



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS DE PIRACICABA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



DIRE/256/87

Piracicaba, 21 de setembro de 1987.

Senhor Gvernador:

A Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, através do seu Cursc de Engenharia Florestal, estabeleceu a partir de 1968 um Convênio com a FEPASA (Ferrovias Paulista S.A.), visando à produção de sementes melhoradas de Eucaliptos para atendimento da grande demanda, oriunda do advento da Legislação Federal específica do incentivo fiscal para o reflorestamento, a partir de 1966. A ccolaberação da FEPASA com a ESALQ já existia desde 1962, extraoficialmente.

O Convênio previa o estudo detalhado dos Hortos da FEPASA visando determinar quais populações florestais seriam aptas ao fornecimento de sementes melhoradas, e, a seguir, mantê-las como reserva genética importante ao Estado de São Paulo e ao Brasil. As pesquisas da ESALQ/USP tornaram-se tão importantes que, só no Estado de São Paulo, o rendimento de madeira das plantações de Eucalipto que era de 18 m<sup>3</sup>/ha/ano (em 1968), passou para 35 m<sup>3</sup>/ha/ano (em 1980) e hoje já atinge 45 m<sup>3</sup>/ha/ano. Tal fato propiciou uma redução na área de plantio necessário aos programas de abastecimento das fábricas, e menores necessidades na ocupação de novas áreas para os programas de expansão da indústria madeireira e para fins energéticos.

As empresas dc setor florestal, reconhecendo a importância e os reflexos dos estudos efetuados na USP, criaram, a partir de 1968, o IPEF (Instituto de Pesquisas e



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS DE PIRACICABA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



Estudos Florestais) que, até hoje, mantém Convênio específico com a USP para desenvolvimento de pesquisas na Área Florestal. O conjunto de pesquisas desenvolvido, desde então, é o mais expressivo do hemisfério sul, tendo uma das associadas do IPEF (Aracruz Florestal S.A.) conquistado, em 1985, o "Prêmio Marcus Wallenberg" atribuído pelo Governo Sueco às pesquisas florestais de maior impacto mundial.

Em 1977 o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), alarmado com a importação desordenada de sementes florestais, para atendimento aos programas de reflorestamento, criou a Comissão de Controle de Sementes Florestais, visando incentivar a produção nacional e evitar os erros grosseiros que estavam ocorrendo na importação sem controle. Novamente a ESALQ/USP, com a colaboração do IPEF, passa a coordenar um programa de credenciamento e cadastro de material genético florestal, visando à produção de sementes melhoradas, transferindo a tecnologia gerada no Estado de São Paulo a outros Estados da União. A atividade da Comissão de Controle repercutiu a nível internacional, e hoje muitos países em desenvolvimento vêm recorrendo à ESALQ/USP/IPEF e ao IBDF para obtenção de sementes melhoradas. As populações cadastradas no IBDF, através do sistema de credenciamento estabelecido pela Comissão de Controle de Sementes, são hoje um patrimônio genético de alta importância a nível mundial, sendo reconhecido pela FAO, SIDA (Swedish International Development Agency - Suécia), DANIDA (Danish International Development Agency - Dinamarca), C.F.I. (Commonwealth Forestry Institute - Inglaterra), etc. (Anexo II)

Essa explanação tornou-se necessária tendo em vista que todo o programa, até agora em andamento, foi originário dos resultados obtidos através do Convênio estabele-



cido com a FEPASA em 1968.

Em função da importância do material genético existente no Horto Florestal de Itatinga, a ESALQ através do Reitor Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, solicitou, em 1974, a incorporação do Horto ao seu patrimônio, visando acima de tudo, à utilização integral da área para programas de ensino, pesquisa e extensão na área de Engenharia Florestal.

Em 22 de agosto de 1978, saiu publicado no Diário Oficial do Estado de São Paulo a lei nº 1744, de 21 de agosto de 1978, autorizando a Fazenda do Estado a alienar, por doação à Universidade de São Paulo, o Horto Florestal de Itatinga. A transferência não foi efetuada, pois a CAIC também havia manifestado interesse pelo Horto.

Em 12 de abril de 1983 foi encaminhada à USP, pela Procuradoria Geral do Estado, através do Ofício nº 489, a minuta da escritura de doação, solicitando a fixação de data para a assinatura do citado documento.

Em 24 de julho de 1984, a Procuradoria Geral, por determinação do Senhor Governador, constituiu comissão especial para tratar do assunto, envolvendo a FEPASA, CAIC e USP. Pelo fato da Secretaria da Agricultura ter manifestado interesse pelo Horto, foi, por força do Decreto nº 23.127 (19.12.84) incluído um seu representante na Comissão Especial.

O relatório da Comissão para tratar do assunto destaca a manifestação do representante da FEPASA "não se opondo à execução da lei que beneficie a USP". Da mesma forma a manifestação do representante da CAIC ressalta que "quanto à transferência do Horto Florestal de Itatinga, propriamente dito, não faz qualquer restrição". Somente o repre-



## UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS DE PIRACICABA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



sentante da Secretaria da Agricultura manteve posição contrária pleiteando a transferência ao Instituto Florestal, que até o presente é o responsável pela guarda e administração do Horto.

Frente ao exposto, solicitamos as dignas providências de Vossa Excelência no sentido da viabilização da lavratura da escritura de doação, à USP, da aludida área.

Na oportunidade, apresentamos a Vossa Excelência protestos da mais alta consideração.

Atenciosamente,

Humberto de Campos  
Diretor

Excelentíssimo Senhor  
Doutor Orestes Quérica  
Digníssimo Governador do Estado de São Paulo



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS DE PIRACICABA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



A N E X O I

ATIVIDADES QUE A ESALQ/USP PRETENDE DESENVOLVER

A ESALQ considera de suma importância a transferência da área, pois, além da conservação do material genético ali existente, a sua Diretoria pretende:

- a) institucionalizar a residência acadêmica para os alunos dos cursos de graduação da ESALQ;
- b) implantar bancos de germoplasma para essências florestais em perigo de extinção e para espécies, variedades ou linhagens importantes à pesquisa básica na ESALQ;
- c) criar programas institucionais de educação ambiental e de estudos de impactos ambientais na agricultura e na área florestal;
- d) implantar os Programas Institucionais da ESALQ, na área de Biotecnologia, que exigirão para isso, áreas específicas, visando o controle governamental do material genético a ser utilizado e sintetizado. As áreas disponíveis no campus da ESALQ não são adequadas para tal.

ANEXO IIESTIMATIVA DE COLHEITA EM *Eucalyptus saligna* - ITATINGAPELA ESALQ/USP/IPEF, REFERENTE AO PERÍODO DE 1977 a 1987

Total de sementes colhidas =..... 12.000,00 kg

Desse montante, 70% destina-se a pequenos e médios produtores rurais, sendo que nos últimos anos tem sido ascendente o interesse dos mesmos. (Área total reflorestada com as sementes  $\approx$  120.000 ha).

Estados compradores:

- Rio Grande do Sul
- Santa Catarina
- Paraná
- São Paulo
- Rio de Janeiro
- Espírito Santo
- Minas Gerais
- Mato Grosso
- Mato Grosso do Sul
- Bahia
- Goiás
- Alagoas
- Pará
- Brasilia (DF)
- Paraíba
- Sergipe
- Pernambuco



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
CAMPUS DE PIRACICABA  
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



(cont. Anexo II)

Total Geral de Sementes comercializadas pelo Convênio USP/ESALQ/IPEF - 1977 a 1986 = 42.000,00 kg (Área reflorestada ≈ 420.000 ha). (Gráfico 1).

Participação das Sementes do Horto Florestal de Itatinga em relação ao total = 28,7%

Países que solicitaram Sementes via USP/ESALQ/IPEF:

Africa do Sul, Austrália, Argentina, China, Colômbia, Estados Unidos, Equador, Honduras, Haiti, Indonésia, Itália, Malásia, Paraguai, Tailândia, Venezuela.

OBS.: Existem hoje, no Horto Florestal de Itatinga, 300 árvores geneticamente superiores, com 50 anos de idade, selecionadas através de testes de descendências implantados no Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo. Esse conjunto de árvores é o maior patrimônio genético de *Eucalyptus saligna* existente no país. (Espécie mais importante na região Sul e Sudeste para a produção de lenha, celulose e papel.

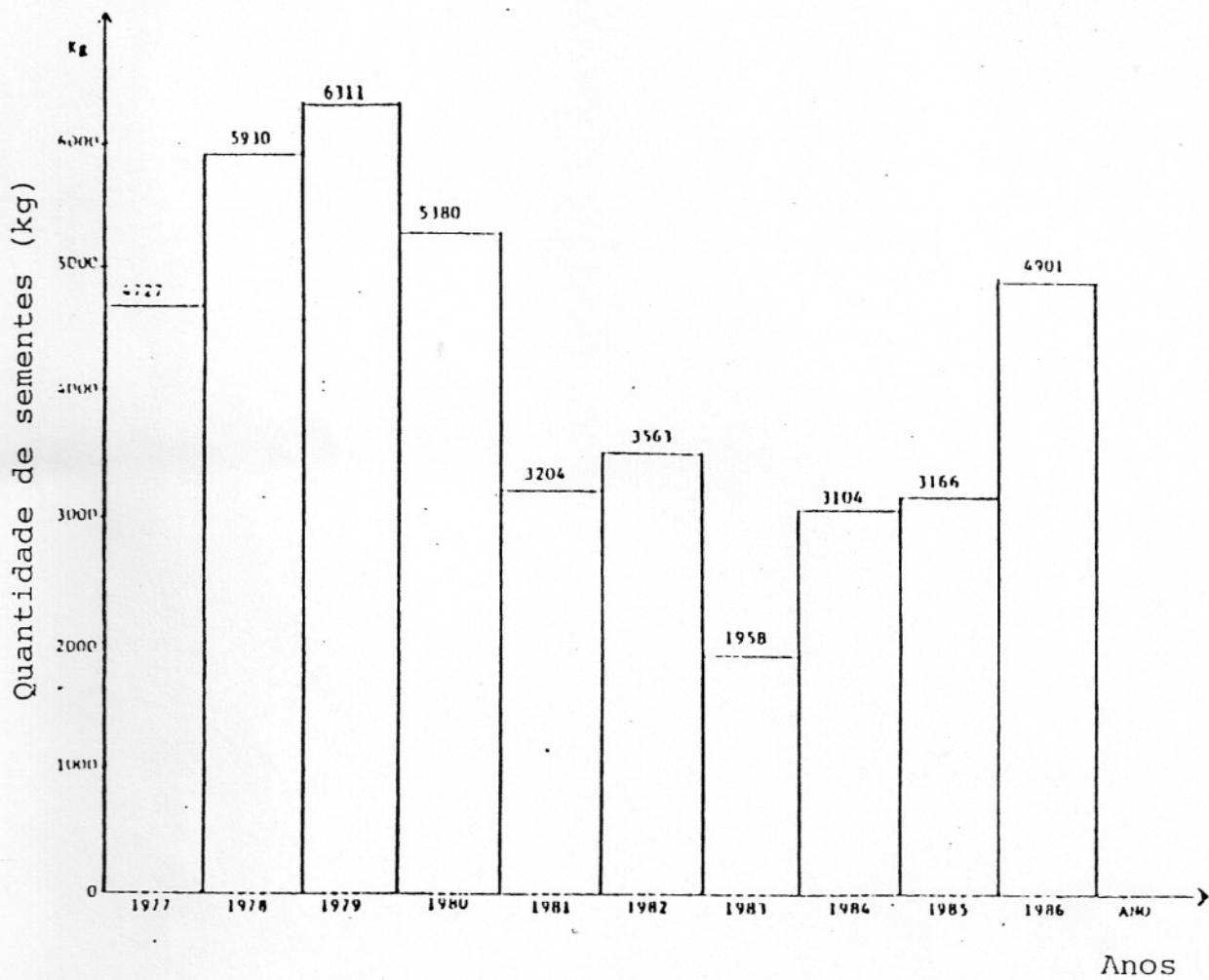


GRÁFICO 1 - Quantidade de sementes de *Eucalyptus* comercializadas a partir de 1977 pelo IPEF.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS DE PIRACICABA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



### PROGRAMAS INSTITUCIONAIS PROPOSTOS

Os Programas Institucionais envolverão: plantas alimentícias (anuais e perenes), espécies florestais (nativas e introduzidas), espécies arbóreas para produção de madeira e alimento (nativas e introduzidas), seringueiras, palmeiras, frutíferas, plantas medicinais e ornamentais.

Os principais Programas Institucionais na área de Biotecnologia, e as suas linhas prioritárias de pesquisa, serão as seguintes:

- a) "Conservação e Utilização de Recursos Genético"
  - b) "Novas abordagens em Melhoramento Genético de Plantas"
  - c) "Fixação Biológica do Nitrogênio e Micorrizas"
  - d) "Controle biológico de pragas, doenças e matos (ervas daninhas)"
- a) Programa "Conservação e Utilização de Recursos Genéticos"

Objetivo: Desenvolver, através da Biotecnologia, métodos de identificação e conservação de germoplasma, de manipulação do material genético e que promovam conhecimentos básicos para utilização adequada dos recursos genéticos.

#### Linhos de Pesquisa

1. Conservação do germoplasma: Identificação, introdução e intercâmbio de germoplasma. Formação de bancos ativos de germoplasma.

2. Manipulação do material genético "in vitro": Produção de clones, germinação de embriões, recuperação de embriões (híbridos), sementes sintéticas (embriogênese somática), variação somaclonal, hibridização somática, produção de clones livres de patógenos, fertilização "in vitro", transformações genéticas através de microorganismos.



3. Avaliação de campo de germoplasma: Estabelecimento de técnicas corretas de conservação e utilização de plantas obtidas por clonagem. Métodos de aclimatação, experimentação de campo, etc..

#### 4. Transferência de Tecnologia

##### b) Programa "Novas abordagens em Melhoramento Genético de Plantas"

Objetivo: Desenvolver através da biotecnologia, métodos avançados de testes e identificação e criação de genótipos superiores, visando o aumento da produtividade. Estudar as principais interações desses genótipos com solos, clima, nutrientes, pragas e doenças, etc..

###### Linhas de Pesquisa

1. Seleção de genótipos superiores no campo: Raças, indivíduos, clones ou variedades.

2. Seleção "in vitro": Produção de variantes somacloniais, produção de haplóides (linhas puras), hibridização somática (protoplastos), obtenção de híbridos, transformação genética, transferência de organelas, transferência de cromossomos, transferência de genes, produção de linhagens celulares, testes de diagnose para doenças , etc..

3. Seleção por técnicas eletroforéticas e citológicas: técnica eletroforética de polimorfismo de DNA para seleção de indivíduos para futuros cruzamentos, polimorfismo de DNA para identificar variantes somacloniais, anticorpos monoclonais para identificação de variantes somacloniais e variedades, isoenzimas para identificação de variantes somacloniais e variedades.

4. Determinação dos mecanismos de regulação e seleção "in vitro" para tolerância ou resistência a doenças, a pragas e a herbicidas: Determinação dos mecanismos reguladores e fisiológicos: a) fatores genéticos, b) fatores bióticos, c) fatores físico-químicos, d) interações importantes.



5. Aclimatação e experimentação de campo: Aclimatação: casas de vegetação, telados viveiros. Delineamentos experimentais, análises, etc..
6. Interações genótipo x ambiente, técnicas culturais, etc.
7. Transferência de tecnologia.

c) Programa "Fixação biológica do nitrogênio e micorrizas"

Objetivo: Desenvolver, através da biotecnologia, métodos avançados de coleta, identificação e seleção e inoculação de microorganismos que atuem na fixação simbiótica de  $N_2$ , bem como micorrizas.

Linhas de Pesquisa

1. Coleta, identificação e seleção de microorganismos: Conservação e intercâmbio de germoplasma.
2. Inoculação de microorganismos "in vivo": micorrização, mecanismos bioquímicos e parâmetros fisiológicos envolvidos no processo de fixação de nitrogênio.
3. Inoculação de microorganismos "in vitro": Micropropagação e micorrização de genótipos superiores "in vitro", mecanismos bioquímicos e fisiológicos que comandam a fixação simbiótica de  $N_2$  e a micorrização, transferência de genes para a produção de novas linhagens fixadoras de nitrogênio, otimização de enraizamento utilizando por exemplo *Agrobacterium rhizogenes*; mecanismos de fixação de  $N_2$  regulados pelo genoma dos microorganismos.
4. Avaliação do Sistema: Avaliação qualitativa e quantitativa do sistema de fixação de nitrogênio e de micorrização "in vivo" ou "in vitro".
5. Produção e desenvolvimento de controle de qualidade dos inóculantes.



## 6. Transferência de tecnologia.

- d) Programa "Controle biológico de pragas, doenças e matos (ervas daninhas).

Objetivo: Desenvolver, através da biotecnologia, métodos de controle biológico (por meio de parasitóides, predadores e patógenos) que visem a redução da aplicação de produtos químicos e que possam ser empregados pelo agricultor.

### Linhos de Pesquisa

1. Coleta e identificação de inimigos naturais: Etapa básica de um projeto de controle biológico. Consiste da coleta e identificação de possíveis agentes de controle.

2. Criação e multiplicação de inimigos naturais: Desenvolvimento de técnicas apropriadas para criação de organismos, potencialmente viáveis, em condições de Laboratório, para estudos básicos dos mesmos.

3. Dinâmica populacional dos inimigos naturais: Estudo da ocorrência de inimigos naturais durante o ano e sua correlação com parâmetros climáticos e edáficos. Interações inimigo natural x hospedeiro x ambiente.

4. Manutenção e genética dos inimigos naturais: Manutenção dos organismos em laboratório para melhoramento genético.

5. Produção de inimigos naturais "in vitro": Desenvolvimento de técnicas de produção de parasitóides, predadores e patógenos sem os hospedeiros naturais.

6. Transferência de genes: transferência de genes visando a resistência de plantas ou susceptibilidade de ervas daninhas aos agentes prejudiciais.



7. Avaliação em laboratório: É a 1<sup>a</sup> etapa, que constituirá de testes de laboratório, para aquilatar os resultados das etapas anteriores.

8. Liberação e avaliação a campo: A partir dos resultados de laboratório serão realizados testes de campo. Eficácia dos Sistemas e Estudos de Feromonas.

9. Modelos de Simulação: Com os resultados das pesquisas das várias linhas serão confeccionados modelos de simulação que permitirão a previsão do uso de inimigos naturais.

10. Produção massal: Os inimigos naturais (parasitóides, predadores e patógenos) selecionados serão criados ou produzidos em larga escala para serem empregados a nível de agricultor.

11. Transferência de Tecnologia: Etapa de repasse dos resultados.

Os Departamentos da ESALQ envolvidos nos Programas serão:

Agricultura, Botânica, Ciências Florestais, Economia e Sociologia e Extensão, Engenharia Rural, Entomologia, Fitopatologia, Física e Meteorologia, Genética, Matemática e Estatística, Química, Solos e Geologia, Tecnologia Rural e Zootecnia.

Deverão participar ativamente o Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) e os Centros Departamentais e Interdepartamentais da ESALQ e da Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz" (FEALQ).

CEBITEC - Centro de Biotecnologia

CIAGRI - Centro de Informática na Agricultura

CIZBAS - Centro Interdepartamental de Biologia de Animais Silvestres.

Utilizando a infra-estrutura existente no Campus de Piracicaba, e a área do Horto de Itatinga, a ESALQ deverá ampliar



a sua já tradicional participação na Formação de Recursos Humanos na Área de Biotecnologia.

A formação básica em Biotecnologia será feita a nível de Pós-Graduação, como parte integrante dos programas dos seguintes cursos da ESALQ:

- a) Energia Nuclear na Agricultura
- b) Engenharia Florestal
- c) Entomologia
- d) Fitopatologia
- e) Fitotecnia
- f) Genética e Melhoramento de Plantas
- g) Microbiologia Agrícola
- h) Nutrição Animal e Pastagens
- i) Solos e Nutrição das Plantas
- j) Tecnologia de Alimentos
- l) Bioquímica e Fisiologia de Plantas
- m) Estatística e Experimentação em Agricultura
- n) Agrometeorologia
- o) Irrigação e Drenagem
- p) Economia e Sociologia e Extensão

Para tal fim, esses cursos lecionarão 46 disciplinas diretamente ligadas à Biotecnologia, contratando também pessoal especializado, se necessário. Os programas experimentais de tese serão desenvolvidos nos laboratórios dos Departamentos responsáveis pelos referidos cursos, ou de laboratórios dos Centros e outras entidades credenciadas, para testes de campo a ESALQ espera contar com a área do Horto Florestal de Itatinga.

A formação avançada será feita a nível de Doutorado, também será utilizada a infraestrutura dos cursos de Pós-Graduação acima citados, e/ou criando outros cursos em área de concentração específica em Biotecnologia.

Tendo em vista que a Biotecnologia inclui áreas distintas de alta especialização e em rápido desenvolvimento, a ESALQ deverá dedicar particular atenção à formação específica nestas áreas, a nível de pós-doutorado, detectando e reconhecendo àque-



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS DE PIRACICABA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



las, onde a formação de especialistas torna-se prioritária. Deverão ser organizados e promovidos cursos intensivos em tempo integral, incluindo formação metodológica de alto nível. Para a realização desses cursos, serão feitos contatos com outras instituições nacionais ou estrangeiras com o intuito de obter o apoio que se fizer necessário, de modo a atingir o nível científico e tecnológico compatível com o desejado.

Estágios de Iniciação Científica e Treinamento em Serviço para alunos de graduação será um dos pontos importantes dos Programas, visando o amadurecimento de vocações técnicas e científicas em Biotecnologia. Estes estágios e treinamentos serão coordenados pela ESALQ, que terá à sua disposição os laboratórios e áreas de trabalho dos Departamentos, Centros e Institutos de Pesquisas que colaboram diretamente com os Programas e será, portanto, fundamentalmente importante contar com a área do Horto Florestal de Itatinga.