



ESALQ

LASTrop

IMPLANTAÇÃO E MANEJO FLORESTAL

Prof. Pedro Brancalion



Implantação e manejo florestal

- Zoneamento produtivo
- Preparo do solo
- Espaçamento
- Pré-Plantio
- Irrigação
- Fertilização
- Controle de daninhas

para que haja alta **SOBREVIVÊNCIA**, rápido **CRESCIMENTO INICIAL** e elevada **PRODUTIVIDADE FINAL** das florestas plantadas.

Zoneamento produtivo

Distribuição das espécies (relevo, cotas de altitude, geadas)



Pré-plantio: controle a formigas cortadeiras

- Formigas cortadeiras são insetos “sociais”: organização em colônias, por isso, o controle é difícil.
- O controle mecânico e biológico é considerado ineficiente para florestas plantas.



Atta/saúvas:

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



Acromyrmex/Quenquéns:

- 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)



Pré-plantio: controle a formigas cortadeiras



Polvilhamento:
Princípio ativo deltametrina



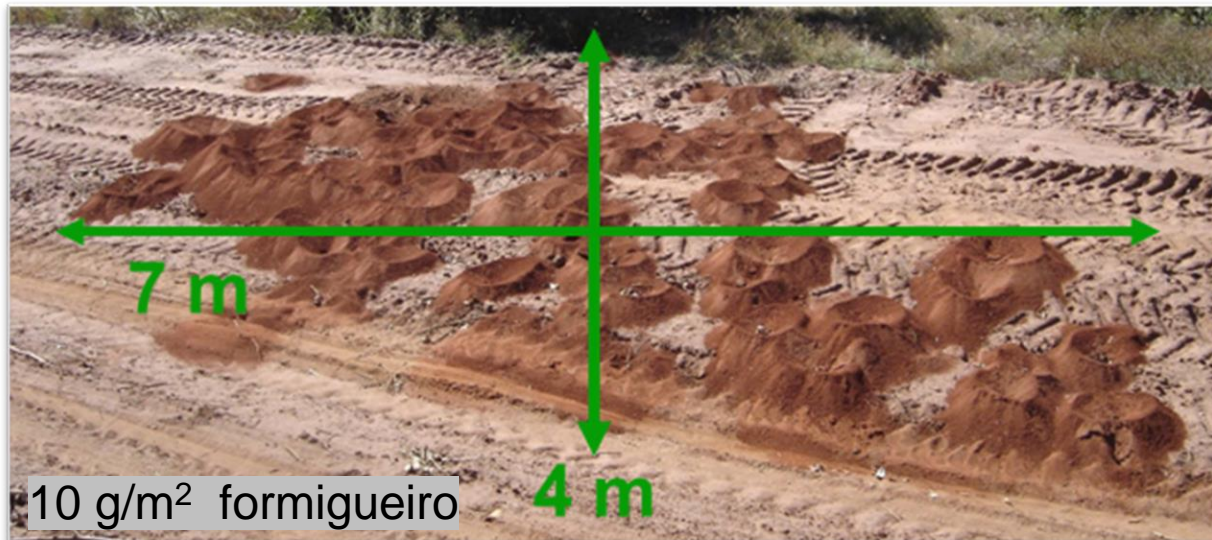
Termonebulização:
Princípio ativo clorpirifós



Isca granulada:
Princípio ativo sulfluramida

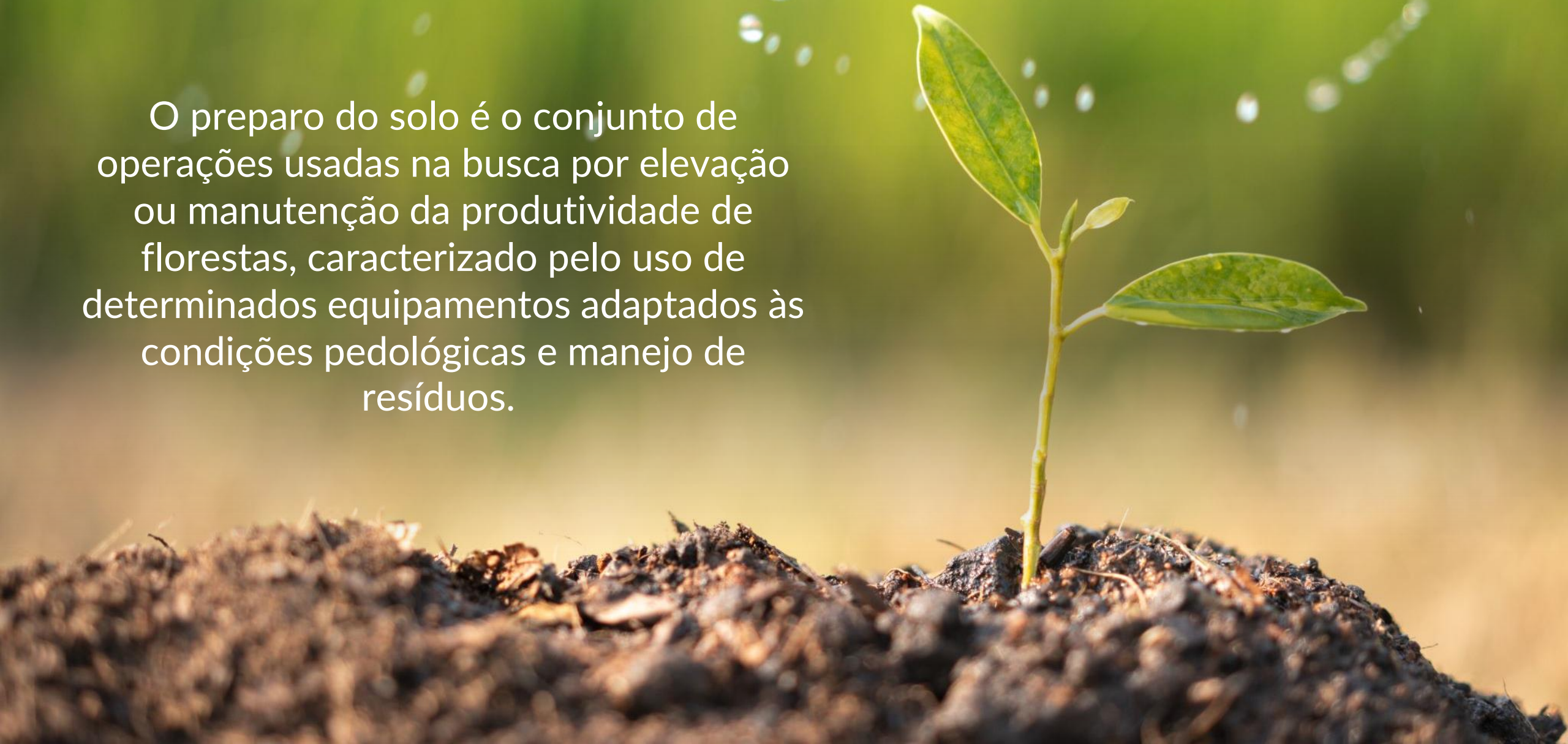
Pré-plantio: controle a formigas cortadeiras

- Princípio do controle com isca:
 - Morte da rainha: fim do formigueiro
 - Contaminação fungo: falta de alimento
 - Paralisação da desfolha: Operárias e jardineiras agindo na limpeza das câmaras de fungo



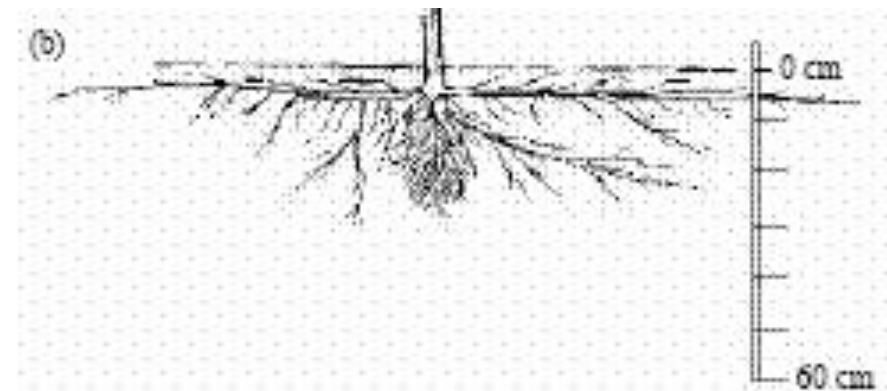
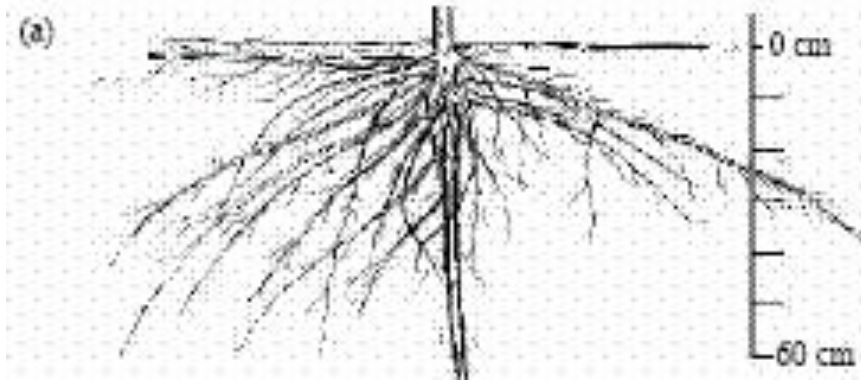
Preparo do solo

O preparo do solo é o conjunto de operações usadas na busca por elevação ou manutenção da produtividade de florestas, caracterizado pelo uso de determinados equipamentos adaptados às condições pedológicas e manejo de resíduos.



Preparo do solo

- Favorecer o crescimento radicular
- Eliminar as camadas de impedimento
- Intensidade: Ponto, linha, faixa, total
- Profundidade: Superficial, média, profunda
- Preparo = f (txt, dens., pans, reg.hid)



Efeito da profundidade de preparo do solo na distribuição radicular.

(a) preparo a 0.40 m de profundidade. (b) preparo a 0.20 m de profundidade. (BENTINHA *et al.* 2003)

Preparo do 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)



Preparo do solo

- Cultivo mínimo





Diagrama do manejo do cultivo mínimo sobre a produção florestal (GONÇALVES, 2007)



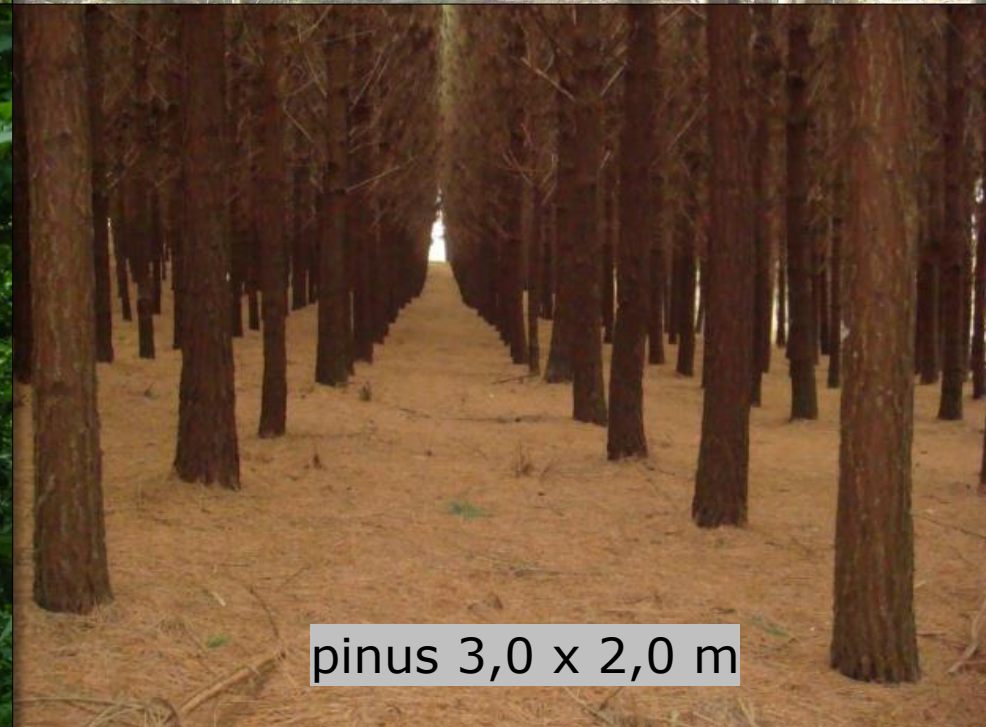
paricá 4,0 x 3,0 m



acácia 3,0 x 1,5 m



teca 3,0 x 3,0 m

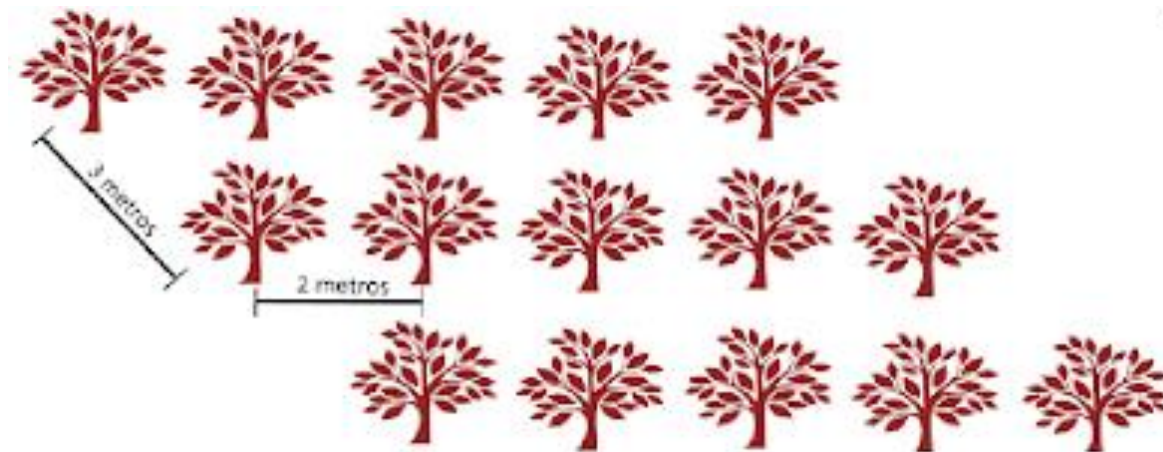


pinus 3,0 x 2,0 m

Espaçamento

Depende de:

Solo e clima;
Material genético;
Uso da madeira;
Qualidade operacional.



Influencia:

Taxas de crescimento (produtividade, idade de corte);
Tamanho e qualidade final da árvore;
Rendimentos operacionais (plantio, colheita e reforma);
Ocupação da área (competição com plantas daninhas).

RELAÇÃO ENTRE ESPAÇAMENTO E FINALIDADE DA MADEIRA

- Madeira para energia, carvão, painéis
 - madeira fina pode ser usada
 - espaçamentos mais apertados

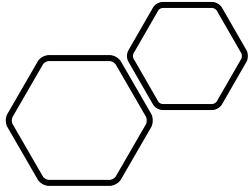
Ex.: eucalipto e pinus (espaçamento 6,0 m² / planta)
- Madeira para celulose
 - geralmente, diâmetro mínimo de 6-8 cm
 - espaçamento mais comuns (entre 6 a 10 m² / planta)
- Madeira para serraria
 - espaçamento inicial mais apertado
 - evitar formação de galhos grossos
 - espaçamento mais comuns (entre 4,5 a 7,5 m² / planta)



Arranjo 6,0m x 1,5m

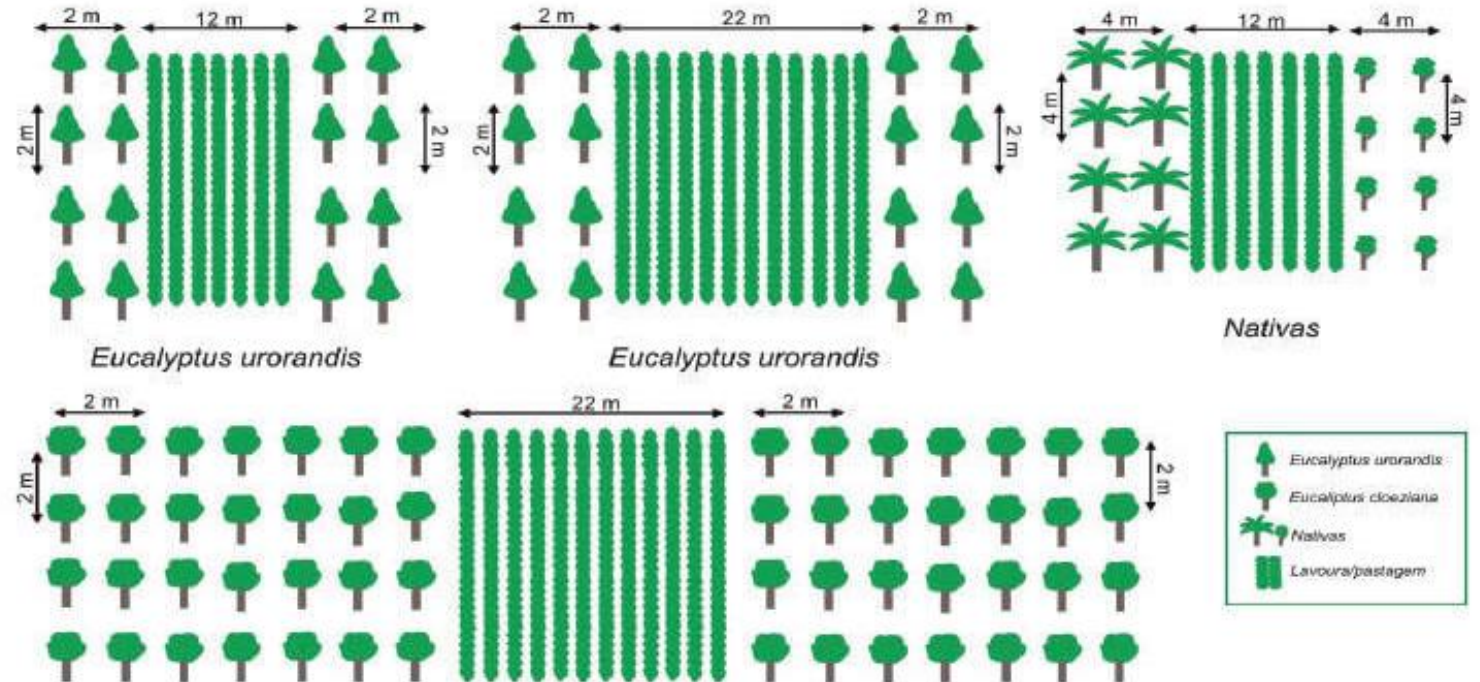


Arranjo 6,0m x 1,5m



Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF)

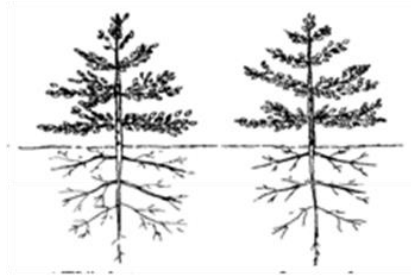
- É uma estratégia de produção que vem crescendo no Brasil nos últimos anos. Trata-se da utilização de diferentes sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais dentro de uma mesma área.
- O espaçamento é extremamente importante.



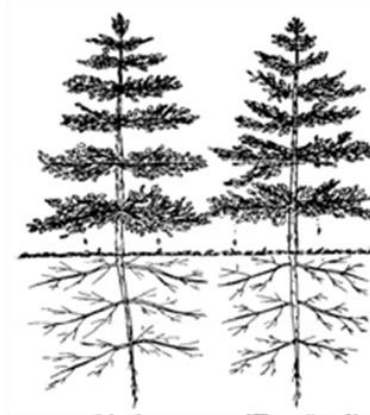
Como aumentar a eficiência da fertilização?

1. CONHECENDO A FASE NUTRICIONAL DA ESPÉCIE

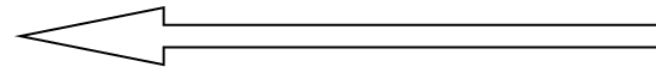
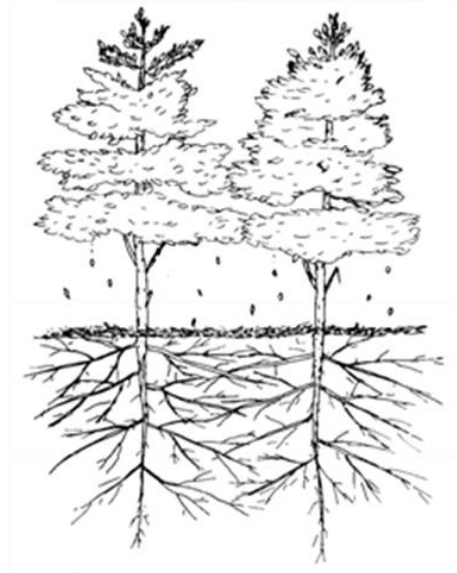
FASE INICIAL
Adaptação e crescimento
inicial pós-plantio
(1-3 meses)



FASE INTERMEDIÁRIA
Franco crescimento
da parte aérea
e sistema radicular



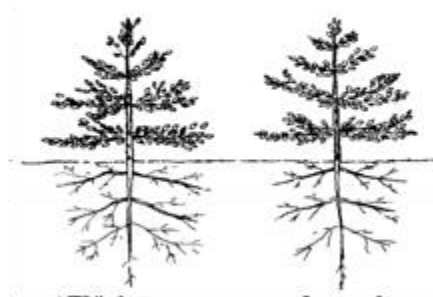
FASE FINAL
Após o fechamento
de copas:
ciclagem de nutrientes



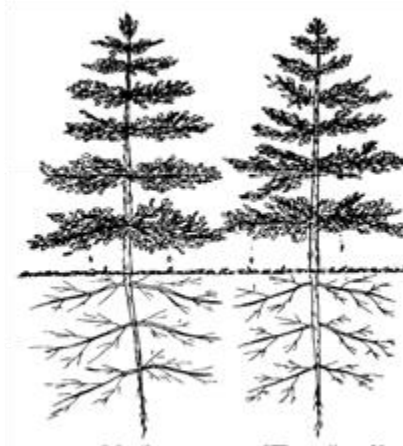
- ✓ **Maior demanda de nutrientes**
- ✓ **Maior dependência da fertilidade do solo como fonte de nutrientes**
- ✓ **Maior potencial de resposta à fertilização**
- ✓ **Maior risco de perda de nutrientes (erosão, lixiviação)**

Fertilização

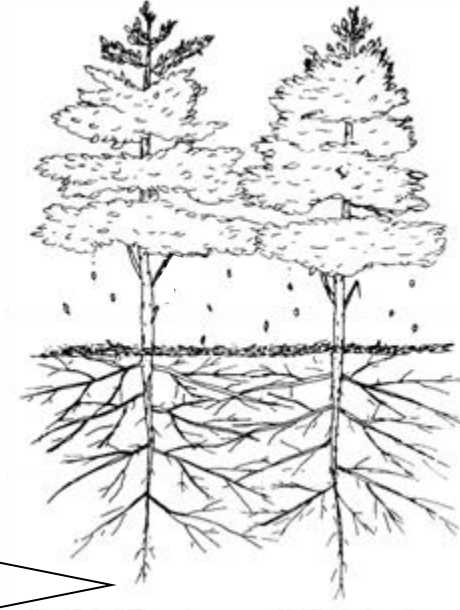
FASE INICIAL
Adaptação e crescimento
inicial pós-plantio
(1-3 meses)



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**

Como aumentar a eficiência da fertilização?

2. CONHECENDO A FERTILIDADE DO SOLO

ASPECTOS PEDOLÓGICOS:

Relevo
Classe de solo
Textura
Profundidade do perfil
Drenagem
Atributos químicos


- Simples, de fácil avaliação, fundamental para a recomendação de adubação e calagem
- Erro na amostragem / coleta de amostras → erro na recomendação de manejo → prejuízos

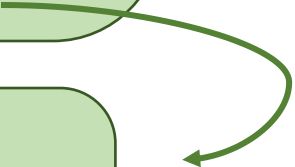
Quando realizar: 3 a 6 meses do início das atividades

Amostragem: 0-20 cm
Ocasionalmente 20-40 e 40-60 cm.

Como aumentar a eficiência da fertilização?

3. DEFINIÇÃO DA ADUBAÇÃO FLORESTAL (estratégias de fertilização)



- A quantidade de nutrientes a ser aplicado no solo.
 - O tipo de fertilizante.
 - A época de aplicação do fertilizante.
 - A forma de aplicação do fertilizante.
- 

Os critérios utilizados para recomendação de fertilizantes variam (UF, empresa, etc).
Referencial: Tabelas de interpretação de resultados de análise do solo e de recomendação de fertilizantes. Consideram a fertilidade química do solo (0-20 cm)

Fertilização

- Tipos de adubação:
 - Calagem
 - Adubação de plantio (ou de base)
 - Adubação de cobertura

APLICAÇÃO PRÉ-COLHEITA





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



MAP 1,5%



Irrigação

- 3 a 5 litros por cova.



Aplicação mecanizada da irrigação (água+HB10 – PTSM - Eldorado/MS, 13/11/2014)



Muda após a irrigação, a água visivelmente infiltra lentamente (PTSM - Eldorado/MS, 13/11/2014)

Irrigação

- Uso do gel hidrorretentor no plantio: Normalmente, polímeros à base de poliacrilamida;
- Diminuição irrigações (operação cara);
- Aumento da eficiência de uso da água;
 - Aplicação localizada,
 - Diminuição da evaporação e percolação,
 - Crescimento inicial mais rápido.



- Regiões muito quentes, com alta evapotranspiração potencial;
- Períodos de longa estiagem;
- Quando se prevê mais de 2 irrigações até o estabelecimento definitivo das mudas
- Solos com menos de 10% de argila

Irrigação

- Valor do hidrorredutor:
 - 1 kg de gel absorve 300 L de água
 - R\$30,00/kg em 2022
 - Usar 1 kg para cada 250 L de água
 - 0,5 L por muda (2 g de gel / muda)



Covetas laterais



Dosa e injeta o adubo (maior precisão)

Maior rendimento operacional



23 2 2005

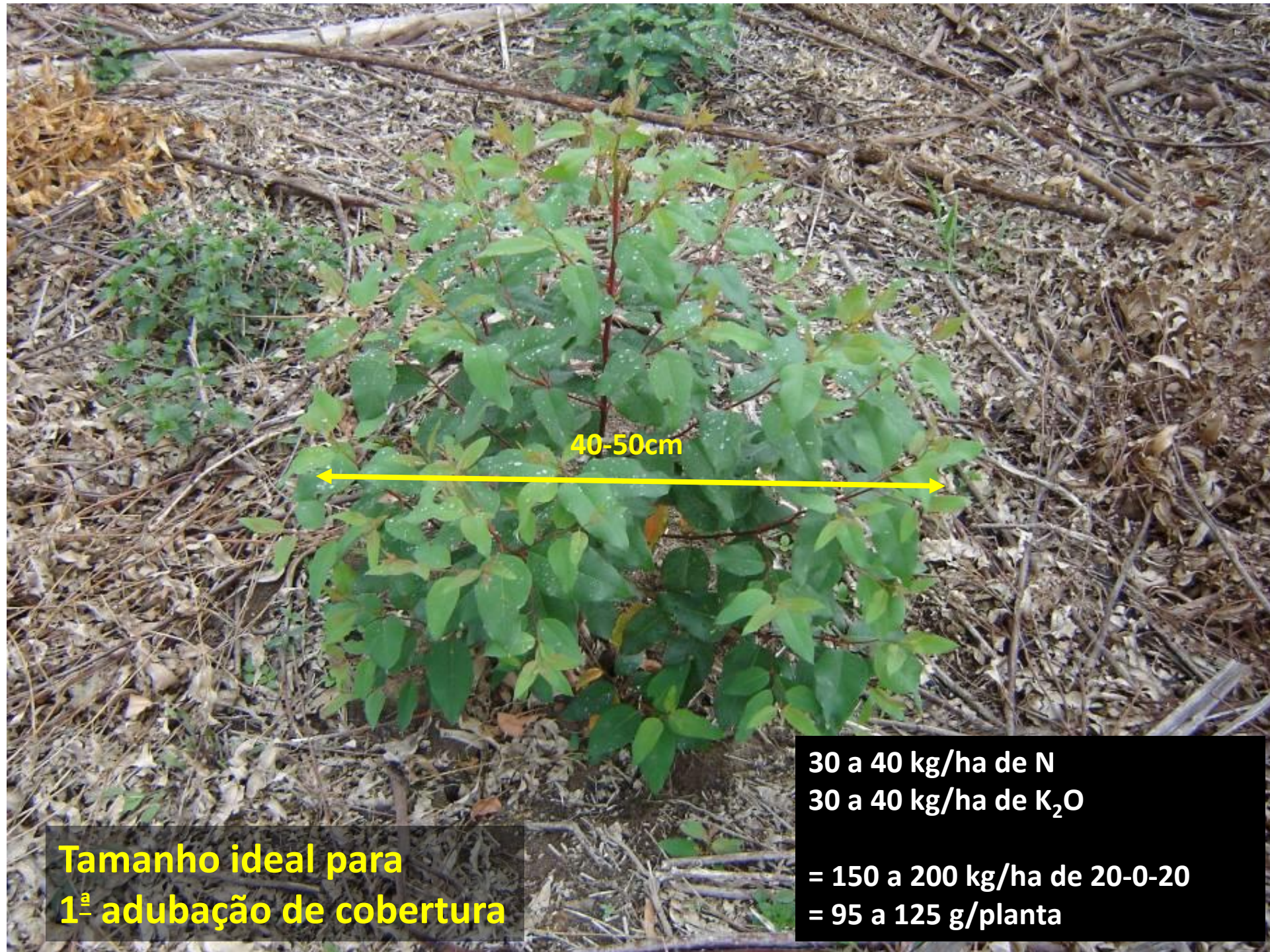






APLICAÇÃO INTERMITENTE DE ADUBO POR SUBSOLADOR





40-50cm

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

**30 a 40 kg/ha de N
30 a 40 kg/ha de K₂O
= 150 a 200 kg/ha de 20-0-20
= 95 a 125 g/planta**



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



NESTE ESTÁGIO

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



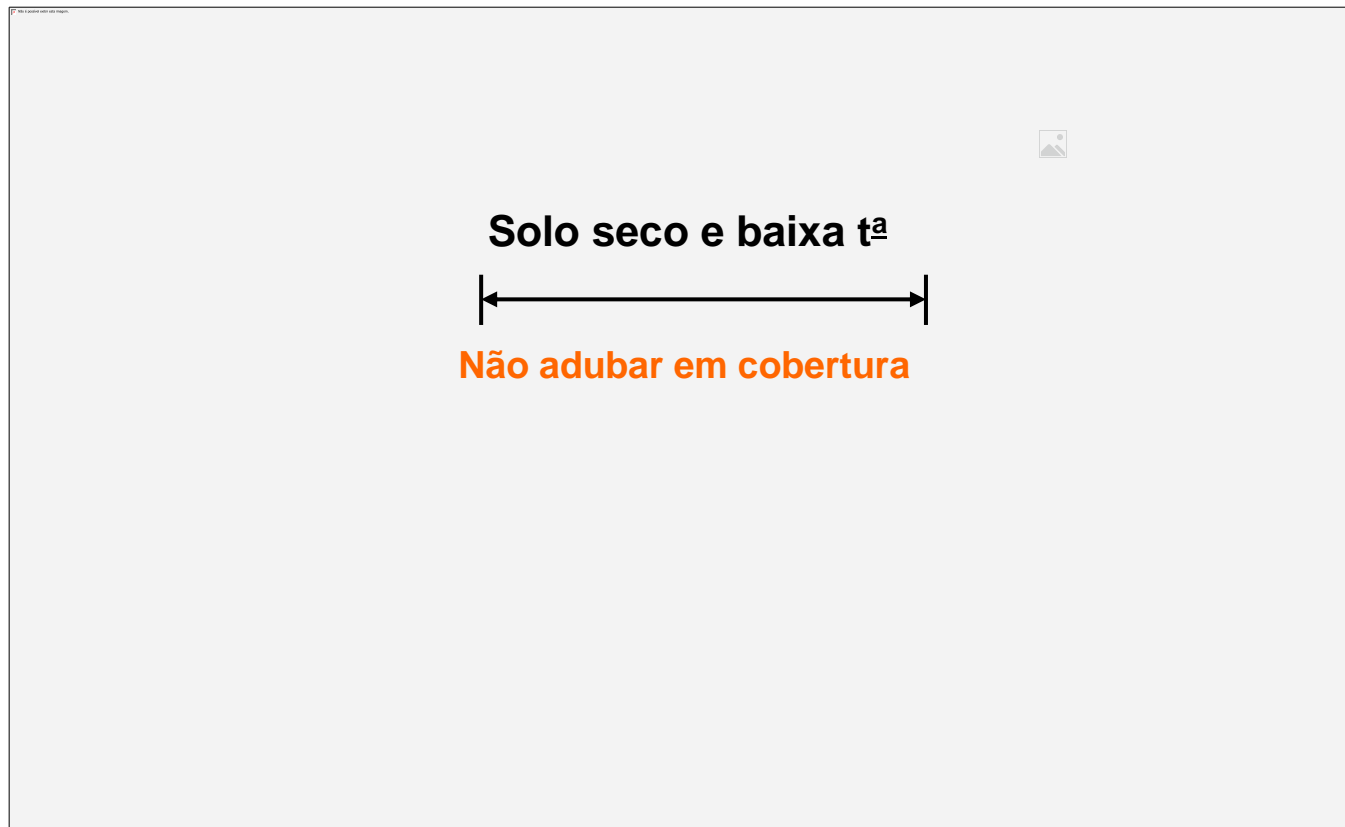
Fertilização em linhas





✧ 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)

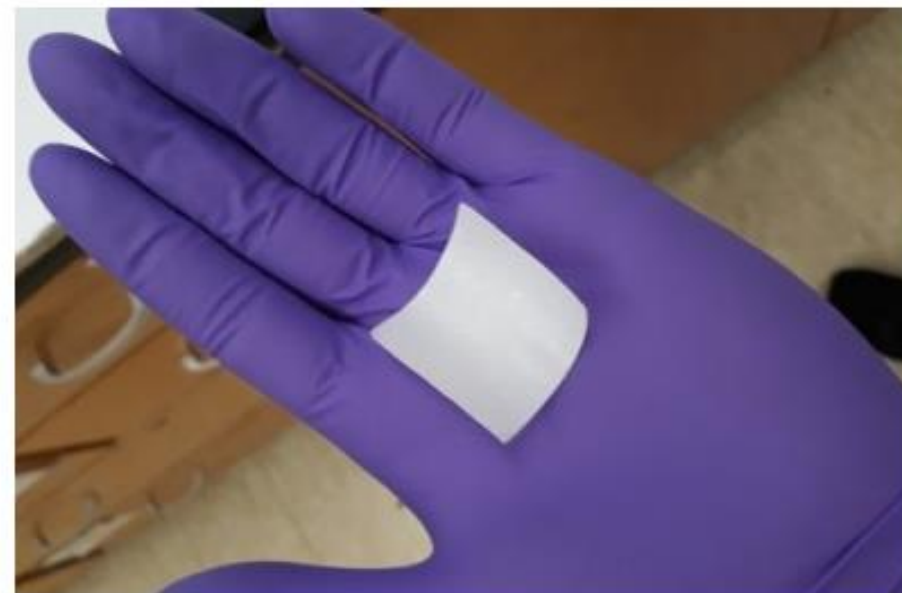
Material biodegradável potencializa aplicação de fertilizantes em mudas

19 de maio de 2022



Agência FAPESP* – Pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e da Universidade de São Paulo (USP) desenvolveram um material biodegradável que libera nutrientes de forma lenta e prolongada, favorecendo a produção e o crescimento de plantas. A tecnologia otimiza trabalho e tempo, gerando economia e reduzindo a liberação de resíduos.

Feito a partir da fibra de celulose extraída do bagaço da cana-de-açúcar, o invento tem a aparência de um papel e carrega três macronutrientes essenciais para o desenvolvimento de qualquer tipo de planta: nitrogênio, fósforo e potássio. É biodegradável por sofrer decomposição natural ao entrar em contato com o ambiente.



Criado por pesquisadores da UFSCar e da USP a partir de bagaço de cana-de-açúcar, invento otimiza trabalho e tempo, gerando economia e reduzindo a liberação de resíduos (foto: Lucas Luiz Messa/UFSCar/USP)

Controle de daninhas

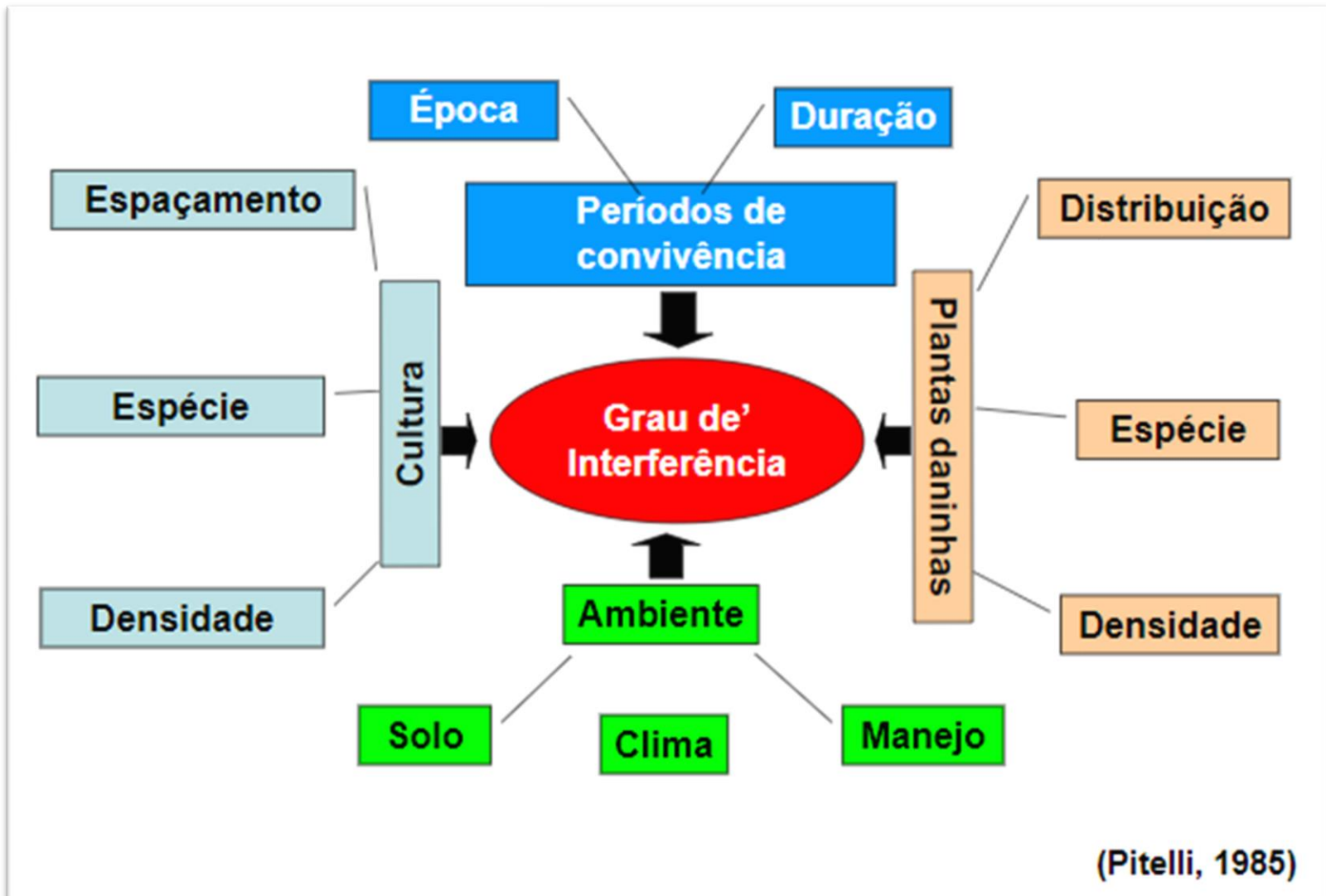
Manejo Integrado de Plantas Daninhas em Plantações Florestais

- Integração de diversas ações/práticas silviculturais, que, agindo conjunta e interativamente, torna mais eficiente a prevenção ou o controle das PD.
- A prevenção consiste na adoção de práticas que evitem a entrada de propágulos de PD na área.
- O controle tem como objetivo diminuir a quantidade de PD na área abaixo do nível de dano econômico. As PD não são erradicadas.

Vantagens

- Maior eficiência de prevenção e controle das PD
- Menor consumo de herbicidas
- Promoção do equilíbrio ecológico
- Geralmente, menos dispendioso

Fatores que influenciam o grau de interferência



Período de Controle de Plantas Daninhas

Período total de prevenção à interferência (PTPI)

Período total, desde o plantio das mudas, em que as plantas devem ser mantidas livres da presença das plantas daninhas, sem que a produção seja afetada quantitativa e/ou qualitativamente.


(Período em que as capinas ou o efeito residual do herbicida deve cobrir)

Período anterior à interferência (PAI)

Período a partir do plantio em que a cultura pode conviver com a comunidade infestante, sem que haja diminuição significativa da produtividade.

Período crítico de prevenção da interferência (PCPI)


Período em que a competição das plantas daninhas com a cultura por fatores de crescimento é mais crítico em termos de desenvolvimento da cultura.



PERÍODO ANTERIOR À INTERFERÊNCIA

Quais práticas de manejo favorecem a cultura
no processo de competição com as plantas daninhas?

18 10 2005



PERÍODO CRÍTICO DE PREVENÇÃO DA INTERFERÊNCIA


**Mal controle das plantas daninhas
(alta competição)**

Biomassa crítica de PD: 700 kg ha⁻¹

Talhadia

A photograph of a young forest plantation. The trees are tall and thin, with dense green foliage. The ground is covered with a thick layer of grass and other vegetation, indicating a well-established canopy. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

A demanda de intervenções para controle de plantas daninhas é menor em povoamentos sob talhadia relativamente às áreas reformadas, principalmente devido ao rápido fechamento do terreno com as copas e à maior capacidade de competição por água e nutrientes.



Reboleira de capim coloniã
no sub-bosque

A cobertura vegetativa da cultura e a cobertura de resíduos vegetais são os fatores mais efetivos no controle das plantas daninhas.

Povoamento com 6 meses: bom fechamento de copas não necessita mais o controle de plantas daninhas



Período de controle de plantas invasoras

100-200 dias pós-plantio

Povoamento com 8 meses
(não mais necessário o controle
de plantas daninhas)



Métodos obsoletos de controle de PD

- Queimada
- Inversão da camada superior do solo (banco de sementes) com arado (aiveca, disco)
- Capinas manuais (baixo rendimento, alto custo)
- Incorporação das PD com grade leve nas entrelinhas
- causa exposição do banco de sementes e danos ao sistema radicular

Estratégias e práticas silviculturais para o MIPD

- Obstrução da germinação e do crescimento de plântulas de PD
- Prática: Manutenção dos resíduos vegetais sobre o solo

- Aumentar a capacidade competitiva da cultura por fatores de crescimento
- Prática: Rápido estabelecimento da cultura por meio do uso de boas práticas silviculturais

- Diminuir a quantidade de PD
- Prática: Aplicação de herbicida antes ou após a emergência das PD

- Plantio em épocas de menor mato competição
- Prática: Plantio de inverno (período mais seco e frio)

Herbicidas pré-emergentes

| Nome | | Empresa | Formulação | Concentração | Mecanismo de ação | Espectro de Ação |
|---------------|---------------|---------|------------|--------------|-----------------------|------------------|
| Técnico | Comercial | | | | | |
| Isoxaflutole | Fordor | Bayer | GR | 750 g/kg | Inibidor Carotenoides | FE |
| Oxyfluorfen | Goal BR | Corteva | CE | 240 g/L | PROTOX | FE e FL |
| Sulfentrazone | Solara 500 | FMC | SC | 500 g/L | PROTOX | FE e FL |
| Flumioxazin | Flumyzin | Ihara | PM | 500 g/L | PROTOX | FE e FL |
| Imazapir | Chopper | BASF | CS | 266,3 g/L | ALS | FE e FL |
| Indaziflam | Esplanade | BAYER | SC | 500 g/L | Inib. Celulose | FE e FL |
| Clomazona | Gamit CS | FMC | CS | 300 g/L | Inib. Carotenoides | |
| Pendimetalina | Pendulon Aqua | BASF | CS | 455 g/L | Mitose | FE e FL |

FE = Folha Estreita; **FL** = Folha Larga

Herbicidas pós-emergentes

| Técnico | Nome | | Empresa | Formulação | Concentração | Mecanismo de ação | Espectro de Ação |
|------------------------|------------------|--|---------|------------|----------------|------------------------|------------------|
| | Comercial | | | | | | |
| Glifosato | Vários | | Vários | | 360 a 720 g/kg | EPSPs | |
| Amônio Glucosinato | Finale | | CS | | 200 g/L | Glutamina sintetase | |
| Carfentrazona-etílica | Spotlight | | FMC | CE | 400 g/L | PROTOX | FL |
| Saflufenacil | Valeos | | BASF | GR | 700 g/L | PROTOX | FL |
| Haloxypir-R-methyl | Missil (Silv.) | | Corteva | CE | 520 g/L | ACCase | FE |
| Fluroxypir + Triclopyr | Outliner (Silv.) | | Corteva | | 80 + 240 g/L | | FL |
| Triclopyr | Sector | | Corteva | CE | 480 g/L | Mimetizador de auxinas | FL |



ESALQ



Próxima aula:

- 08/06: Inventário e maturação comercial de plantações florestais - campo: vir de calça e sapato fechado;
- Prova: 29/06;
- Não esquecer do trabalho (pitch de inovação);
- Dúvidas: pedrob@usp.br e leticiabc@usp.br