entre árvores
- maior a possibilidade de morte de árvores sob forte estresse ambiental

# Quanto maior o arranjo:

- ✧ menor custo de implantação, manutenção, colheita e reforma
  - > rendimento operacional
  - < número de árvores para serem plantadas e colhidas
    - ✓ árvores mais grossas facilitam colheita mecanizada
- ✧ importante uso de prática de silvicultura com alto nível tecnológico
  - ⇒ evitar falhas
    - ✓ crescimento de árvores vizinhas pode não compensar perda com falha
  - ⇒ danos de pragas e doenças → > perdas de produtividade
  - ⇒ adubação e controle de plantas invasoras devem ser adequadas
  - # árvores devem apresentar bom níveis de crescimento

## **Ex.: Arranjo para eucalipto**

3,0 x 2,0 m (3.300 m de linhas de plantio por ha; 1667 árvores/ha)

3,0 x 3,0 m (3.300 m de linhas de plantio por ha; 1100 árvores/ha)

4,0 x 2,5 m (2.500 m de linhas de plantio por ha; 1000 árvores/ha)

- **Quando o material genético é desconhecido:**
  - **tende-se a reduzir o arranjo, pois pode haver heterogeneidade de crescimento e a ocorrência de falhas é desconhecida.**

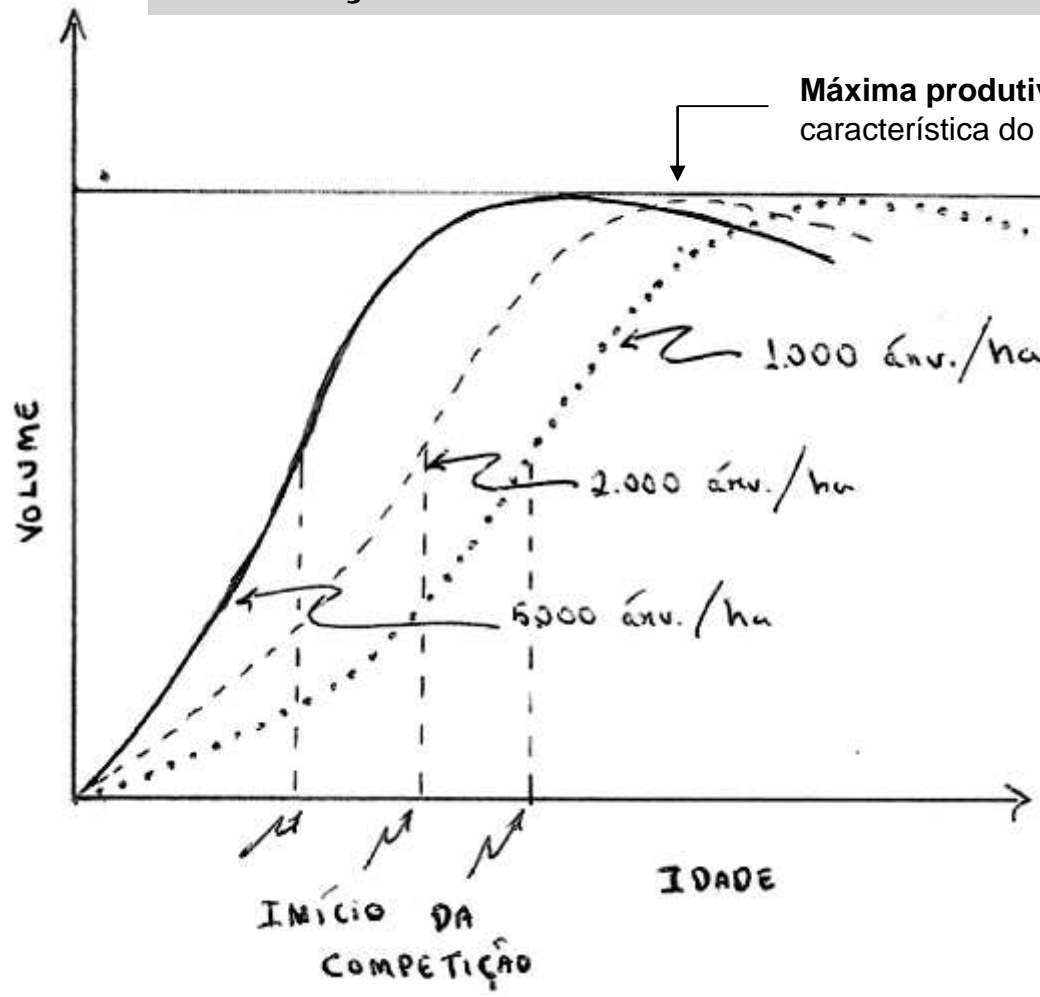


**Arranjo 3,0m x 3,0m**



**Arranjo 6,0m x 1,5m**

# RELAÇÃO ENTRE VOLUME DE MADEIRA E IDADE



$$\bar{V}_{1000} = \frac{VT}{1000}$$

$$\bar{V}_{2000} = \frac{VT}{2000}$$

✓ ½ de  $VT_{1000}$

✓ < volume individual

< espaçamento > → produção em menor período de tempo

**Estratégia adotada na década de 70** (Crise do petróleo)

Anteceder a colheita para agilizar a produção de madeira para energia

**Outra estratégia para reduzir a idade ótima de corte**

Aumentar o nível tecnológico



## **PLANTIOS ARBÓREOS DE CURTA ROTAÇÃO PARA ENERGIA**

- Colheita simultânea de duas linhas de árvores, em talhões com média de 19,2 toneladas secas por ha, registrou produtividade média de 8,6 toneladas secas por hora



**Colhedora “cut-and-chip” Claas Jaguar**

# QUAL VARIÁVEL É MAIS AFETADA PELO ARRANJO: ALTURA OU DAP?

Crescimento *Eucalyptus grandis* (Coff's Harbour)  
Município de São Bárbara - MG; 740 m (LV álico text. média)

Arranjo	Idade de 31 meses			Idade de 39 meses		
	DAP	Altura	Volume	DAP	Altura	Volume
m	cm	m	m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>	cm	m	m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>
4 x 5	12,3	14,3	34,8	14,7	17,9	62,5
4 x 4	13,0	15,2	49,9	14,9	19,0	82,8
4 x 3	12,4	15,0	58,9	14,2	18,4	95,8
4 x 2	11,5	14,3	70,4	13,3	17,7	117,9
3 x 2	10,4	14,9	88,8	11,7	17,4	132,0
2 x 2	10,0	14,8	111,5	11,3	17,3	162,6
2 x 1	8,2	13,0	118,9	9,0	15,5	172,9

DAP = diâmetro a 1,3 m de altura.

**Diferente alocação de C**  
**Priorização do crescimento primário**  
**(determina competitividade)**

# QUAIS ARRANJOS RESPONDEM MAIS À ELEVAÇÃO DOS TEORES DE UMIDADE DO SOLO: OS MAIS ABERTOS OU OS MAIS FECHADOS? POR QUÊ?

Incrementos periódicos do CAP  
 Umidade do solo: Período III = 7,6% (maior teor);  
 Período II = 4,8% (menor teor) de água disponível

A partir dos 31 meses de idade

Arranjo III	Período			
	I	II	III	IV
	----- mm/dia -----			
4 x 5	0,250	0,192	0,384	0,341
4 x 4	0,211	0,158	0,295	0,243
4 x 3	0,186	0,170	0,274	0,239
4 x 2	0,171	0,165	0,219	0,205
3 x 2	0,148	0,139	0,177	0,162
2 x 2	0,098	0,125	0,160	0,112
2 x 1	0,088	0,092	0,131	0,121
Média	0,164	0,150	0,234	0,203

Períodos: I - 12/08 a 14/10/94, II - 14/10 a 20/12/94, III - 20/12/94 a 15/02/95 e IV - 15/2 a 11/4/95.

# RELAÇÃO ENTRE ESPAÇAMENTO E FINALIDADE DA MADEIRA

## Madeira para energia, carvão, painéis

- ✓ madeira fina pode ser usada
- ✓ espaçamentos mais apertados

Ex.: eucalipto e pinus (espaçamento  $\leq 6,0 \text{ m}^2 / \text{planta}$ ; < para pinus)

## Madeira para celulose

- ✓ geralmente, diâmetro mínimo de 6-8 cm
- ✓ espaçamento mais comuns (entre 6 a 10  $\text{m}^2 / \text{planta}$ )

## Madeira para serraria

- ✓ espaçamento inicial mais apertado
  - evitar formação de galhos grossos
- ✓ espaçamento mais comuns (entre 4,5 a 7,5  $\text{m}^2 / \text{planta}$ )

# Implantação Florestal

Zoneamento de Plantio

Combate à Formiga (principal praga)

# Combate à Formiga (principal praga)



- Formigas cortadeiras são insetos "sociais": organização em colônias, por isso, o controle é difícil.
- No setor florestal podem se tornar pragas muito significativas, afetando diretamente a produtividade das florestas plantadas, bem como, a sua sobrevivência.

# Necessidade do Combate:

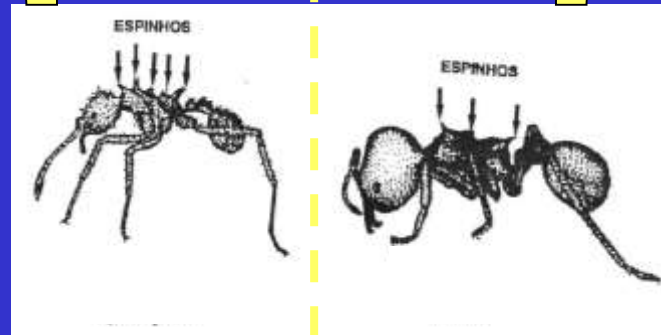
- Reduz a Sobrevivência no Plantio
- Reduz a Sobrevivência na Brotação
- Reduz a Produtividade
- Aumento da Infestação Caso não Combatida



❖ **GÊNEROS** = *Acromyrmex* (quenquéns) e *Atta* (saúvas)

*Acromyrmex*:

- 4 a 5 pares de espinhos dorsais
- coloração marrom clara a preta
- ninhos pequenos ou montículos com pedaços de folhas secas
- operárias pequenas (0,8 a 1,0 cm)



*Atta*:

- 3 pares de espinhos dorsais
- coloração avermelhada
- ninhos grandes com terra solta (murundus)
- operárias grandes (até 1,5 cm)

↓

*A. coronatus* – quenquém-de-  
árvore  
*A. rugosus* – formiga-lavadeira  
*A. laticeps* – mineira-preta  
*A. crassipinus* – quenquém-de-  
cisco  
*A. niger* – formiga-mineira  
*A. landolti* – boca-de-cisco  
*A. subterraneus* – quenquém-de-  
lixo

↓

*Atta sexdens* – saúva-limão  
*Atta laevigata* – saúva-  
cabeça-de-vidro  
*Atta bisphaerica* – saúva-  
mata-pasto



## CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS

### ALTERNATIVAS

Controle Monitorado



- 1 vez/ano (melhor época)
- redução de custos
- redução parcial mão-de-obra + insumos

Controle Convencional



- 2 vezes/ano (toda área)
- aumento de custos
- aumento consumo mão-de-obra + insumos

# **CONTROLE MONITORADO DE FORMIGAS CORTADEIRAS – VÁRIOS MÉTODOS**

## **OBJETIVOS:**

- Indicar momento ótimo de controle
- Otimizar recursos (mão-de-obra + insumos)
- Base de dados p/ programação das operações do controle
- Avaliar a eficiência dos controles



## **ETAPAS:**

- 1ª. Amostragem
- 2ª. Índice de risco
- 3ª. Tomada de decisão
- 4ª. Avaliação

# Controle Monitorado de Formigas Cortadeiras

## 1ª. Etapa = Amostragem:

- avaliação do grau de infestação populacional + danos na cultura
- coleta dos dados no campo (1 a 2 vezes/ano)

### A. Parcelas:

- ao acaso ou fixas
- dimensões variáveis (1 a 5 ha)
- ruas e/ou linhas plantios

### B. Transectos:

- comprimento do talhão
- largura variável = 1 ou 2 ruas do plantio
- contagem de colônias/formigueiros ao longo transecto

### C. Pior Foco:

- encontra o pior foco e avalia a infestação e as espécies

### D. Ronda:

- monitoramento e controle feito por 1 encarregado (vigia)



# Controle Monitorado de Formigas Cortadeiras

2ª. Etapa = Avaliação do Índice de Risco, EM FUNÇÃO DOS FATORES:



Idade do plantio



Espécie plantada



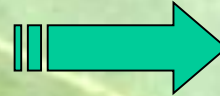
Tipo de formigas e de Colônias

# Controle Monitorado de Formigas Cortadeiras

3ª. Etapa = TOMADA DE DECISÃO (Nível de Dano Econômico = NDE)

3.1. Implantação (até 1 ano):

NDE = 0 formigueiro/ha (*Pinus* e *Eucalyptus*)



TOMADA DE DECISÃO

3.2. Manutenção (a partir do 2º. ano de plantio):

NDE = 5 formigueiro/ha (*Pinus*)

NDE = 9 m<sup>2</sup> de área formigueiro/ha (*Eucalyptus*)

4ª. Etapa = AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO E DA EFICIÊNCIA DO CONTROLE.

# Controle Monitorado de Formigas Cortadeiras

## MÉTODOS DE CONTROLE QUÍMICO: Pó seco (pulvilhamento)

- Ação: contato
- Princípio ativo: deltametrina (K-Obiol 2P) – Classe toxicológica IV (pouco tóxica)
- Forma de aplicação: localizado (qualquer condição climática)
- > Risco de contaminação (aplicador e ambiente)
- Área de ação: pequena
- Rendimento: baixo
- Utilização: 1º. olheiros (fase inicial) e controle corretivo na implantação



# Controle Monitorado de Formigas Cortadeiras

## MÉTODOS DE CONTROLE QUÍMICO: Termonebulização

- Ação: contato
- Princípio ativo: clorpirifós (Lakree Fogging) – Classe toxicológica III (moderado)
- Dosagem: 70 ml do produto em 930 ml de óleo diesel ou querosene
- Forma de aplicação: localizado (qualquer condição climática)
- > Risco de contaminação (aplicador e ambiente)
- Área de ação: média a grande
- Rendimento: muito baixo
- Utilização: formigueiros velhos (grandes) e corretivo na implantação



# Controle Monitorado de Formigas Cortadeiras

## MÉTODOS DE CONTROLE QUÍMICO: Isca Granulada ou MIPs

- Ação: lenta por ingestão
- Princípio ativo: sulfluramida – Classe toxicológica IV (pouco tóxico)
- Dosagem: 5 -10 g/m<sup>2</sup> formigueiro
- Forma de aplicação: localizado ou sistemático (limitação por dias chuvosos)
- < Risco de contaminação (aplicador e ambiente)
- Área de ação: pequena, média a grande
- Rendimento: muito alto
- Utilização: implantação, repasse e manutenção (todos formigueiros)
- Riscos p/ eficiência do controle: armazenamento, manuseio e sub-dosagem
- Custo por hectare = R\$ 40 a R\$ 50 (insumo + mão-de-obra)



# MÉTODOS DE CONTROLE QUÍMICO: Isca Granulada ou MIPs

INSUMOS:



MIPs

APLICAÇÃO:



APLICADOR



ISCA GRANULADA

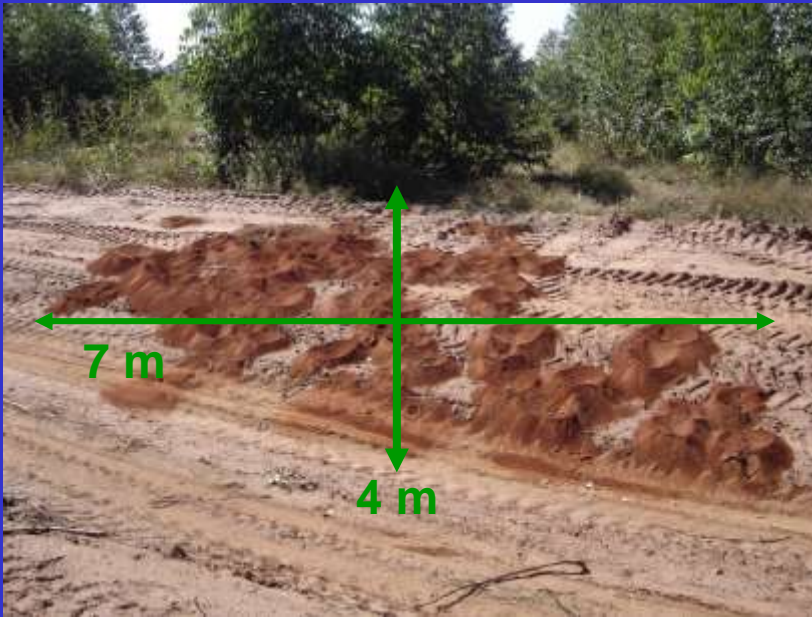


OPERACIONALIZAÇÃO



## MÉTODOS DE CONTROLE QUÍMICO: Dosagem (5 – 10 g/m<sup>2</sup> formigueiro)

10 g/m<sup>2</sup> formigueiro



Exemplo: 4 m x 7 m = 28 m<sup>2</sup>;  
Portanto = 280 g de isca granulada  
28 doses/aplicações de 10 g

5 g/m<sup>2</sup> formigueiro



1 dosagem de 5 g de isca granulada  
ou  
1 Mips

# Implantação Florestal

Zoneamento de Plantio

Combate à Formiga

Manejo de Ervas Daninhas

# Manejo de Ervas Daninhas

- Áreas de Pastagens ou Agrícolas Abandonadas
- Presença de Ervas Daninhas em Área Total
- Se Não Controladas, Alta Concorrência por Nutrientes, Água e Luz
- Reduzem Sobrevivência, Crescimento Inicial e Produtividade Final



# Preparo "Tradicional"

Queima - Aração - Gradagem



Perda Nutrientes  
Perda de Solo  
Florestal # Agrícola  
Tempo Crescimento  
Sistema Radicular  
Ciclagem Nutrientes

# Preparo "Atual - Mínimo"

Controle Ervas (Faixas/Total) - Subsolagem



# Preparo "Atual - Mínimo"

Plantio com 8 Meses - Proteção do Solo





**5 dias após a última  
chuva**

**Alta umidade**

**Silva et al., 2004  
VCP, Capão Bonito**



## **Período de controle de plantas invasoras**

**100-200 dias**

**Biomassa crítica: 700 kg ha<sup>-1</sup>**

**Glifosato é o mais usado: 3-5 L ha<sup>-1</sup>**



# Implantação Florestal

Zoneamento de Plantio

Combate à Formiga

Manejo de Ervas Daninhas

Preparo de Solo

# Preparo de Solo

- Favorecer Crescimento Radicular
- Eliminar Camadas de Impedimento
- Intensidade: Ponto, Linha, Faixa, Total
- Profundidade: Superficial, Média, Profunda
- Preparo = f (txt, dens., pans, reg.hid)



# Preparo de Solo

## Solos Arenosos (Neossolos)

- Coveamento

## Solos Argilosos Sem Impedimento (Latosolos)

- Sulcamento ou Subsolagem 40 - 60 cm

## Solos Argilosos Com B textural (Argissolos)

- Subsolagem Além da Transição (60 cm)

## Solos Com "Pans" em Áreas de Déficit Hídrico

- Preparo Além do Pan ( até 100 cm)





# Coveamento



Cenibra, 2004

# BROCA

## Alguns dos modelos testados



# COMPARATIVO De RESULTADOS

<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>RENDIMENTO</b>	<b>TOTAL/HA</b>
<b>Enxada</b>	350 covas diária	<b>6,5 diárias</b>
<b>Perfurador</b>	808 covas diária	2,02 coveando/coroando + 0,62 alinhamento <u>+ 0,50</u> coroamento <b>3,14 diárias - ha</b>
<b>Coveador mecânico</b>	764 covas / hora	2,2 horas <u>+1,0</u> hora manutenção <b>3,2 horas - ha</b>



# Implantação Florestal

Zoneamento de Plantio

Combate à Formiga

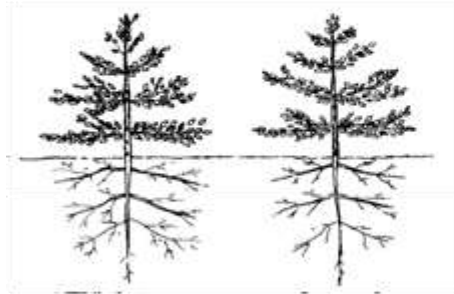
Manejo de Ervas Daninhas

Preparo de Solo

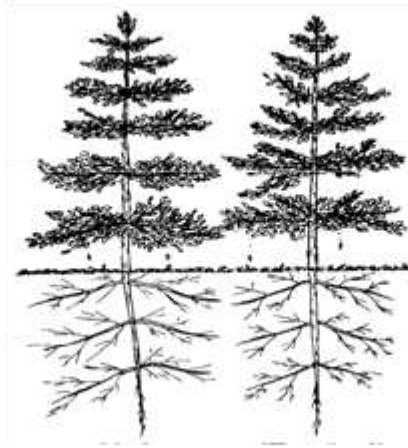
Fertilização

# FASES NUTRICIONAIS DO POVOAMENTO FLORESTAL

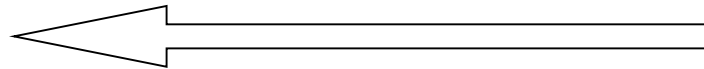
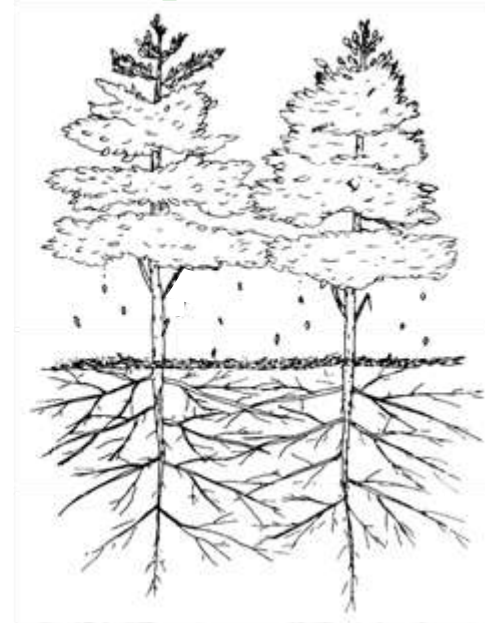
**FASE INICIAL**  
Adaptação e crescimento  
inicial pós-plantio  
(1-3 meses)



**FASE INTERMEDIÁRIA**  
Franco crescimento  
da parte aérea  
e sistema radicular



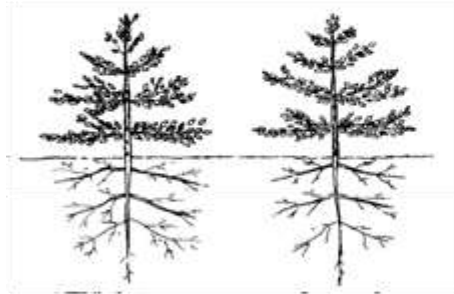
**FASE FINAL**  
Após o fechamento  
de copas:  
ciclagem de nutrientes



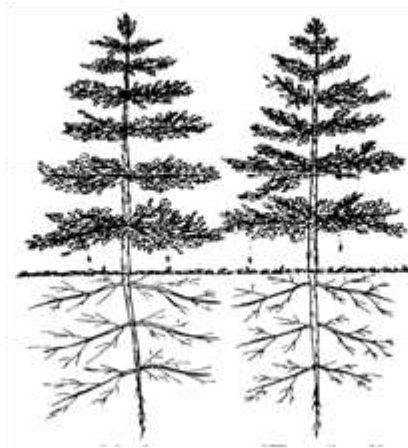
- ✓ **Maior demanda de nutrientes**
- ✓ **Maior dependência da fertilidade do solo como fonte de nutrientes**
- ✓ **Maior potencial de resposta à fertilização**
- ✓ **Maior risco de perda de nutrientes (erosão, lixiviação)**

# FASES NUTRICIONAIS DO POVOAMENTO FLORESTAL

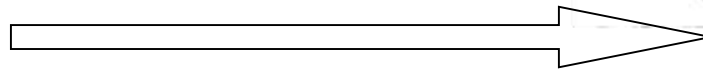
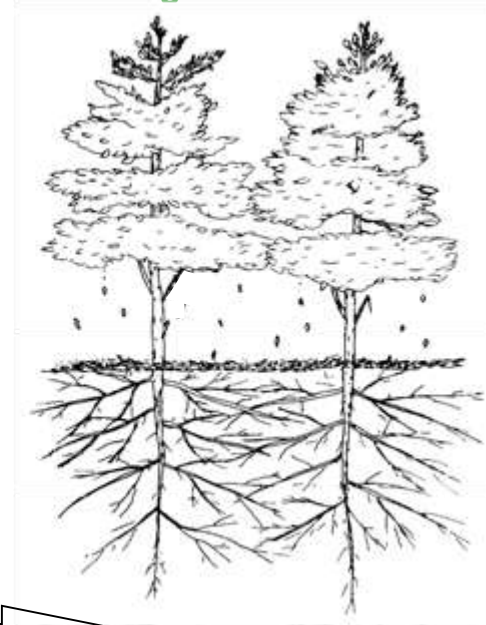
**FASE INICIAL**  
Adaptação e crescimento  
inicial pós-plantio  
(1-3 meses)



**FASE INTERMEDIÁRIA**  
Franco crescimento  
da parte aérea  
e sistema radicular



**FASE FINAL**  
Após o fechamento  
de copas:  
ciclagem de nutrientes



- ✓ **Maior taxa de acúmulo de nutrientes**
- ✓ **Maior competição por fatores de crescimento (luz, "espaço", água e nutrientes)**
- ✓ **Maior ciclagem de nutrientes (bioquímica e biogeoquímica)**
- ✓ **Maior eficiência de uso dos nutrientes**
- ✓ **Maior volume de solo ocupado por raízes finas**

# Por que o eucalipto cresce bem em solos com baixa fertilidade?

## 1. Pouco sensível à acidez e tolerante a altos teores de Al e Mn trocáveis

- Tem absorção eficiente de nutrientes em baixos níveis de fertilidade

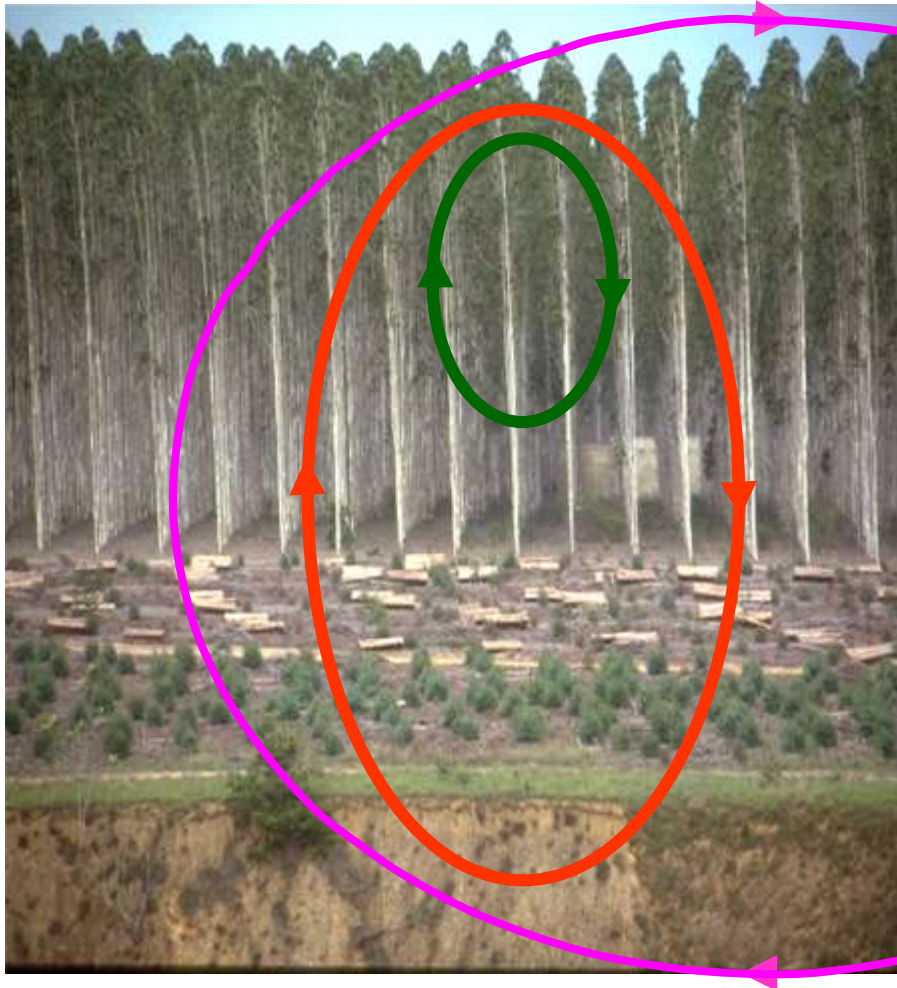
Teor	Produção relativa	K <sup>+</sup> trocável	P resina			
			Florestais	Perenes	Anuais	Hortaliças
	%	mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	mg/dm			
Muito baixo	0- 70	0,0-0,7	0- 2	0- 5	0- 6	0- 10
Baixo	71- 90	0,8-1,5	3- 5	6-12	7-15	11- 25
Médio	91-100	1,6-3,0	6- 8	13-30	16-40	26- 60
Alto	>100	3,1-6,0	9-16	31-60	41-80	61-120
Muito alto	>100	>6,0	>16	>60	>80	>120

Fonte: Boletim técnico 100 (IAC, 1996)

### 3. Longo período de crescimento

- Eficiente ciclagem de nutrientes
  - ✓ Bioquímica
  - ✓ Biogeoquímica
  - ✓ Geoquímica (perdas pequenas por lixiviação, volatilização e erosão)
- A produtividade é determinada em médio ou longo prazo, portanto menos sensível do que as culturas anuais às deficiências temporárias (curto prazo) de fatores de crescimento (luz, água e nutrientes).

# /// Ciclos bio-geo-químicos



## CICLO GEOQUÍMICO

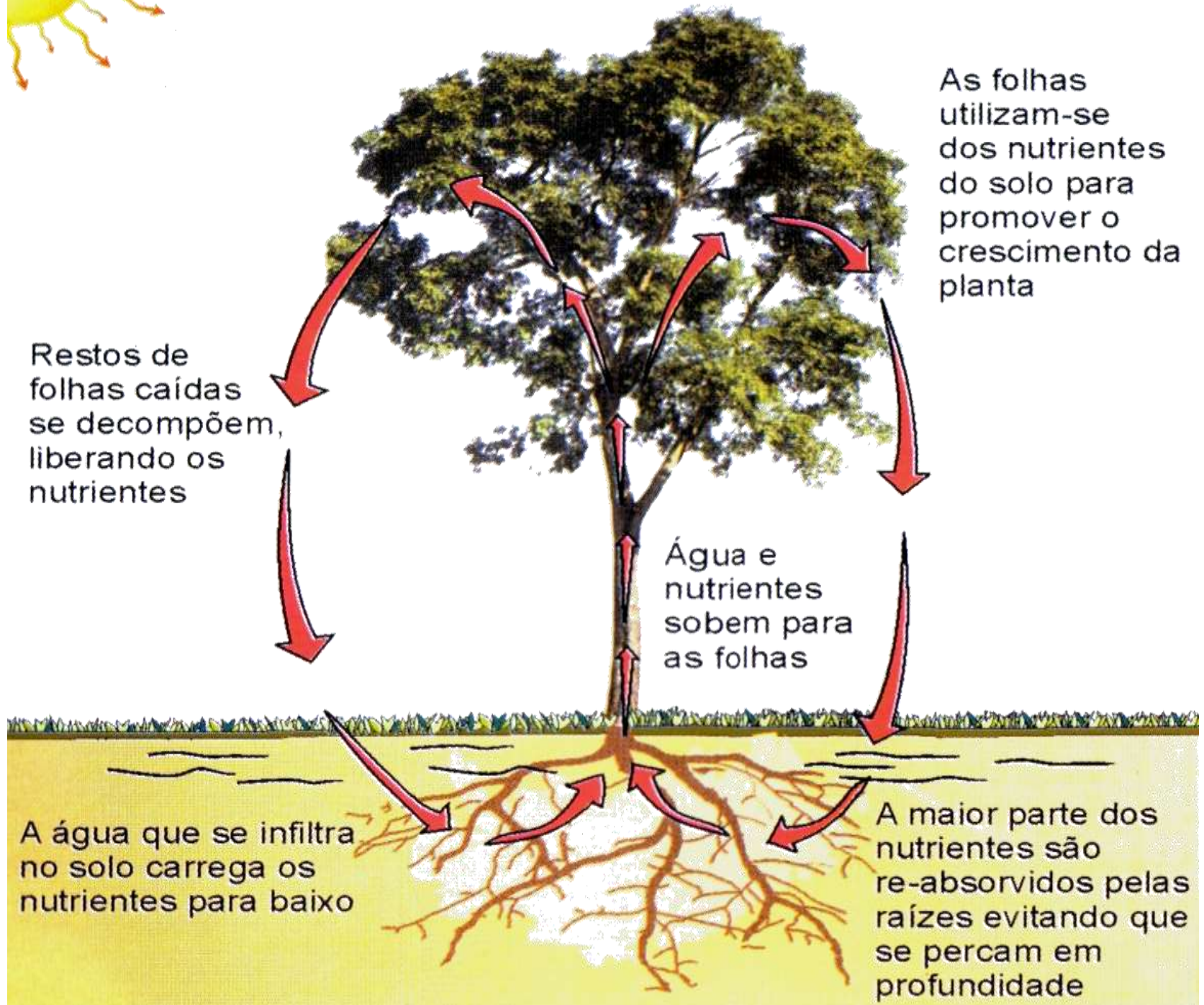
- Deposições atmosféricas
- Alteração dos minerais do solo
- Drenagem
- Escoamento superficial

## CICLO BIOQUÍMICO

- Retranslocação interna nas árvores

## CICLO BIOGEOQUÍMICO

- Intercâmbios foliares
- Adsorção dos nutrientes do solo
- Imobilização na madeira
- Queda de serapilheira
- Mineralização da matéria orgânica



#### 4. Grande resposta à doses relativamente baixas de adubos

- Principalmente, P, K, B e N
- Alta produtividade de MS com pequeno consumo de nutrientes

#### Quantidade de macronutrientes retirada por diferentes culturas

CULTURA	Produtiv. média	N	P	K	Ca	Mg	S
Soja (grãos)	2,5	150	15	50	5	6	8
Milho (grãos)	6,0	130	30	40	1	11	13
Cana (colmos)	100,0	130	10	110	15	20	12
Tomate (frutos)	40,0	70	20	130	7	7	9
<b>Eucalipto (tronco)</b>	<b>20,0</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>3</b>

MS



# Tipos de adubação

1. Calagem
2. Adubação de plantio (ou de base)
3. Adubação de cobertura

# CALAGEM

– Para espécies de *Eucalyptus* e *Pinus*

✧ Dispensável a aplicação de calcários para corrigir a acidez do solo e neutralizar os excessos de Al e Mn

## - Objetivo da Calagem

✧ Fonte de Ca e Mg

⇒ Eucalipto exporta com madeira: 300 a 500 kg ha<sup>-1</sup>

⇒ Calcário não precisa ter PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total) alto

✓ solubilização do calcário não precisa ser rápida

⇒ Sem necessidade de incorporar o calcário

# CALAGEM





Aplicação de Calcário ( acima de 20°)

2021 8 8

# APLICAÇÃO PRÉ-COLHEITA





**Forma de aplicar calcário em área não mecanizável (relevo acidentado)**

## 2. Adubação de base (ou de plantio)

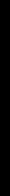
- ✓ Fontes pouco solúveis (P, Zn)
- ✓ Parte da adubação nitrogenada e potássica (arranque)

60 kg/ha de  $P_2O_5$



215 kg/ha de 4-28-6

130 g/muda



13 kg/ha de  $K_2O$

9 kg/ha de N

Adubação de arranque

# Objetivos

✓ N e K: Promover o arranque inicial de crescimento das mudas

⇒ principalmente nos primeiros 2 meses pós-plantio

✓ Favorecer as mudas na competição com as plantas daninhas

⇒ mudas devem ser vigorosas (+ competitivas)

⇒ se plantio fosse com sementes (> grau de competição com P. Invasoras)

**Tão mais importante quanto maior for a deficiência de nutrientes do solo**



Por que é interessante fazer a aplicação localizada dos fertilizantes por ocasião do plantio? (cova ou sulco de plantio)

## SISTEMA RADICULAR RESTRITO

⇒ P é pouco móvel no solo (suscetível fixação e planta tem g<sup>de</sup> demanda)

⇒ N e K – muito móveis

- suscetível perdas por lixiviação

## **APLICAÇÃO DE N**

- ✧ muito importante para arranque das mudas
- ✧ pequena demanda no plantio
- ✧ deve ser suprido também com imersão do sistema radicular das mudas numa solução com 1,5% de MAP (Fosfato Monoamônico)

MAP 1,5%



## Covetas laterais

- 10-15 cm de prof.
- 10-15 cm da muda





**Finalidade principal:  
absorção de nutrientes**



## **Vantagens**

**Aumento de sobrevivência e crescimento inicial**

**Aumento da uniformidade de distribuição dos adubos**

**Aumento do aproveitamento dos adubos**

**Aumento de rendimentos operacionais de subsolagem**

**Dosa e injeta o adubo (maior precisão)**

**Maior rendimento operacional**



23 2 2005



23 2 2005







**APLICAÇÃO INTERMITENTE DE ADUBO POR SUBSOLADOR**

### 3. Adubação de cobertura

- ✓ Fontes solúveis e móveis (N, K e B)
  - fácil lixiviação
- ✓ 2 a 3 aplicações

As adubações de cobertura devem ser sincronizadas com velocidade de crescimento da copa e sistema radicular

- ✧ Pinus menor velocidade de crescimento inicial que eucalipto
- ✧ Pioneiras > crescimento que clímax
  - ✓ maior demanda inicial de nutrientes

### ✧ **Objetivos**

- ✓ reduzir as perdas de nutrientes  
(volatilização, lixiviação, imobilização e erosão)

## Época de aplicação dos fertilizantes

### ✧ Fundamental considerar as fases de crescimento da floresta

(antes, durante e após o fechamento de copas)

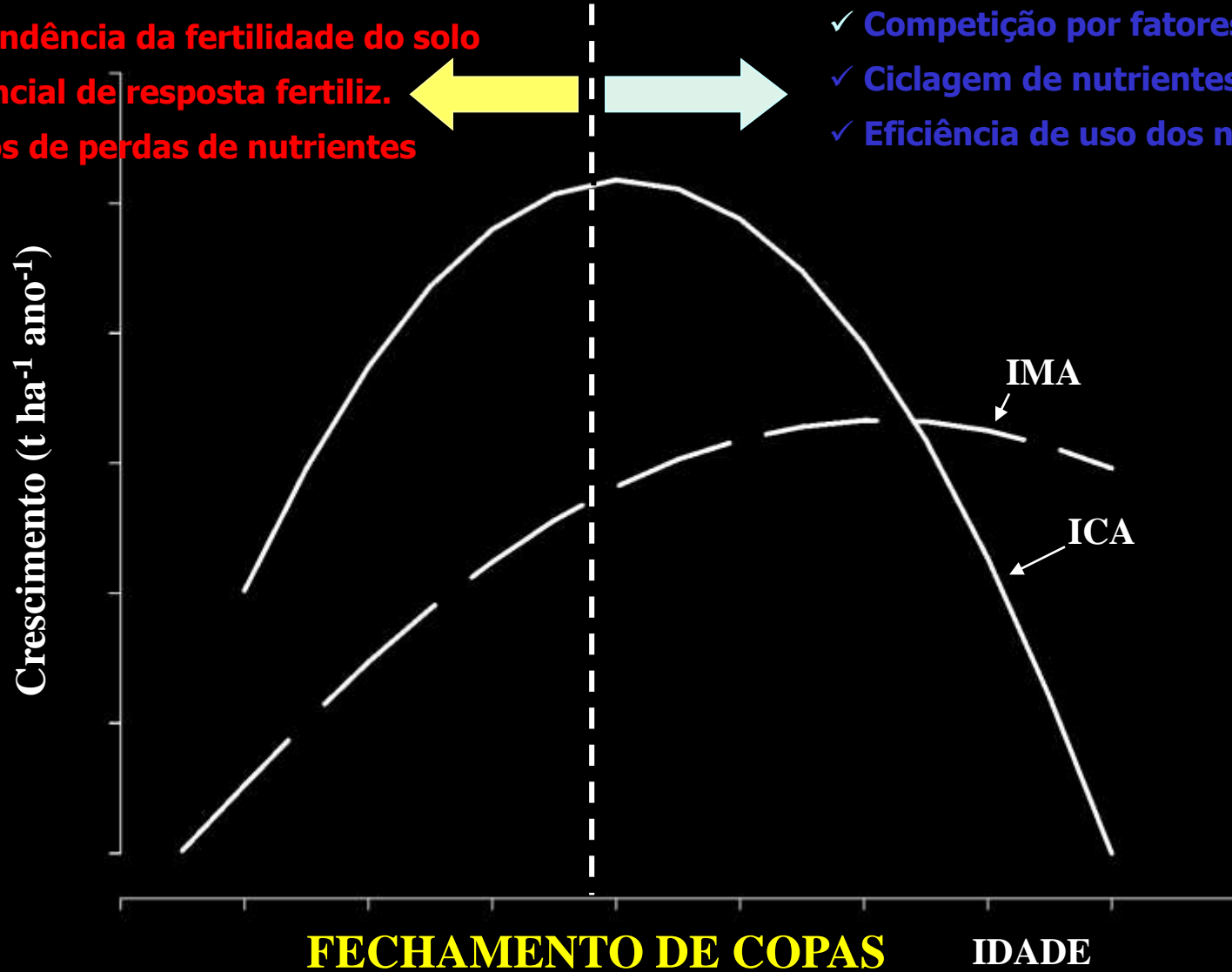
- Estreita relação com as demandas nutricionais
- Após fechamento de copas → ausente ou pequena a resposta a **N e B**
  - ✓ competição por **luz e água** tornam-se fatores mais limitantes
  - ✓ potencial de **resposta ao K** se mantém

## AUMENTA

- ✓ Demanda de nutriente
- ✓ Dependência da fertilidade do solo
- ✓ Potencial de resposta fertiliz.
- ✓ Riscos de perdas de nutrientes

## AUMENTA

- ✓ Competição por fatores cresc.
- ✓ Ciclagem de nutrientes
- ✓ Eficiência de uso dos nutrientes





*E. grandis* 1,5 ano

## PARA FLORESTAS DE RÁPIDO CRESCIMENTO, POR EX., EUCALIPTO

✧ **1ª adubação** ⇒ após expansão do Sistema Radicular e da parte aérea

- ✓ 1,5 a 2 meses pós-plantio (40-50 cm diâmetro de copa)
- ✓ aumenta demanda de nutrientes e menor risco de lixiviação
- ✓ 1/3 da dose de N e  $K_2O$
- ✓ aplicar B se preciso

**Adubação p/  
formação de copas e  
Sistema Radicular**

✧ **2ª adubação**

- ✓ 6 a 8 meses pós-plantio (100-120cm de diâmetro de copa)





40-50cm

**Tamanho ideal para  
1ª adubação de cobertura**

30 a 40 kg/ha de N  
30 a 40 kg/ha de K<sub>2</sub>O

= 150 a 200 kg/ha de 20-0-20  
= 95 a 125 g/planta



**Tamanho ideal para  
2ª adubação de cobertura**



## **NESTE ESTÁDIO**

Acirra a competição  
por luz e água

✓ esses fatores tornam-se  
mais limitantes ao crescimento

# MÉTODO DE APLICAÇÃO

## (adubação de cobertura)



✧ copas pequenas e sistema radicular restrito

✓ em meia-lua ou em filetes contínuos na projeção das copas



VCP

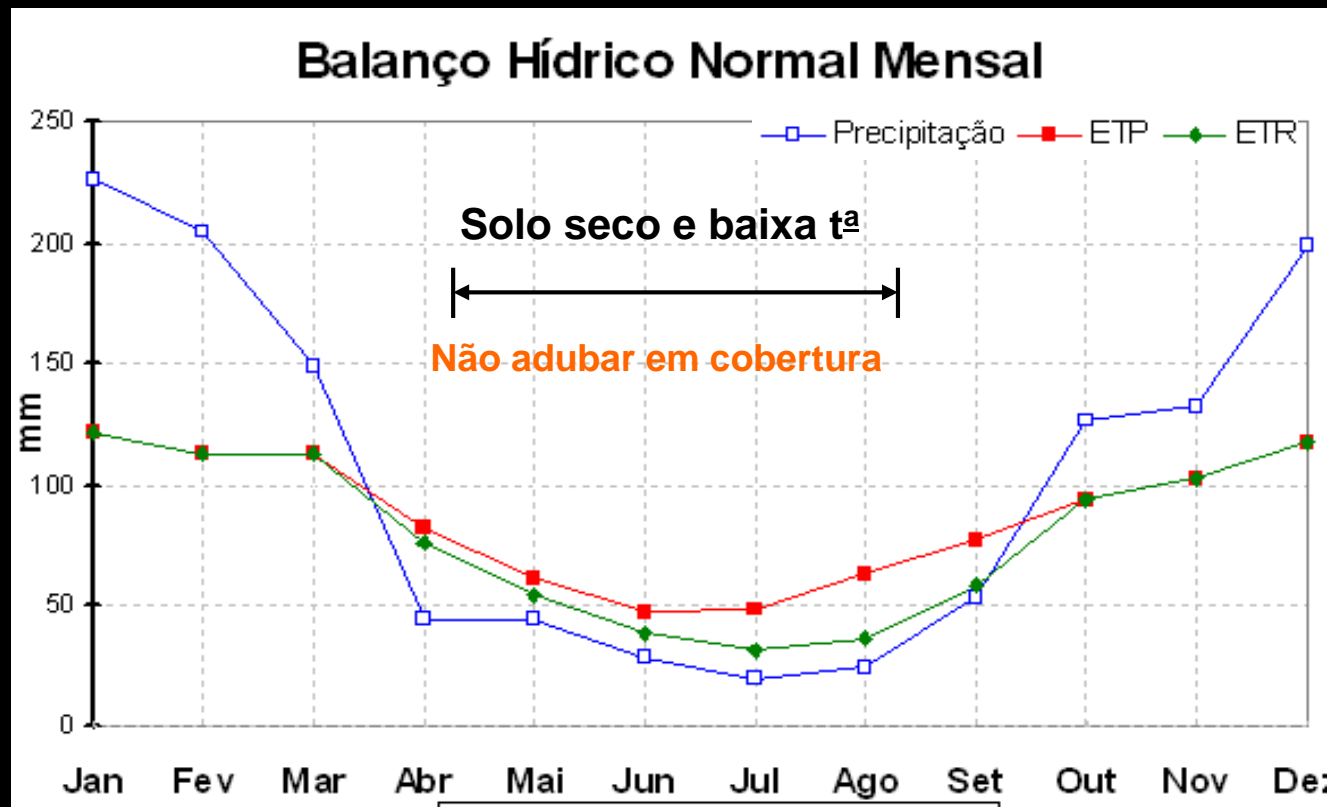
23 2 2005





✧ copas grandes

✓ em filetes contínuos ou faixas na entrelinha ou a lanço  
em área total



## Importância da adubação antes do inverno

- ✓ Aplicar os adubos até as últimas chuvas do outono
  - absorção de nutrientes
- ✓ Aumenta concentração de nutrientes da planta
  - maior tolerância à geada (ponto crioscópio mais baixo)
- ✓ Previne contra seca de ponteiro (déficit de Ca e B)



# *Eucalyptus grandis* x *urophylla* 1 Ano

Com 40 kg P/ha



Sem Adubação





**+ Micronutrientes**

**(15 kg/ha)**

# Implantação Florestal

Zoneamento de Plantio

Combate à Formiga

Manejo de Ervas Daninhas

Preparo de Solo

Fertilização

Plantio e Replantio

# Plantio

Tipo de Muda

Época do Ano

Preparo do Solo

Sistema de Plantio

Treinamento da Equipe

Irrigação



## Plantio com Sacos Plásticos





# IRRIGAÇÃO DO PLANTIO



# Uso do gel absorvente de água no plantio



**Muda passada no gel**



# EX: APLICAÇÃO DE GEL ABSORVENTE





A NÃO  
AVEL

4 4 2005

## Objetivos

Diminuição irrigações (**operação cara**)

Aumento da eficiência de uso da água

- ✧ **aplicação localizada**
- ✧ **diminuição percolação**
- ✧ **crescimento inicial mais rápido**

# Quando usar o gel absorvente na água de irrigação?

- ✓ Regiões muito quentes, com alta evapotranspiração potencial
- ✓ Períodos de longa estiagem
- ✓ Quando se prevê mais de 2 irrigações até o estabelecimento definitivo das mudas
  - ✓ 1 kg de gel absorve 300 L de água
  - ✓ US\$ 6-7 / kg
  - ✓ Usar 1 kg para cada 250 L de água
  - ✓ 0,5 L por muda (2 g de gel / muda)



4 4 2005

# Manual



# Mecanizado



# PLANTIO MECANIZADO



# PLANTIO MECANIZADO





Irrigação = 3 a 5 L/cova



# Replântio = 15 a 30 Dias

**Sobrevivência**

Causas das  
Falhas

**Tipo de Muda**

Dias Pós-Plantio

**Época do Ano**



# CUSTO FORMAÇÃO FLORESTA (R\$/ha)

	1ª Rotação	2ª Rotação
Controle brotação (áreas de reforma)	20	-
Combate a formigas pré-corte	90	90
Controle de mato pré-corte	50	50
Calagem	200	200
Preparo de solo: Subsolagem	190	-
Plantio	600	-
Replanteio	90	-
Irrigação	190	-
Combate a formigas (anual)	360	300*
Controle de mato (pré-adubações)	660**	400
Adubação de base	530	-
Adubações de cobertura	1130	1420
Desbrota	-	110
Outros (Estradas / Proteção & Prevenção)	510	510
<b>Total</b>	<b>4.620</b>	<b>3.100</b>

\* Um repasse a menos

\*\* Pré-emergente na linha de plantio

## CONCLUSÕES:

- **As operações de implantação são as de maiores custos e as mais importantes para o sucesso do empreendimento florestal**
- **A adequada implantação propicia facilidade de manutenções, aumento da produtividade e consequente diminuição do custo da madeira produzida**
- **A melhoria do nível tecnológico dos plantios florestais resultará em maior retorno econômico à propriedade e menor pressão ambiental sobre as florestas nativas**