

LCF1581 - 2010 Recursos Florestais em Propriedades Agrícolas

SILV2- Seleção de Espécies/Procedências e Clones para Plantio



Tópicos

- Produtividade Florestal
- Importância da Seleção de Material Genético
- Adaptabilidade e Variabilidade Genética
- Melhoramento Via Seminal
 - Melhoramento Visando Clonagem

Campo: Espécies e Clones Eucalyptus

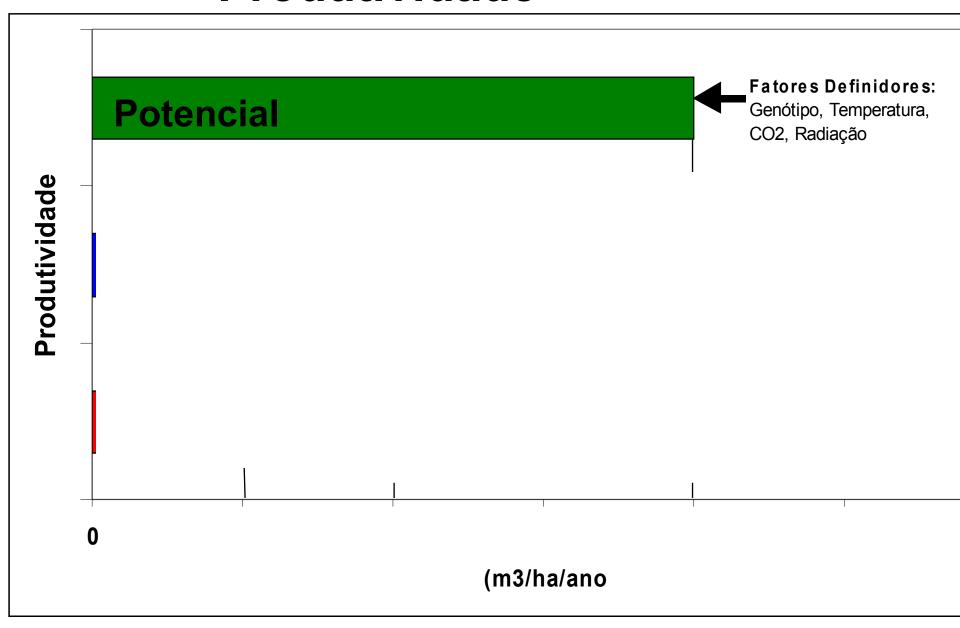




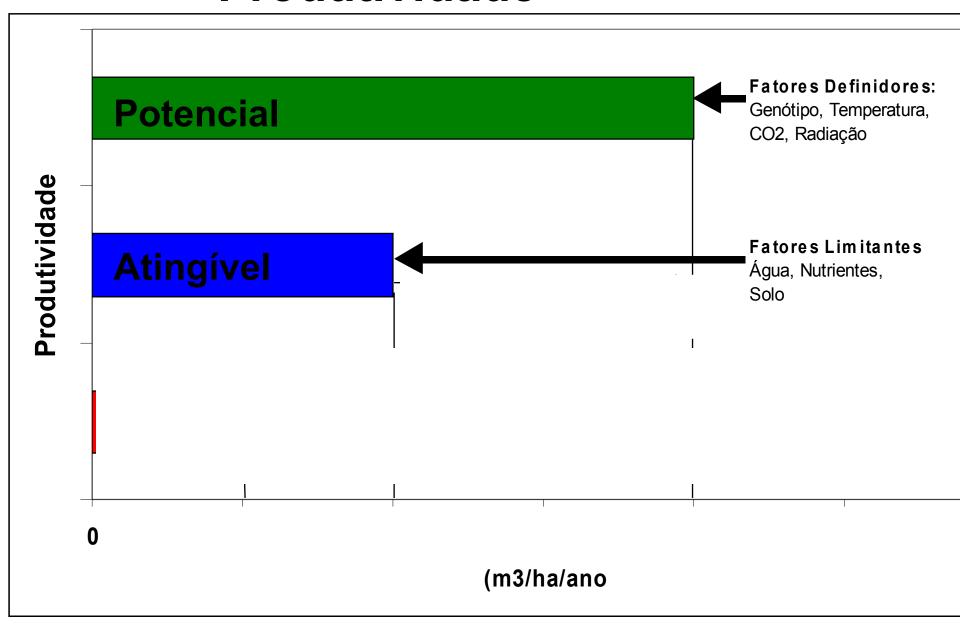




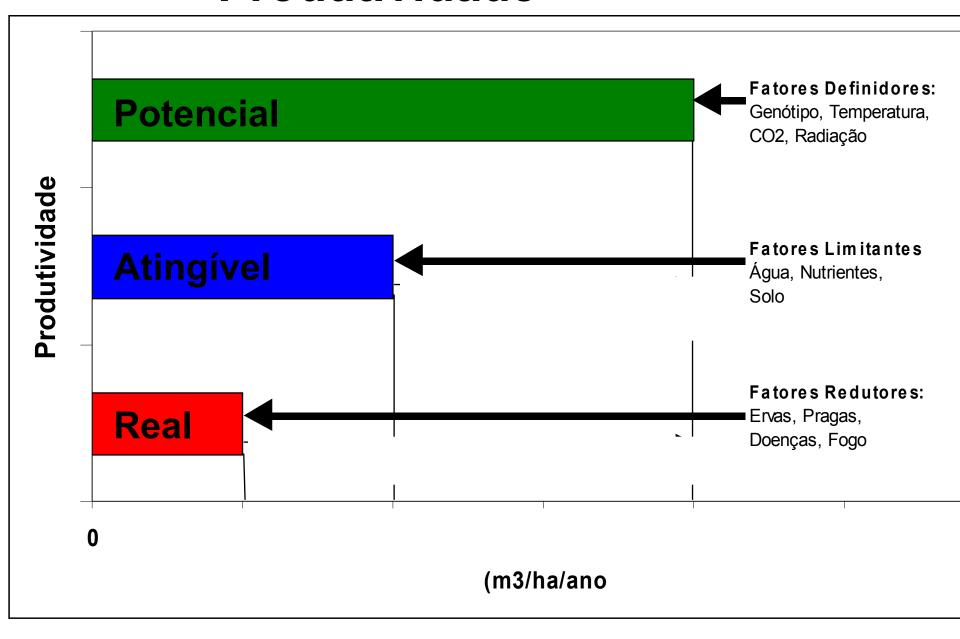
Produtividade



Produtividade



Produtividade



FATORES DETERMINANTES: RADIAÇÃO EMPERATUR PRECIPITAÇÃO

PRODUTIVIDADE FLORESTAL









Tópicos

- Produtividade Florestal
- Importância da Seleção de Material Genético
- Adaptabilidade e Variabilidade Genética
- Melhoramento Via Seminal
 - Melhoramento Visando Clonagem

Campo: Espécies e Clones Eucalyptus



Exemplos de Inadequação do Material Genético no Brasil









E. grandis

E. camaldulensis



Minas Gerais – 7 anos região de déficit hídrico







Clone eucalipto
com cancro
(Cryphonectria
cubensis)



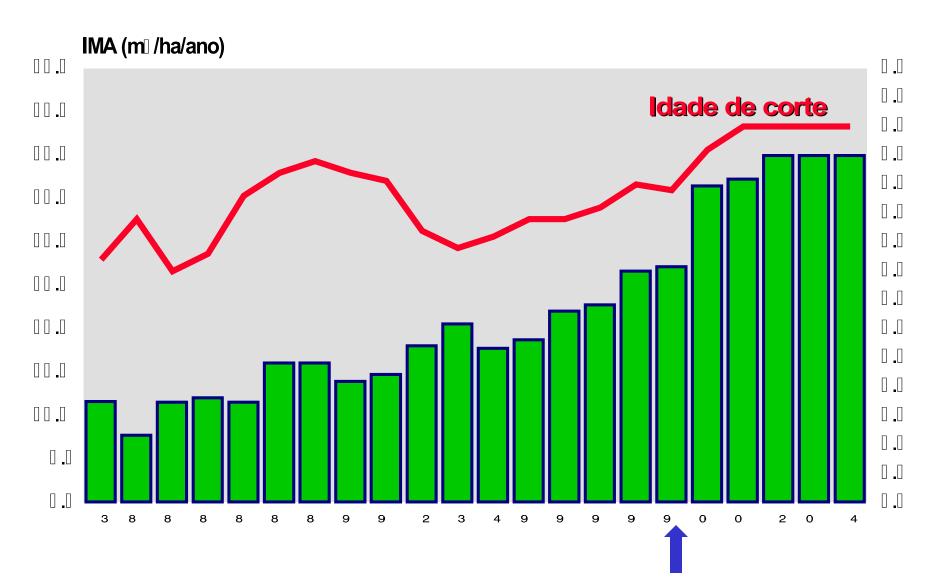


Clones híbridos de eucalipto de alta produtividade: 7 anos

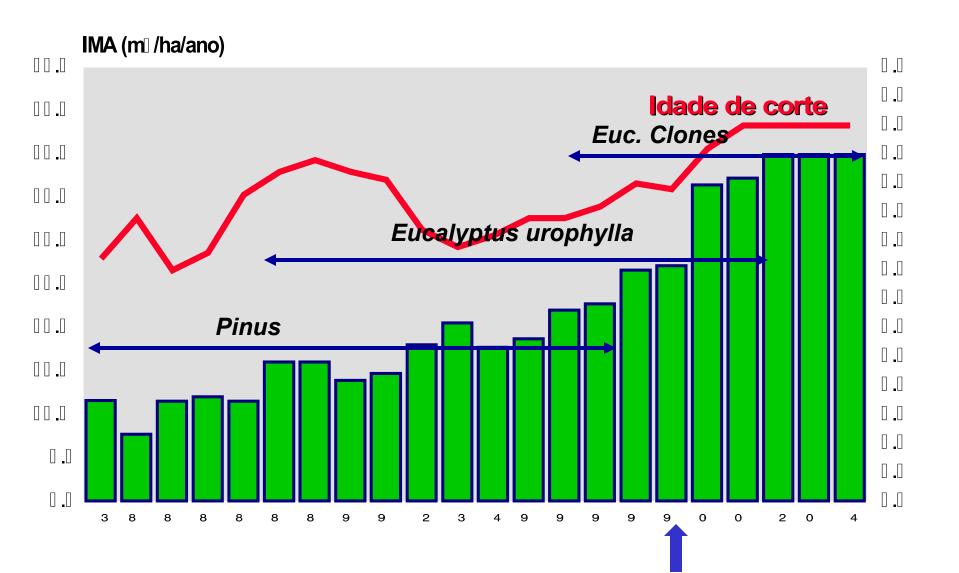
54 m3/ha/ano



IMA do Projeto Jari Celulose 1983 a 2003



IMA Projeto Jari Celulose





Tópicos

- Produtividade Florestal
- Importância da Seleção de Material Genético
- Adaptabilidade e Variabilidade Genética
- Melhoramento Via Seminal
 - Melhoramento Visando Clonagem

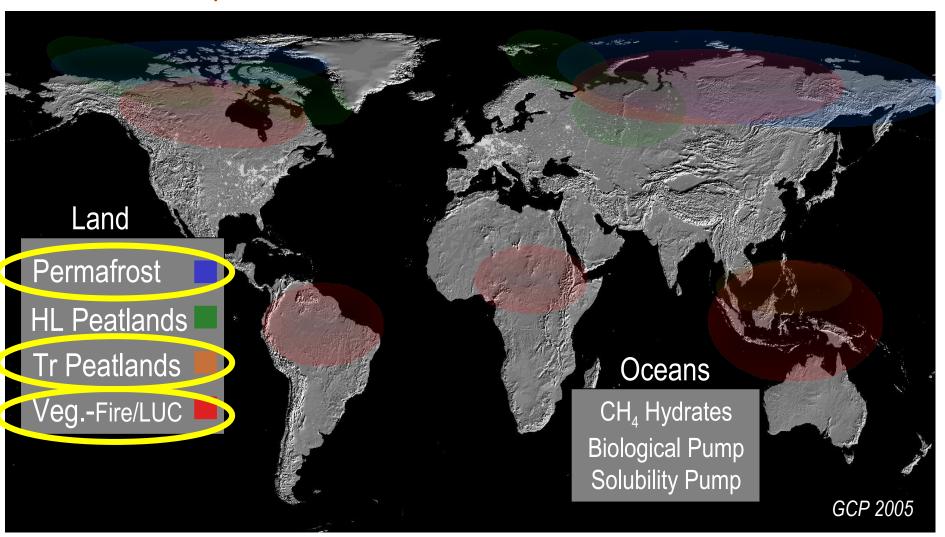
Campo: Espécies e Clones Eucalyptus

Contexto atual:

- Mudanças climáticas vulnerabilidade e adaptabilidade
- Uso da florestas nativas: ainda como fonte de energia aproximadamente 40% de toda biomassa para carvão ainda vem de florestas nativas
- Necessidade de diversificação dos sistemas de produção na escala de paisagem: zoneamento para aptidão e/ou sistemas integrados – agrosilvopastoris por exemplo
- Importância dos serviços ambientais: água e carbono principalmente e os passivos ambientais ainda não resolvidos: APPs e RLs
- Pequeno número de espécies usadas nos plantios florestais e ainda com redução da base genética das espécies de rápido crescimento
- Aproveitamento de co-produtos e sub-produtos e necessidade de agregação de valor aos produtos florestais
- Geração de renda para produtores rurais além da agricultura

Vulnerabilidade do Ciclo de Carbono no século 21

Hot Spots do Sistema Carbono - Clima - Homem

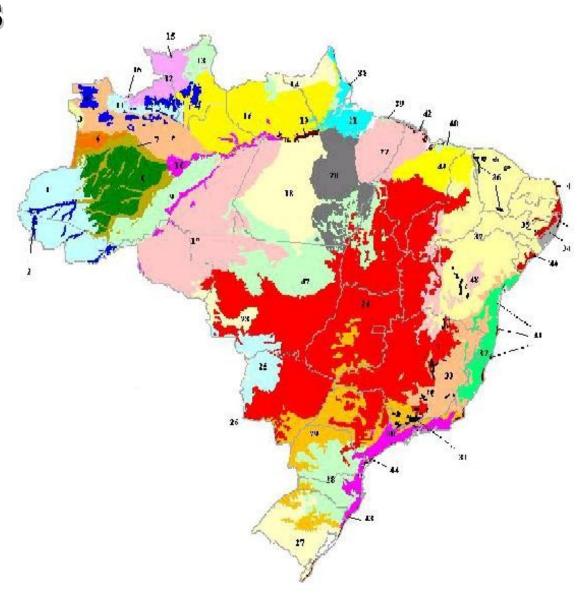


Critérios de Seleção de Espécies

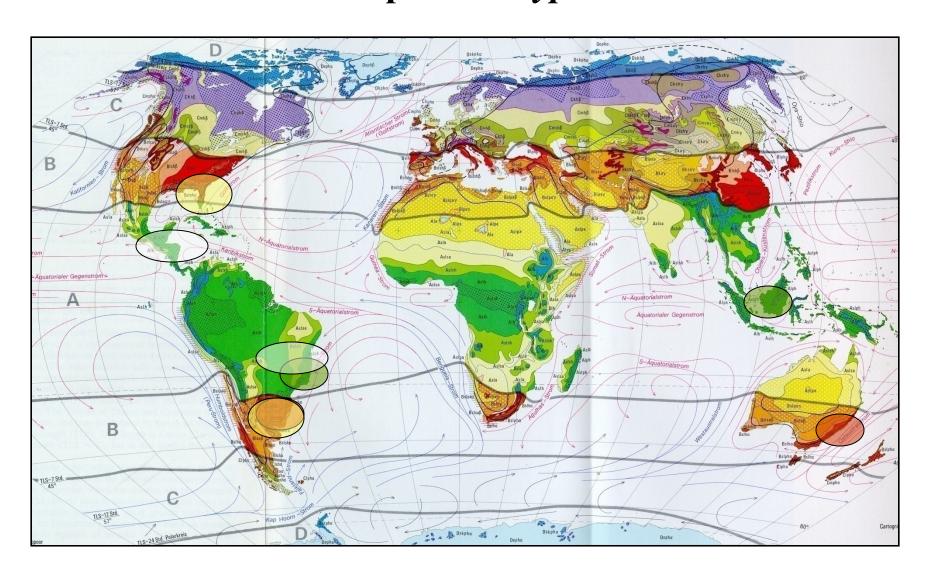
- Adaptabilidade Ecológica
- Uso da Madeira
- Variabilidade genética em populações naturais
- Disponibilidade de sementes ou propágulos
- Facilidade propagação: sexuada e assexuada
- Tolerância a plantios a pleno sol
- Rápido Crescimento (Produtividade)
- Forma de crescimento e arquitetura da planta
- Baixa susceptibilidade a pragas e doenças

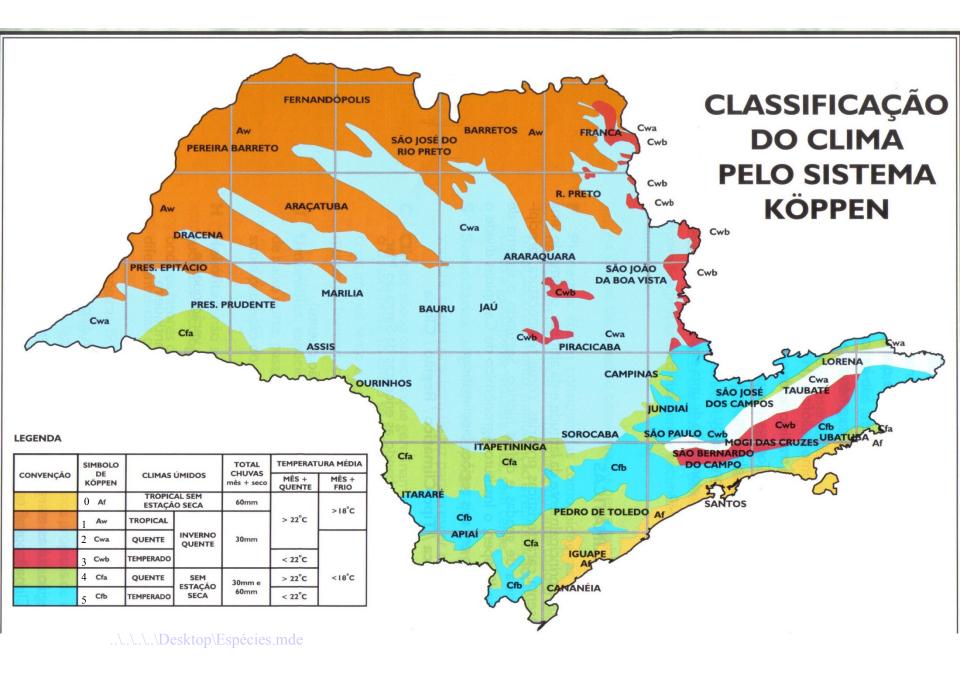
Zonas Ecológicas

Temperaturas
(extremos)
Chuva
(distribuição)
Solos
(física, química)



Zoneamento: conhecer o padrão de variação da espécie e saber utilizá-lo: exemplo *Eucalyptus* e *Pinus* no Brasil







E as Nativas para indicação e projetos de recomposição?

- 1ª. letra maiúscula, representa a característica geral do clima de uma região:
- A clima quente e úmido;
- B clima árido ou semi-árido;
- C clima mesotérmico (subtropical e temperado);
 - 2^a letra minúscula, representa as particularidades do regime de precipitação:
- f sempre úmido (sem estação seca definida);
- m monçônico e predominantemente úmido;
- s chuvas de inverno;
- s' chuvas de outono e inverno;
- w chuvas de verão;
- w' chuvas de verão e outono;
 - 3ª letra minúscula, representa a temperatura média característica de uma região:
- h quente;
- a verões quentes (mês mais quente superior a 22°C);
- b verões amenos (mês mais quente inferior a 22°C).

KOEPPEN

- 1^a. letra maiúscula, representa a característica geral do clima de uma região:
- A clima quente e úmido;
- B clima árido ou semi-árido;
- C clima mesotérmico (subtropical e temperado);
 - 2ª letra minúscula, representa as particularidades do regime de precipitação:
- f sempre úmido (sem estação seca definida);
- m monçônico e predominantemente úmido;
- s chuvas de inverno;
- s' chuvas de outono e inverno;
- w chuvas de verão;
- w' chuvas de verão e outono;
 - 3ª letra minúscula, representa a temperatura média característica de uma região:
- h quente;
- a verões quentes (mês mais quente superior a 22°C);
- b verões amenos (mês mais quente inferior a 22°C).

•

Onde buscar a variabilidade?

- 1. Entre espécies
- 2. Dentro de espécies: procedências
- 3. Dentro de procedências: árvores individuais
- 4. Criar híbridos inter-específicos

Florestas Naturais de Eucalyptus



Floresta Fechada: árvores de 30 a 60 m altura sem sub-bosque

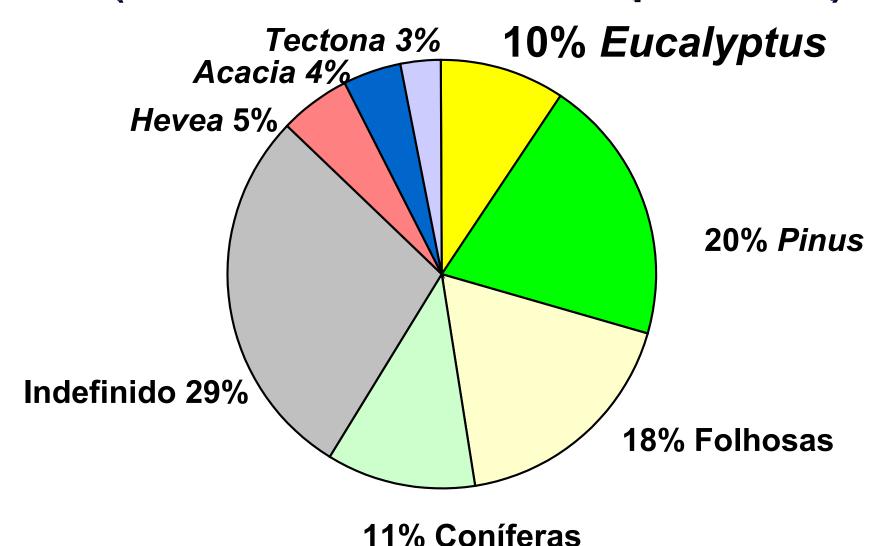
Floresta Aberta Alta: árvores de 30 a 60 m altura com sub-bosque

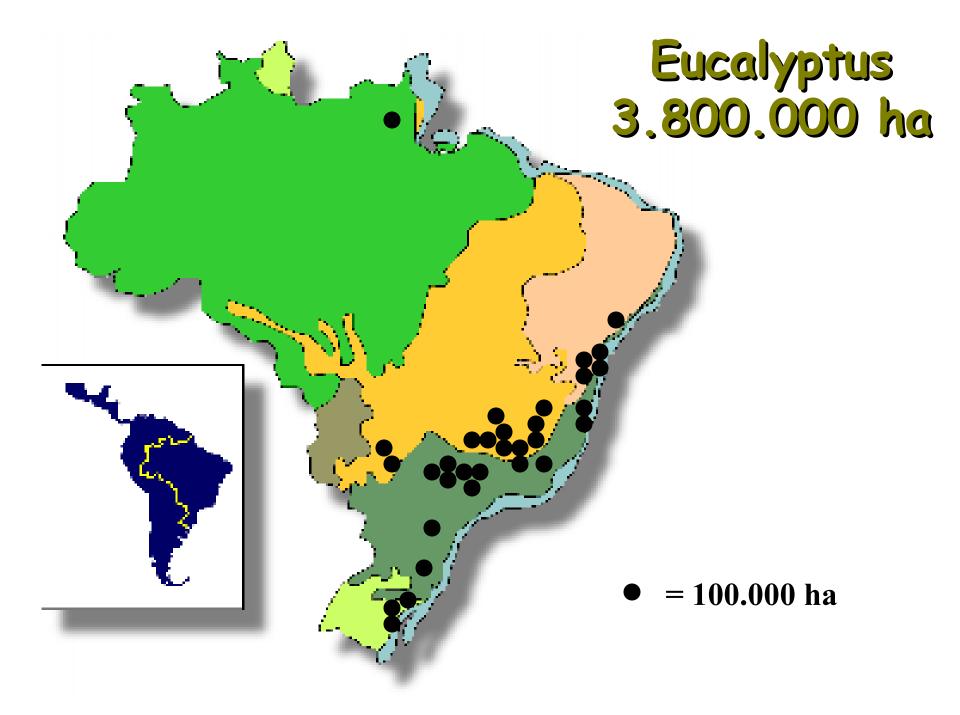
Floresta Aberta Baixa: árvores menores que 30 m.

Procedências Eucalyptus



Participação *Eucalyptus* (187 milhões ha florestas plantadas)





Eucalyptus Uso da Madeira

- Energia (lenha e carvão)
- Fonte de C (carvão)
- Fonte de Fibra Curta (Celulose/Papel)
- Madeira Roliça (mourões e postes)
- Madeira Serrada (estrutura, móveis)

- Densidade: 0.45 a 0.85 g/cm³

Eucalyptus USO

Casca lisa

Fins industriais: celulose e chapas e múltiplo

E.grandis, E.saligna, E.grandis x urophylla



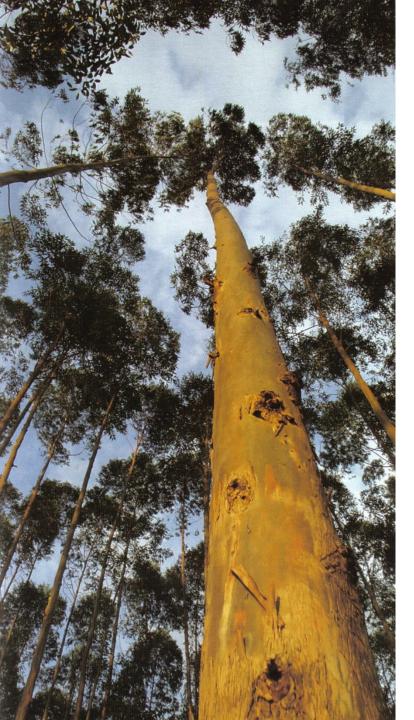
Casca fibrosa
Usos múltiplos:
E.pellita, E.urophylla

Casca lisa e alta densidade Para energia e estruturas

E.citriodora, E. torelliana, E. camaldulensis, E. tereticornis

Espécie	Exigência em Solo	Características/Utilização da Madeira
E. alba	arenoso úmido	cast. arroxeada, postes, dormentes, carvão e celulose. Apícola e ornamental.
E. botrioydes	prefere solos arenosos, pode crescer em solos úmidos	Madeira pesada (0,95 g/cm³) dormentes, postes, construções e energia.
E. camaldulensis	aluvião, úmido, subsolo argiloso e arenoso profundo	madeira dura (0,70 g/cm³) principalmente para postes, dormentes, portas, móveis, carvão e celulose. Apícola.
E. citriodora	Prefere solos bem drenados, profundos, também se adapta a solos de baixa fertilidade.	Madeira pesada (0,99 g/cm³), de excelente qualidade, utilizada para serraria, cabos de ferramentas, carroceria, portas, embarcações. Folhas ricas em óleos essenciais.
E. grandis	solos úmidos, bem drenados, não tolera solos hidromórficos, adapta-se bem a solos de baixa fertilidade.	Madeira com densidade de: (0,62 g/cm³) postes, carpintaria, parquet, caixas celulose e energia.
E. gummifera	solo limo-arenoso ou argiloso, com boa disponibilidade de água e drenagem suficiente.	(0,70 g/cm³) grande durabilidade, sem preservação, postes, dormentes e construções pesadas. Apícola.
E. maculata	crescimento de moderado a rápido em solos arenosos, de baixa fertilidade e com boa disponibilidade hídrica.	(0,85 g/cm³) excelente qualidade, fácil de trabalhar, carpintaria, máquinas agrícolas, rodas de carroça, postes tratados, chapas e celulose.
E. obliqua	solos profundos, bem drenados, principalmente, solos arenosos, sítios de baixa fertilidade.	(0,62 g/cm³) alto valor comercial, serrarias, postes, dormentes, móveis, carpintaria, celulose.
E. paniculata	adapta-se a grandes variedades de solos, desde os mais férteis aos menos férteis - argiloso ou arenoso.	(0,90 g/cm³) forte, flexível, difícil de trabalhar e muito durável, postes, construções gerais, painéis, celulose. Grande interesse apícola.
E.pellita	solos arenosos, de baixa fertilidade e bem drenados.	(0,92 g/cm³) boa qualidade, carpintaria em geral, postes, dormentes parquet e construção civil.

Espécie	Exigência em Solo	Características/Utilização da Madeira
E.pilularis	grande variedade de solos, o mais propicio deve ser arenoso, profundo e bem drenado.	(0,69 g/cm³) muito apreciado em construções navais, postes, dormentes, carpintaria, lenha, parquet, pontes etc.
E.punctata	pouco exigente em solos, crescendo em solos de baixa fertilidade, porém bem drenados.	(1,05 g/cm ^j) resistente, construção pesada, dormentes, postes, portas e uso em geral.
E. resinifera	arenosos, férteis, profundos.	(0,80 g/cm³) excelente qualidade, pisos, construção naval em geral, carpintaria, móveis, carvão, postes, painéis. Uso ornamental.
E. robusta	grande variedade de solos, indicado para solos úmidos, inundáveis e com drenagem deficiente, sendo grande alternativa para várzeas.	(0,62 g/cm³) madeira discutível de durabilidade restrita quando em contato com o solo - construção civil e celulose. Muito indicada para apicultura.
E. saligna	própria para regiões subtropicais solos arenosos, de umidade apropriada ou argilosos não demasiadamente úmidos, crescimento reduzido em solos hidromórficos.	(0,64 g/cm³) pouca duração quando enterrada sem tratamento, 2 a 3 anos. Serve para taboado, móveis, caixas, construção civil, parquet, celulose.
E. sideroxylon	bom crescimento em solos arenosos, pedregosos, secos e argilosos bem drenados.	(0,91 g/cmj) fácil de trabalhar, construção de pontes, postes, dormentes, carvão e celulose.
E. tereticornis	suporta elevado déficit hídrico, cresce rapidamente em aluviões, solos arenosos mas profundos, bem drenados, não suporta hidromorfia.	(0,77 g/cmj) muito apreciado para postes, painéis, carpintaria, parquet e celulose.
E. viminalis	exige frio, com geadas e umidade no solo, em regiões altas de boa drenagem, porém com umidade suficiente	(0,66 g/crrï3) madeira secundária, quebradiça, usada para compensados, parquet, embalagens, carrocerias e celulose. Apícola.



E. camaudulensis	E. cloreziana E. dunnii E. grandis E. citriodora
B. cloreziana Gyple Old X X X X X X X X X	E. cloreziana E. dunnii E. grandis E. citriodora
E. cloreziana	E. dunnii E. grandis E. citriodora
E. dunnii Meletes N.S.Q. X X X X X X X X X	E. dunnii E. grandis E. citriodora
E. dunnii Meletes N.S.Q. X X X X X X X X X	E. grandis E. citriodora
E. grandis	E. grandis E. citriodora
E. grandis	E. citriodora
N.S.W. Atherton OLD	E. citriodora
DLD	
E. citriodora	
Instituto Florestal	
E. maculata	
Lat 27°S e 33°S Alt 44 a 400m	
Alt 44 a 400m E. microcorys Rio Claro-SP X X X X X X X X + + + +	E. maculata
E. microcorys Rio Claro-SP X X X X X X X X X + + + + + Geadas Anhembi-SP X X X X X X X X + + + + + Geadas E. paniculata Rio Claro-SP X X X X X X X X X + + + + + Geadas FEPASA Instituto Florestal Anhembi-SP E. pellita Lat 17°S a 18°S X X X X X X X X X X X X X X X X X X X	
Anhembi-SP E. paniculata Rio Claro-SP X X X X X X X X X + + + + Geadas FEPASA Instituto Florestal Anhembi-SP E. pellita Lat 17°S a 18°S X X X X X X X X X X X X X X X X X X X	
E. paniculata Rio Claro-SP FEPASA Instituto Florestal Anhembi-SP E. pellita Lat 17°S a 18°S Austrália X X X X X X X X X X X X X X X X X X X	E. microcorys
FEPASA Instituto Florestal Anhembi-SP E. pellita Lat 17°S a 18°S X X X X + + + + Geadas Austrália Severas	
Instituto Florestal Anhembi-SP E. pellita Lat 17°S a 18°S X X X X + + + + Geadas Austrália Severas	E. paniculata
Anhembi-SP E. pellita Lat 17°S a 18°S X X X X X + + + + Geadas Austrália Severas	
E. pellita Lat 17°S a 18°S X X X X + + + + Geadas Austrália Severas	
Austrália Severas	
	E. pellita
E. pilulares Lat 27°S a 35°S X X X X X X X X + + + +	E. pilulares
Alt 0 a 600m da Severas	
Austrália	
E. propinqua Rio Claro X X X X X X X + + + + Geadas	E. propinqua
Severas	
E. resinifera Lat 17°S a 20°S X X X X X X X + + + + +	E. resinifera
Alt 400 a 600m Severas	
E. robusta São Luis do X X X X X X X X + + + + +	E. robusta
Paraitinga-SP	
Instituto Florestal	
E. saligna	E. saligna
Coff's Herbaer	
N.S.W.	
E. tereticornis	E tereticomis
Austrália	Z. Carcucotars
E. torelliana Lat 14°S e 19°S X X X X X X + Geadas	2. teleticolins
Austrália	
E. urophylla Flores e Timber X X X X X X X X X + + + + + Geadas	
Indonésia Severas	E. torelliana
Alt 400 a 1000m	E. torelliana

TL -> Toras Laminadas

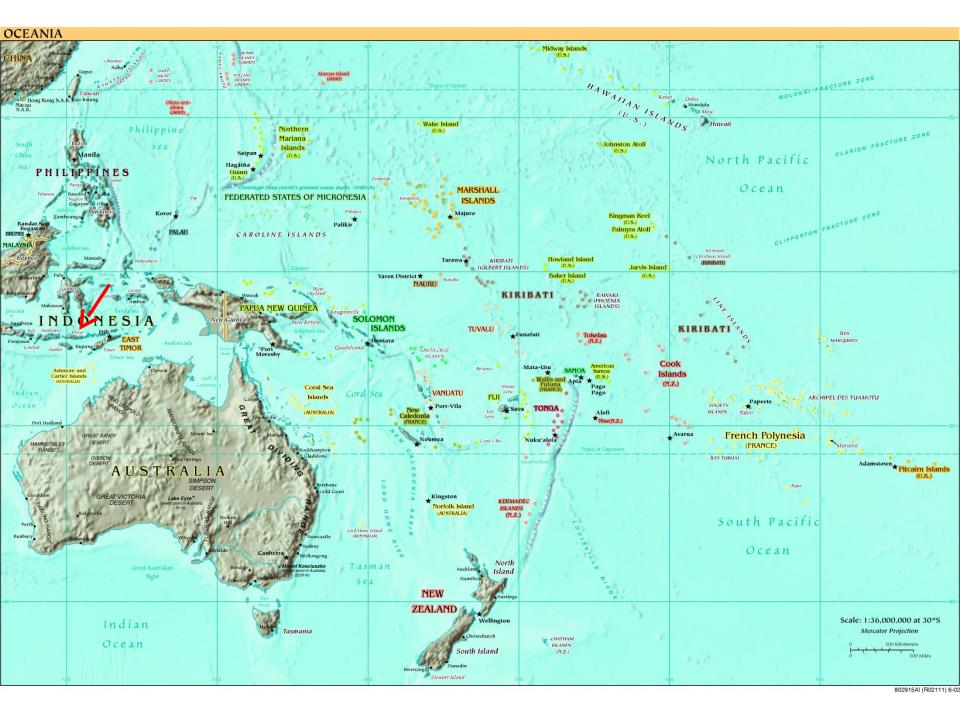
TS → Toras Serradas PO → Postes

→ Postes

DO → Dormentes

ES → Escora MO → Mourão

CE → Celulose CA → Carvão



Anos 80
Espécie dizimada em seu centro de origem, a ilha de Flores na Indonésia *Eucaliptus urophylla*

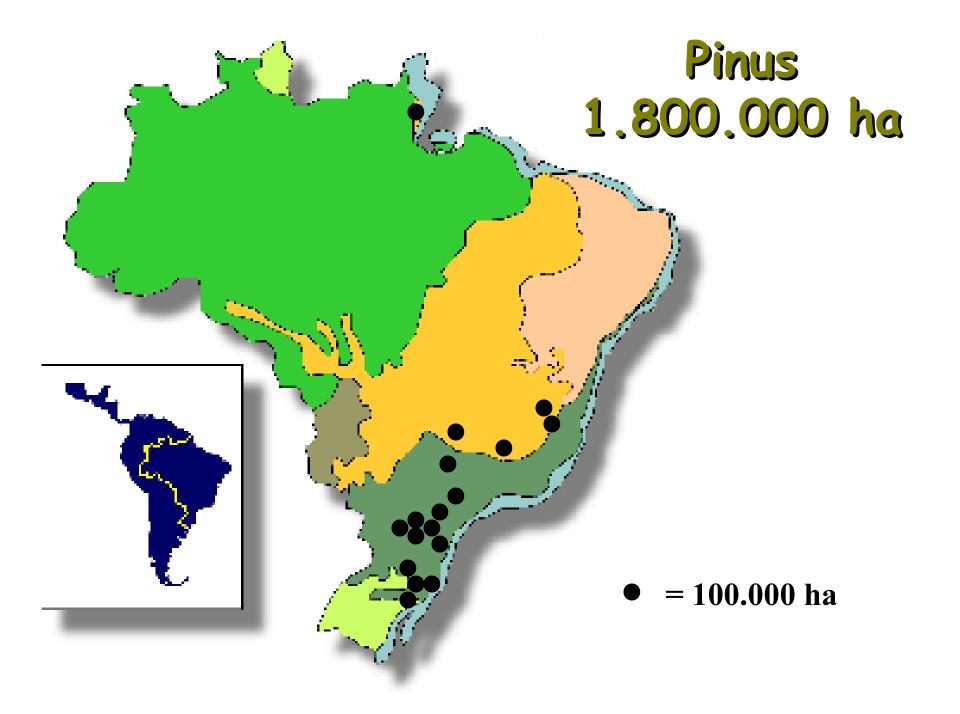




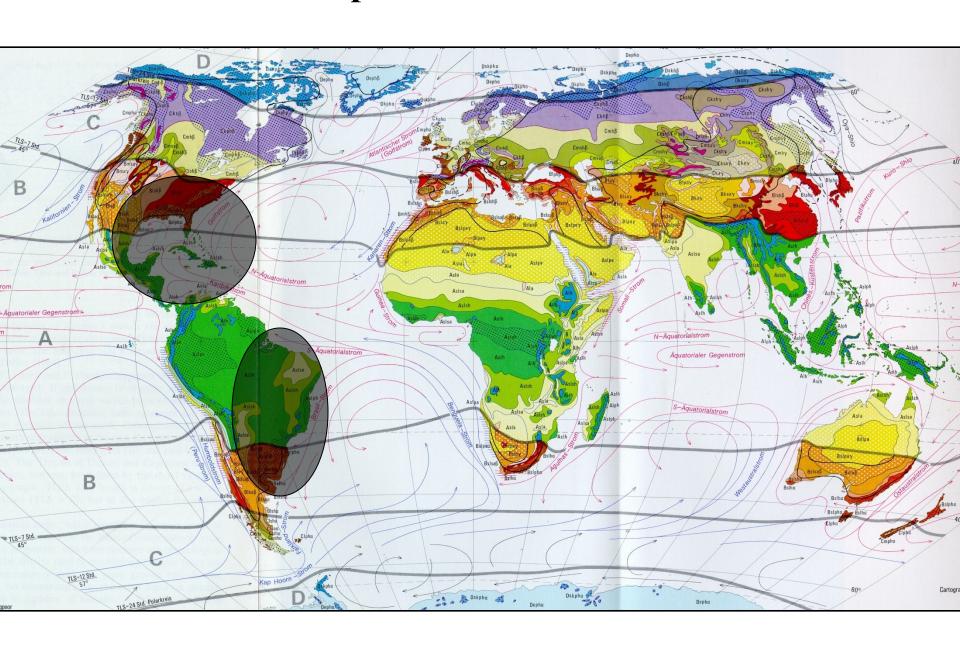
Pinus Uso da Madeira

- Fonte de Fibra Longa (Celulose/Papel)
- Madeira Serrada (estrutura, móveis)

- Densidade: 0,38 a 0,45 g/cm³



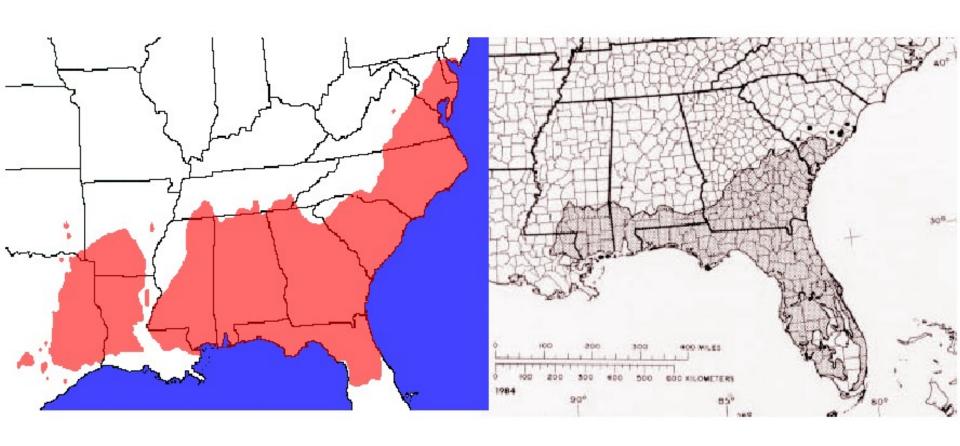
Zoneamento: Espécies e Procedências de Pinus



P.oocarpa MX NI , P.caribaea var. hondurensis BE HO North of Mexico THE BAHAMAS Atlantic Ocean Trope of Canner Região de origem: Turks end fucatan Charmer DOMINICAN MEXICO Puerto Rico HONDUR Caribbean Sea BARBADOS-Drichetown **EL SALVADOR** North Pacific Ocean GUYANA COLOMBIA nbert Cenformal Coxic Projectio _ Bogoté Boundary representation is not reconsuity authoritative.

P.taeda TX, GE, NC

P.elliottii var. elliottii FL, GE



Pinus

- Tropical:

- P.caribaea var. hondurensis, P.oocarpa

- Subtropical:

- P. taeda, P. elliottii var. elliottii



Tópicos

- Produtividade Florestal
- Importância da Seleção de Material Genético
- Adaptabilidade e Variabilidade Genética
- Melhoramento Via Seminal
 - Melhoramento Visando Clonagem

Campo: Espécies e Clones Eucalyptus

Uso da diversidade inter-específica em sistemas de produção florestal

- Mundo (Brasil) possui grande diversidade de espécies arbóreas
- 85% de toda área com florestas de produção do mundo, está concentrada no uso de apenas 10 gêneros
- Agricultura 10 espécies perfazem 80% da oferta de alimentos
- Existem grande potencial de uso de outras espécies especialmente a partir de seleção de material genético em florestas tropicais – uso local e regional para múltiplos uso e como florestas de proteção

Espécies arbóreas – ciclos longos

- O tempo influenciando os processos e métodos de melhoramento florestal versus culturas agrícolas...
 - Tempo de desenvolvimento das espécies ontogenia
 - Tempo de colheita uso final da madeira
 - Tempo para a estabilidade fenotípica
 - Tempo para a maturidade reprodutiva ciclo
 - Sistema reprodutivo geralmente alógamas fecundação cruzada grande variabilidade genética dentro de populações

Seleção de material genético e Métodos de Melhoramento Florestal

O Melhoramento
Genético Florestal é um
processo que envolve um
ciclo contínuo entre
Seleção, Experimentação
e Reprodução.

Experimentação

Reprodução

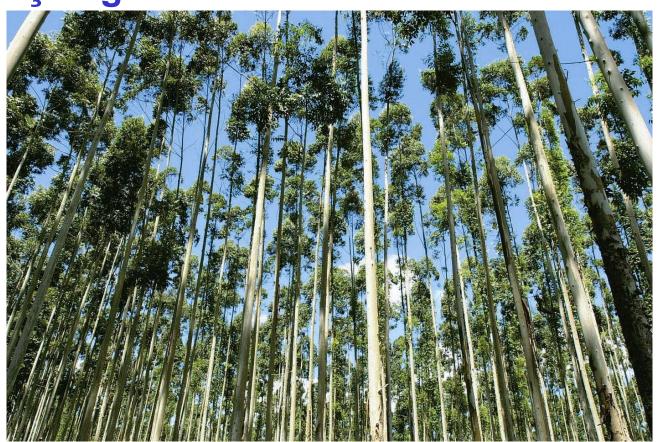
Conceitos importantes

- População base: conjuntos de indivíduos selecionados a partir de características fenotípicas, com ampla base genética (> 50), e que dará início a um programa de melhoramento
- Seleção massal: seleção de árvores superiores baseadas em características fenotípicas – também conhecida como seleção fenotípica
- Seleção genotípica: seleção de árvores superiores com base a partir de teste de progênies



ACS Área Coleta Sementes

- Sem Desbaste
- Coleta Árvores Fenotipicamente Superiores
- Seleção genética da mãe



APS Área Produção de Sementes

- Com Intensos Desbastes Seletivos
- Seleção genética da mãe e pai



PSM Pomar de Sementes por Mudas

- Oriundos de Testes de Progênies
- Seleção Entre- e Dentro- de Famílias
- Seleção genética da família / mãe / pai



PSC Pomar de Sementes Clonal

- Oriundos de Clones Selecionados
- Colocados em Pomar: Enxertia ou Estaquia
- 1^a e 2^a Gerações



Colheita de Sementes















Secagem natural

- 1. E. citriodora
- 2. P. elliottii var. elliottii
- 3. E. saligna









1. Tamborete fibra de papelão; 2. Pote plástico; 3. Saco plástico;

4. Saco de papel











Estabilização de Dunas - RS





Processo de Escolha de Espécies



Espécies exóticas: Alta Produditividade Tecnologia Adaptada

Nativas:
Potencial ainda não explorado devidamente





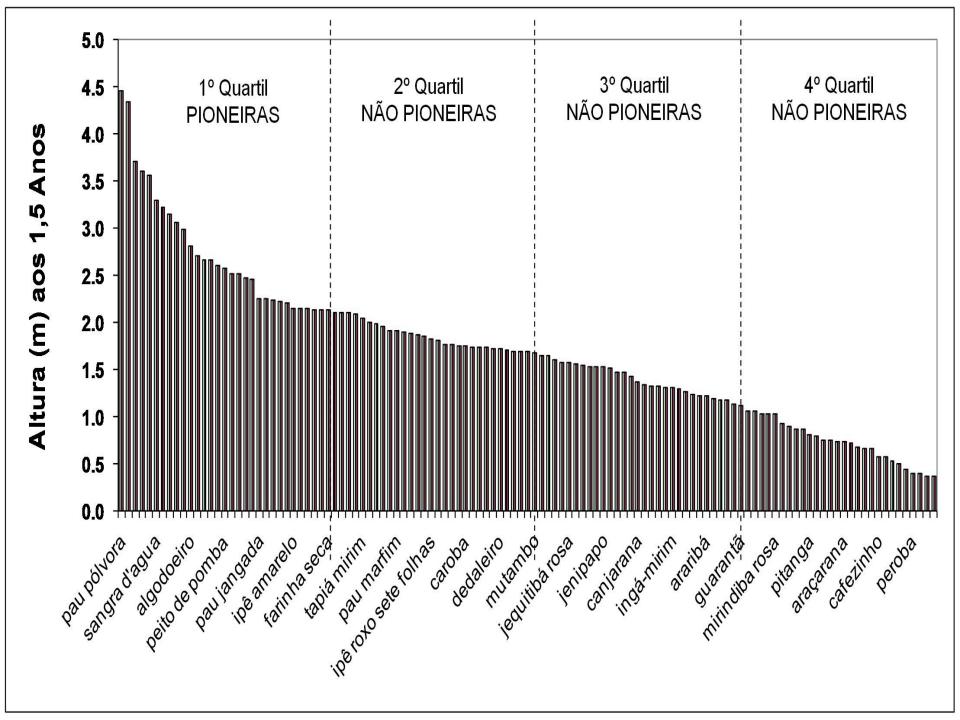
O que plantar? Nativas ou exóticas?









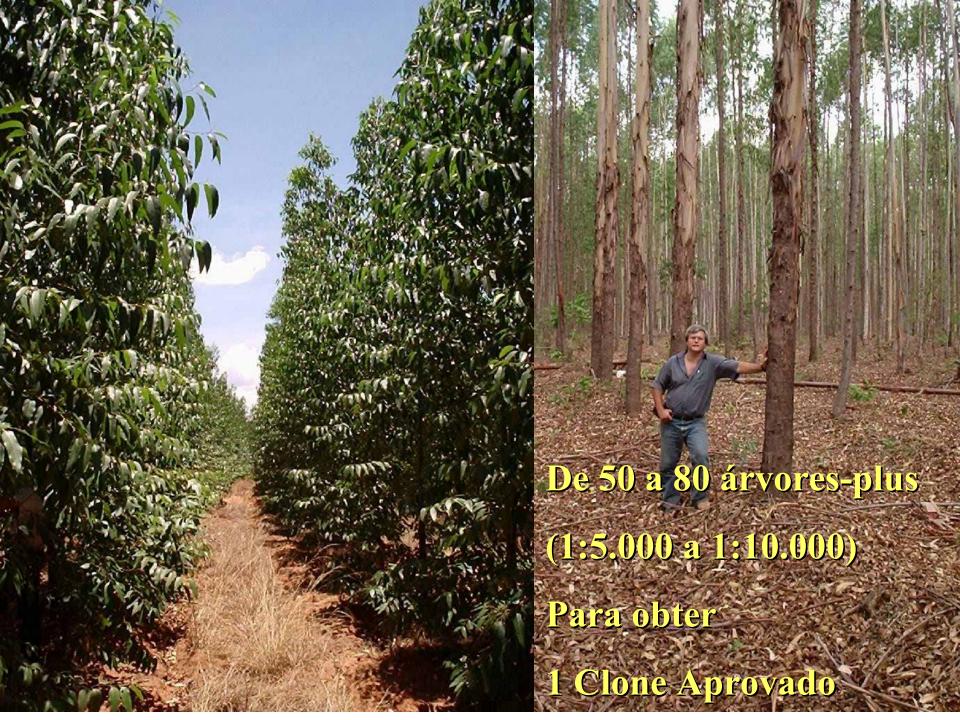




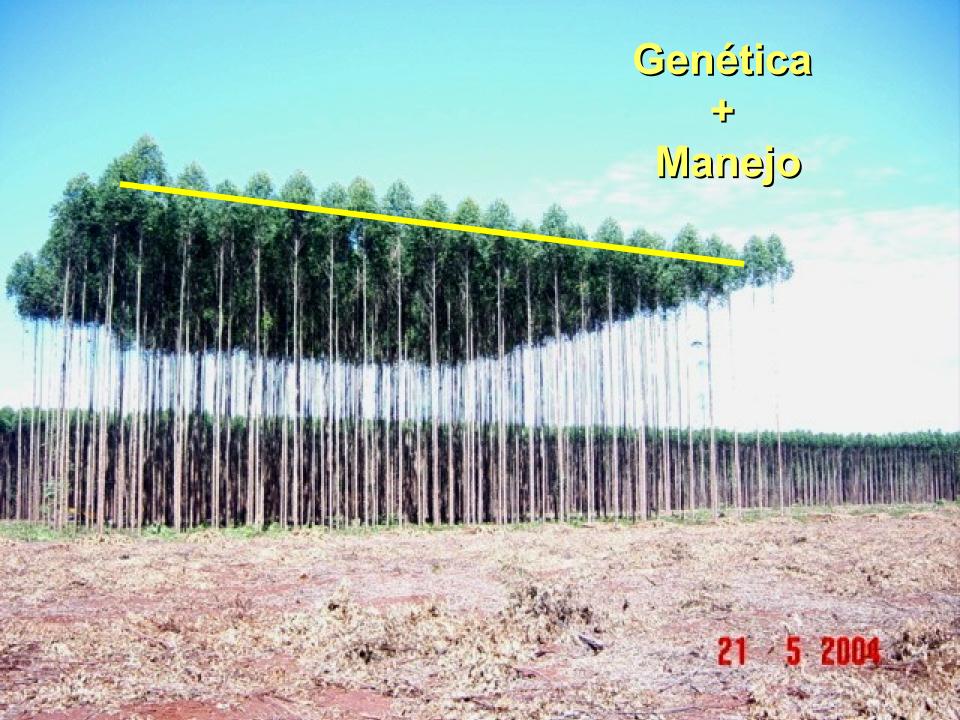
Tópicos

- Produtividade Florestal
- Importância da Seleção de Material Genético
- Adaptabilidade e Variabilidade Genética
- Melhoramento Via Seminal
 - Melhoramento Visando Clonagem

Campo: Espécies e Clones Eucalyptus



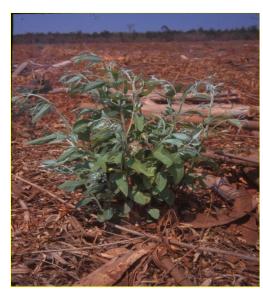












Mudas Via Estacas (CLONES)





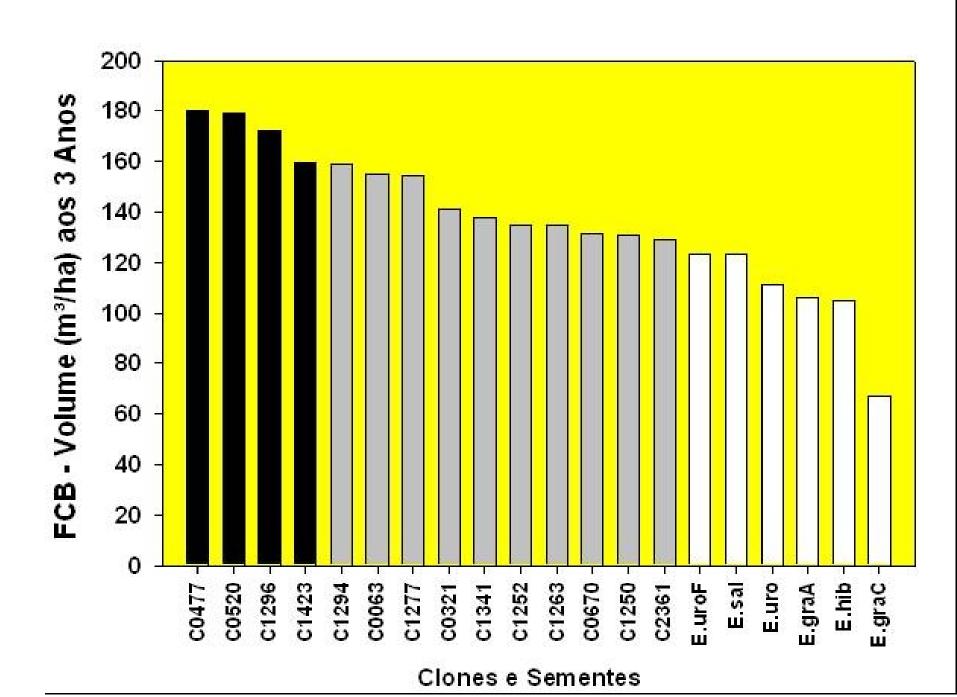






Testes Clonais







ESPÉCIES POTENCIAIS

(resistência a seca)

SEÇÃO EXERTARIA

E. camaldulensis

E. tereticornis

E. brassiana





ESPÉCIES POTENCIAIS

(crescimento)

E. grandis

E. urophylla

E. pellita

E. resinifera

E. robusta







TESTES FUNGOS Tronco



TESTES FUNGOS Tronco









Qualidade da Madeira



Conclusões:

- A escolha de espécies é a chave para o sucesso da plantação na propriedade rural;
- Há uma grande diversidade de procedências dentro da espécie selecionada;

 As sementes ou mudas utilizadas na propriedade devem <u>necessariamente</u> ser de fontes idôneas.



Tópicos

- Produtividade Florestal
- Importância da Seleção de Material Genético
- Adaptabilidade e Variabilidade Genética
- Melhoramento Via Seminal
 - Melhoramento Visando Clonagem

Campo: Espécies e Clones Eucalyptus

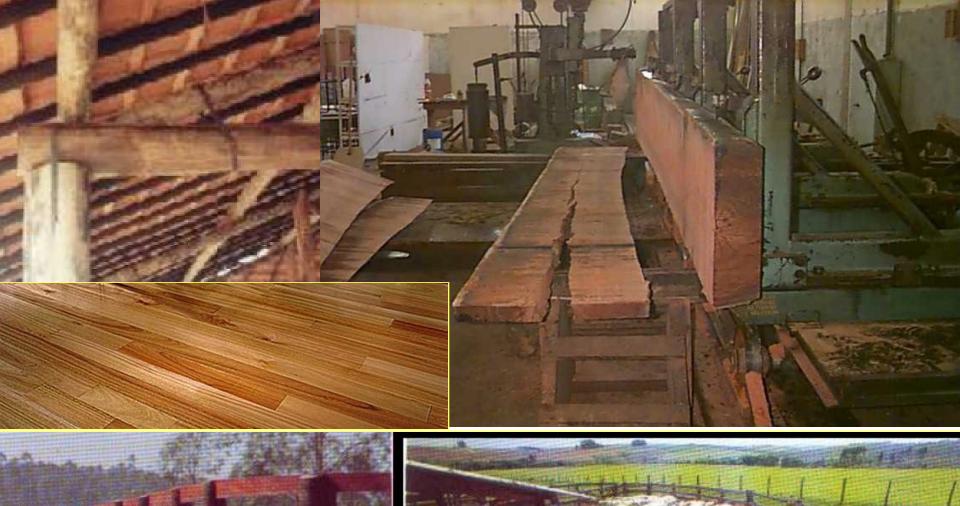
Teste Uso Múltiplo Eucalyptus TUME

e

Redes Silviculturais



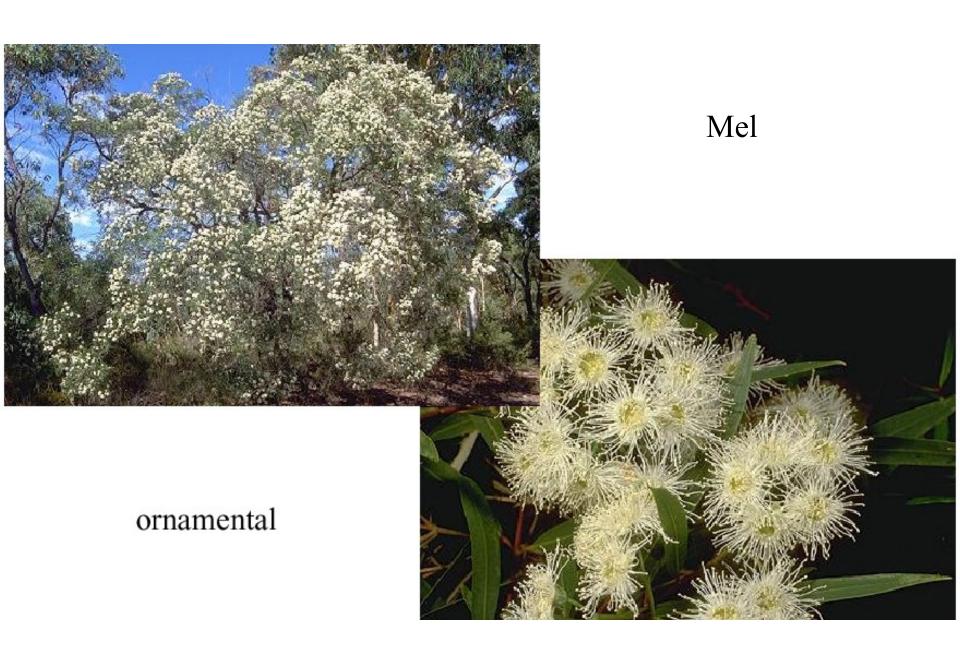














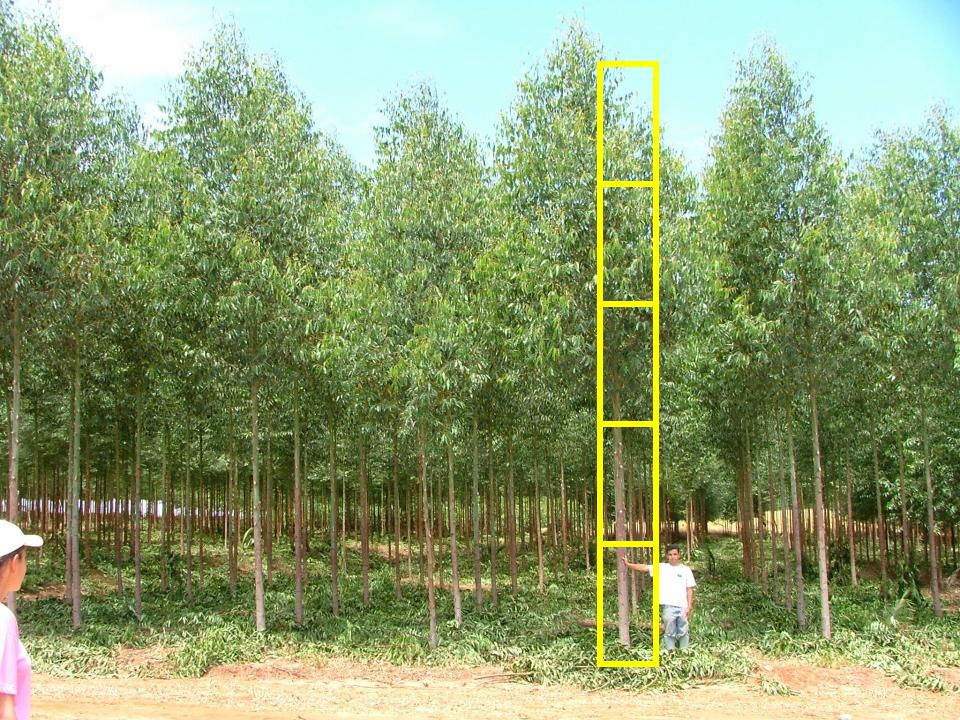














www.tume.esalq.usp.br

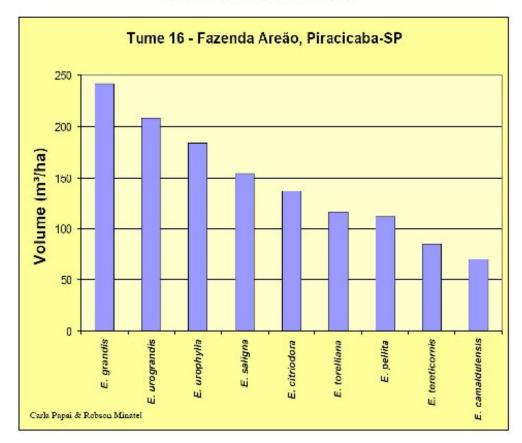
e-mail: tume@esalq.usp.br





Volume Sólido de Madeira (m³/ha)

Idade: 3 anos e 8 meses







http://cmq.esalq.usp.br/wiki/doku.php? id=publico:syllabvs:lcf1581:lcf1581