



# Sistemas de produção de sementes de espécies rápido crescimento

**LCF 0681 – Biologia e Produção de Sementes Florestais**  
Profa. Luciana Duque Silva



# **Algumas questões importantes sobre o assunto:**

O que são espécies de rápido crescimento?

Qual é a diferença entre uma área produtora de sementes de espécies florestais “domesticada” e “não domesticada”?

É possível planejar uma área produtora de sementes para que se obtenha sementes que gerem indivíduos superiores, para algumas características?

# O que queremos da plantação ?

EXEMPLO:

- Volume
- Forma do fuste
- Baixa conicidade
- Maior distancia entre ramos
- Galhos finos
- Ausência de doenças



## Como alcançar ?

Seleção de famílias e ou indivíduos

ACS->APS->PSM->PCS

(polinização aberta, isolamento, desbaste e intensidade de seleção)

# **Algumas questões importantes sobre o assunto:**

O que são espécies de rápido crescimento?

Qual é a diferença entre uma área produtora de sementes de espécies florestais “domesticada” e “não domesticada”?

É possível planejar uma área produtora de sementes para que se obtenha sementes que gerem indivíduos superiores, para algumas características?

Quais são as técnicas de manejo aplicadas a áreas produtoras de sementes, para aumentar a produção de sementes, eficiência de polinização e redução de custos na produção de sementes?

# TÉCNICAS DE MANEJO DE ÁREAS PRODUTORAS DE SEMENTES

- ÁREAS PLANEJADAS;
- DESBASTE;
- ENXERTIA (em alguns casos);
- ADUBAÇÃO PARA INDUÇÃO DE FLORESCIMENTO;
- ESTRATÉGIAS DE ATRAÇÃO E OU MANUTENÇÃO DE POLINIZADORES NA ÁREA;
- CONDUÇÃO DE COPA;
- ETC...

# POLINIZAÇÃO CONTROLADA





# HIBRIDAÇÃO INTRA E INTER - ESPECÍFICA

**LCF 0681 – Biologia e Produção de Sementes Florestais**  
Profa. Luciana Duque Silva



# HIBRIDAÇÃO INTRA - ESPECÍFICA



# **MONITORAMENTO DAS FASES REPRODUTIVAS DO ESTRÓBILO FEMININO E MASCULINO**

## Objetivo do Estudo Fenológico

Determinar o número dos possíveis cruzamentos com base nos períodos de receptividade do estigma e de liberação do pólen.

### Estróbilo Masculino



## Estróbilo feminino

Estagio 1 – As gemas florais estão localizadas abaixo das gemas vegetativas



Estagio 2 – Ocorre o crescimento e inchamento das gemas florais



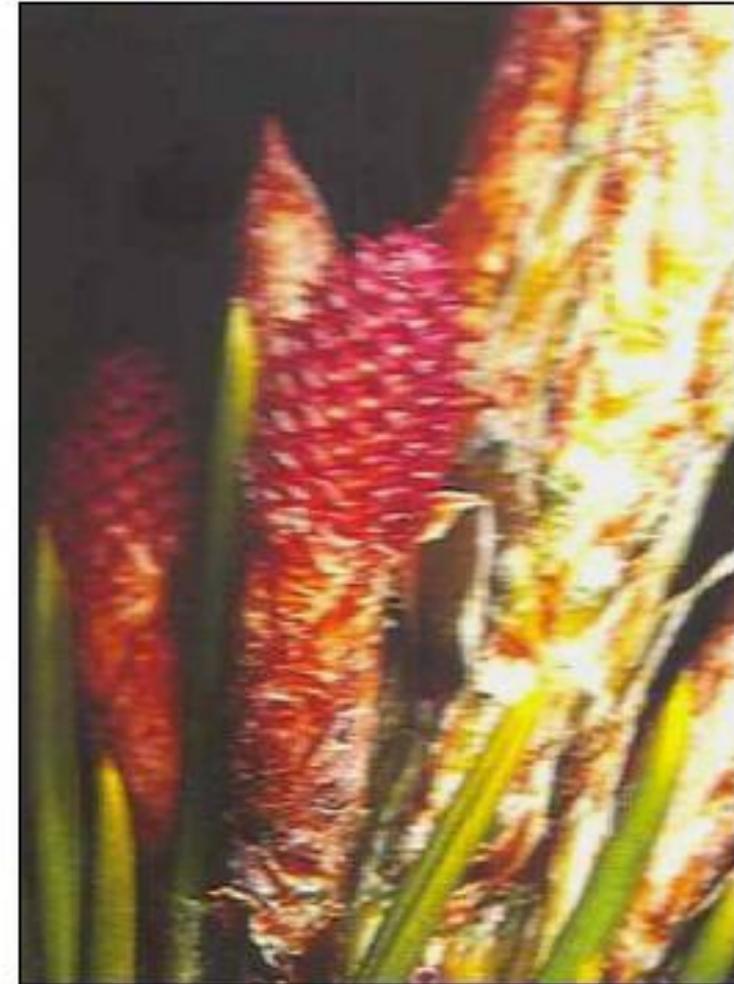
Fonte: Santos (2007)



Estagio 3 – O estróbilo começa a emergir das escamas foliáceas



Estagio 4 – O estróbilo feminino emerge totalmente e começa a ficar receptivo



Fonte: Santos (2007)





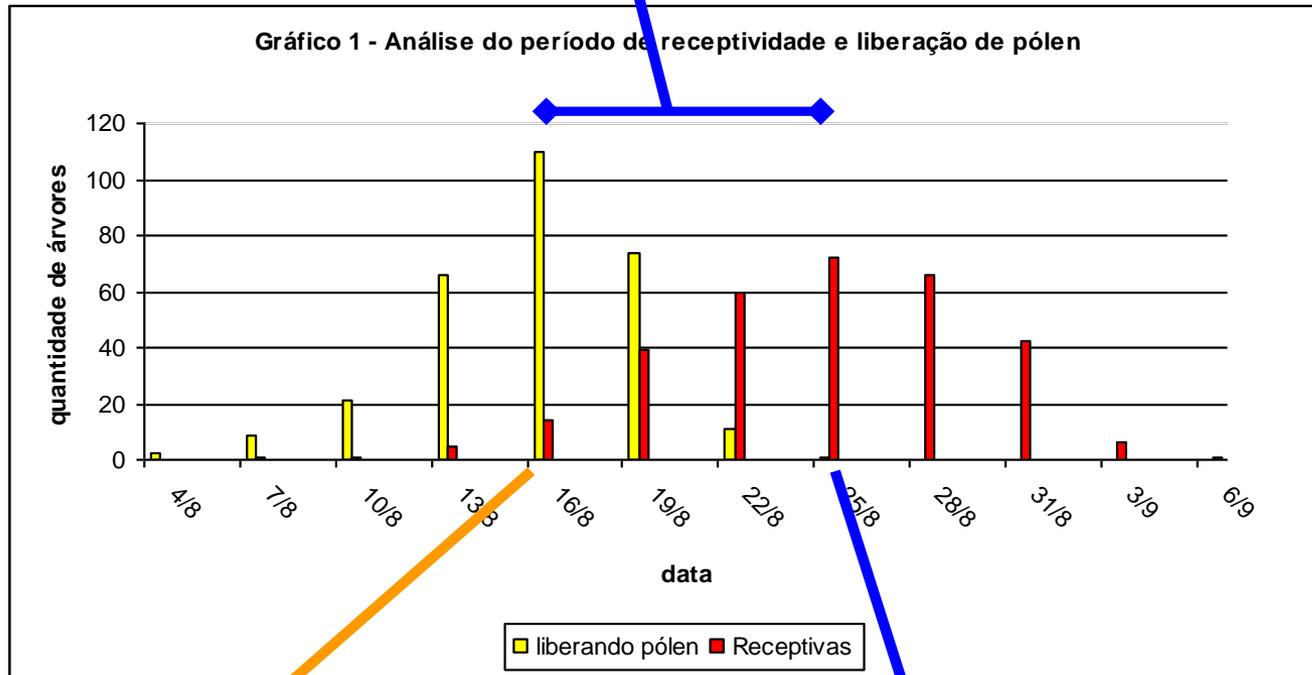
Estagio 5 – Estagio de máxima receptividade



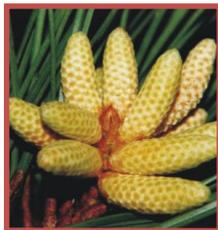
Estagio 6 – As escamas dos estróbilos estão fechadas e a receptividade terminou

Fonte: Santos (2007)

## Diferença temporal nos picos de liberação e receptividade.



Pico de liberação em 16/08.

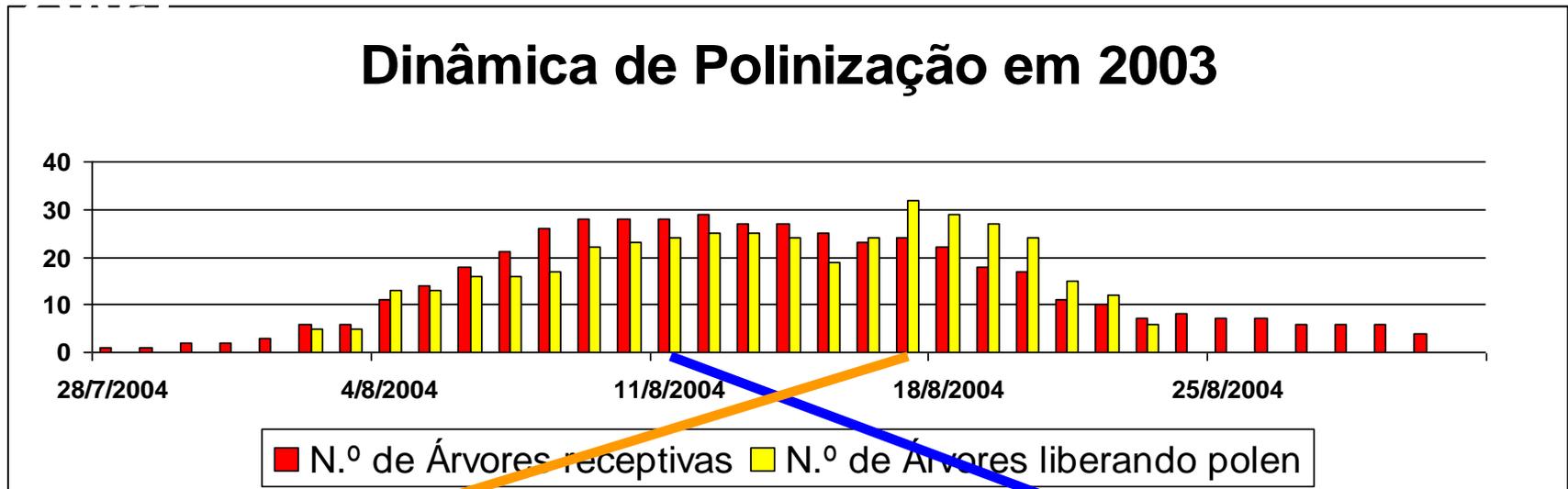


Pico de receptividade em 25/08.

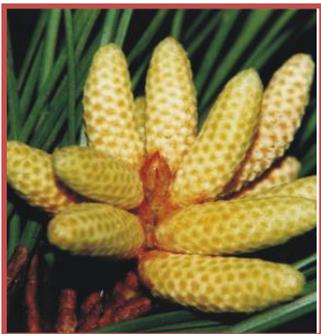


**Excelente distribuição temporal dos períodos de liberação e receptividade.**

## Dinâmica de Polinização em 2003



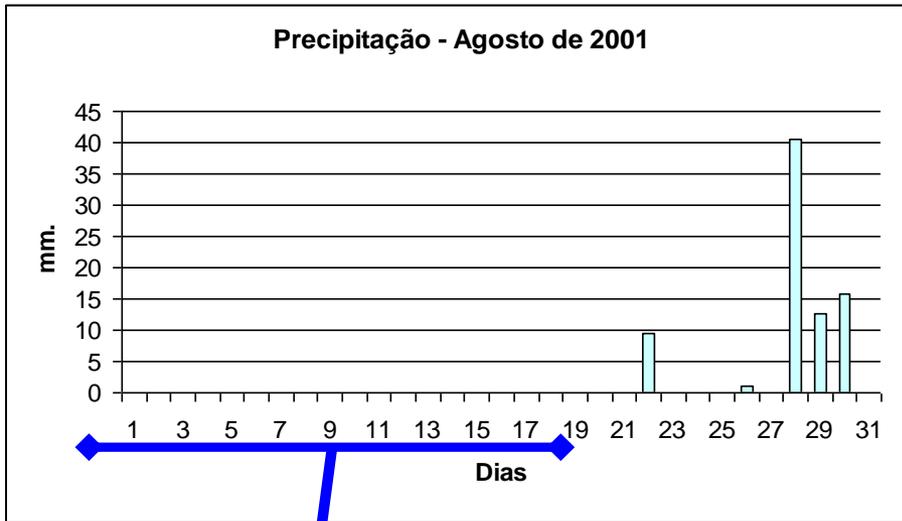
**Pico de liberação em 17/08.**



**Pico de receptividade em 12/08.**



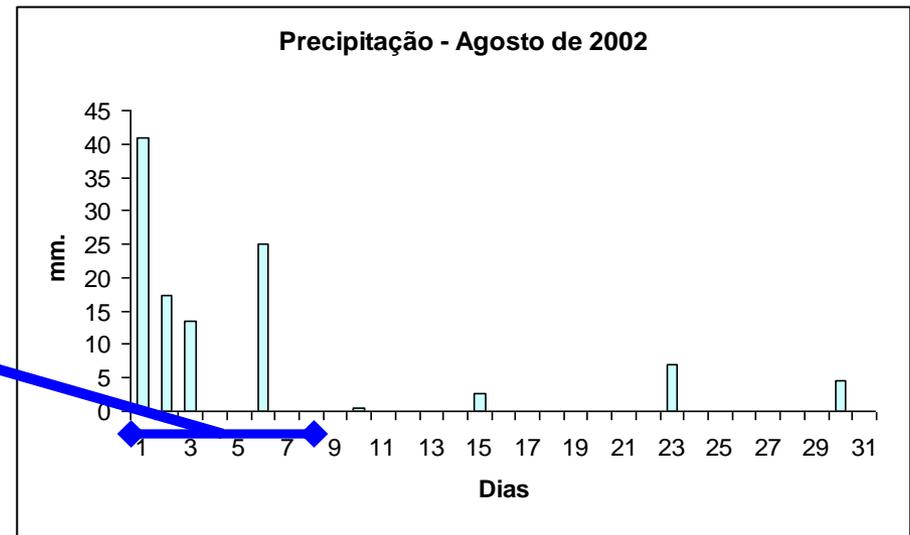


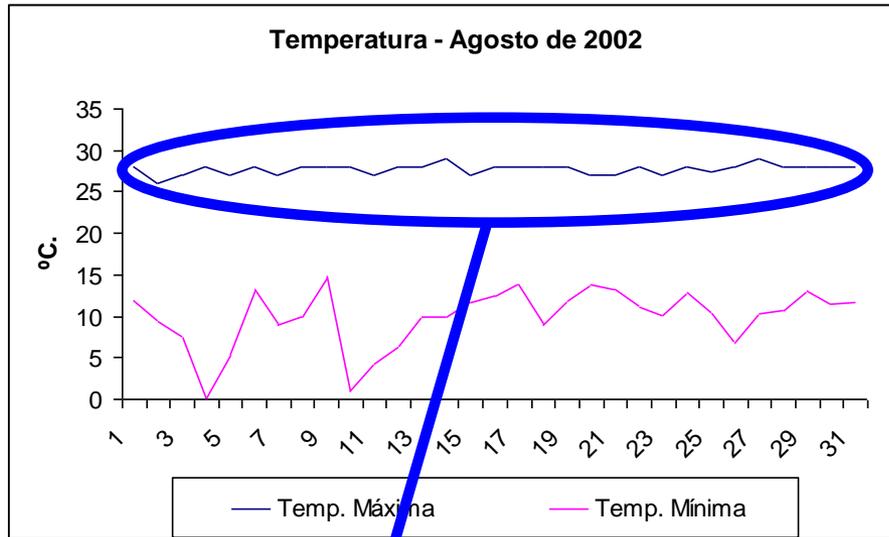


**Grande quantidade de chuva pode ter ocasionado o atraso no florescimento de 2002.**

**Grande estiagem registrada no mês de agosto de 2001.**

**Grande quantidade de chuva 96,8 mm, até o dia 07/08, e 111,4mm no total do mês.**

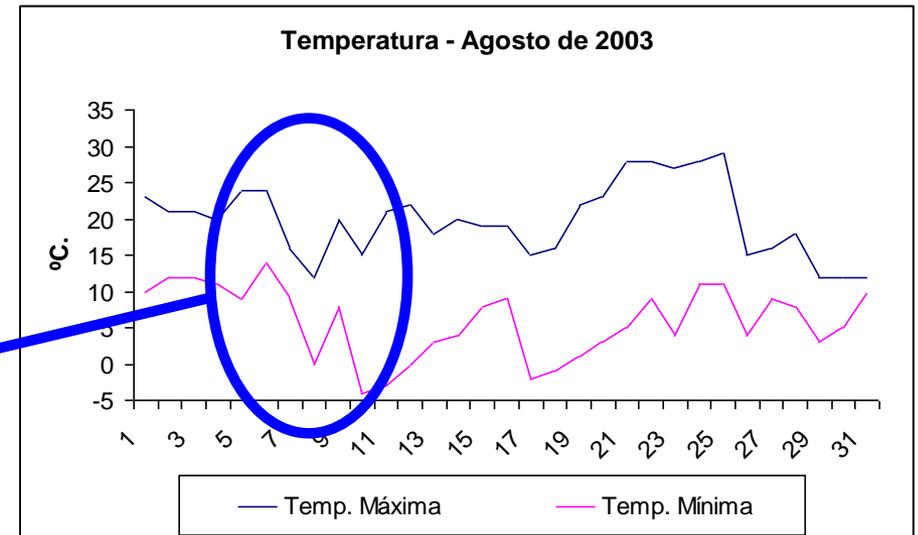


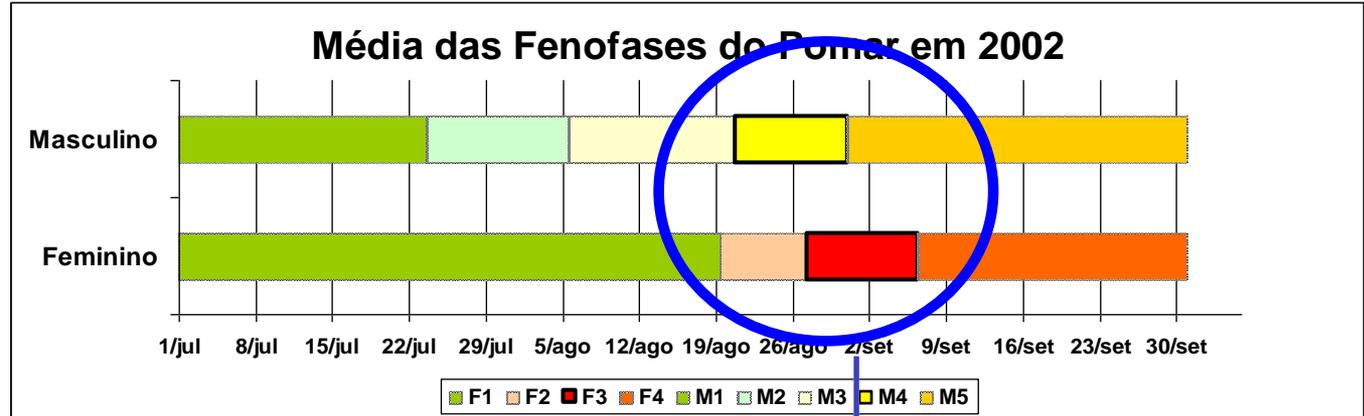


**A temperatura máxima constante pode ter ocasionado o atraso no florescimento de 2002.**

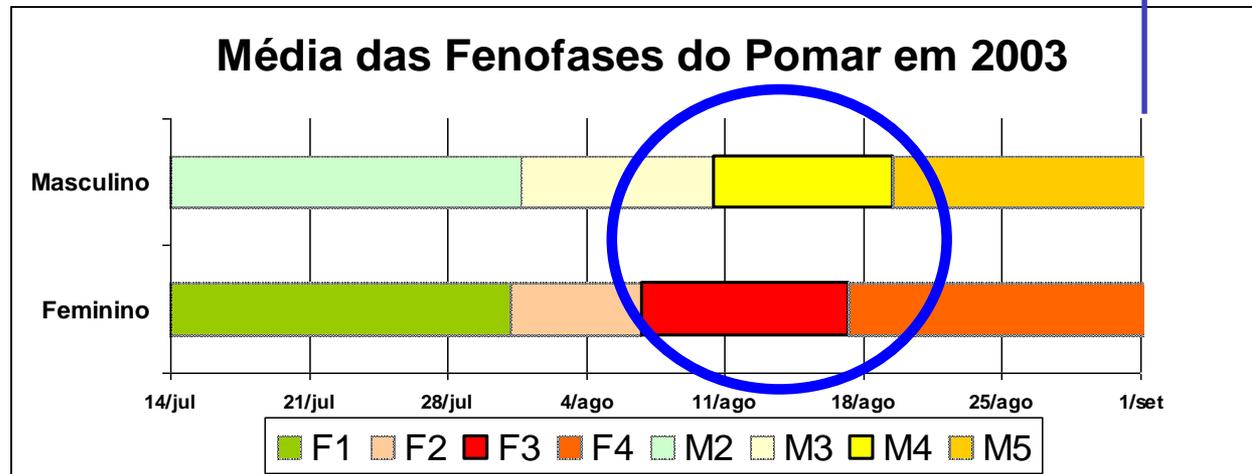
**Temperatura máxima constante caindo para 11°C. em 01/09.**

**Temperaturas máx. e mín. menores no início do mês.**

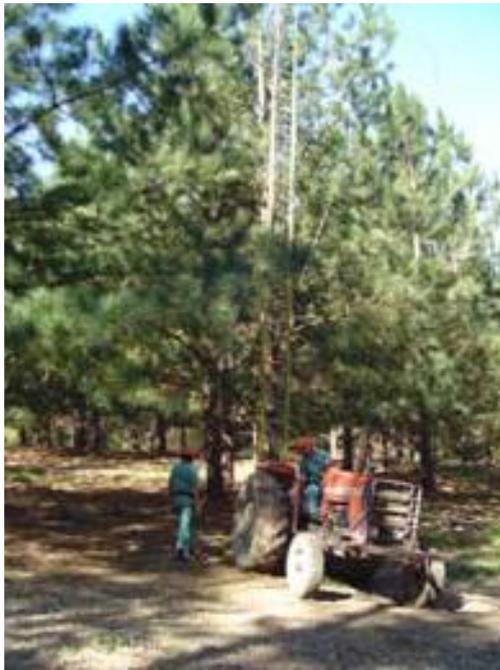




Variação anual da ordem da média das fenofases.



# METODOLOGIA PARA COLETA DE PÓLEN E POLINIZAÇÃO



Fonte: Coutinho (2005)

# Para a coleta de pólen

- Acompanhamento da fenologia dos estróbilos masculinos;
- Coleta dos estróbilos no momento da maturação do pólen, antecedendo sua dispersão;



Dispersão de pólen  
de *P. oocarpa*

# Materiais utilizados na coleta de pólen



identificação



Fonte: Coutinho (2005)

# Secagem de pólen

Secagem dos estróbilos – 24h a 48 h em cerca de 30°C .



**Porque secar?**

Fonte: Coutinho (2005)

# Beneficiamento de pólen



Fonte: Coutinho (2005)

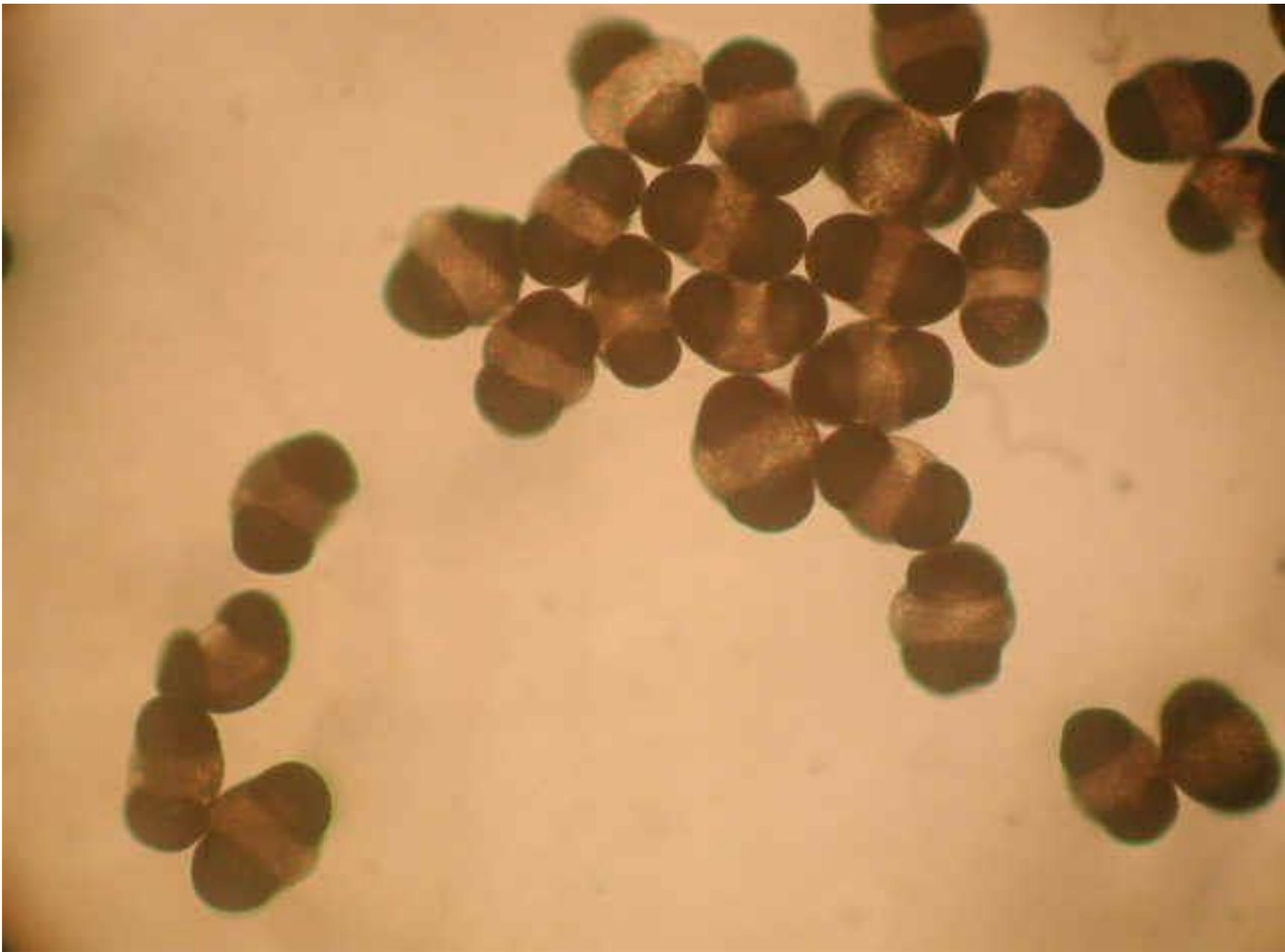
# Armazenamento de pólen



(Em câmara fria)



Fonte: Coutinho (2005)



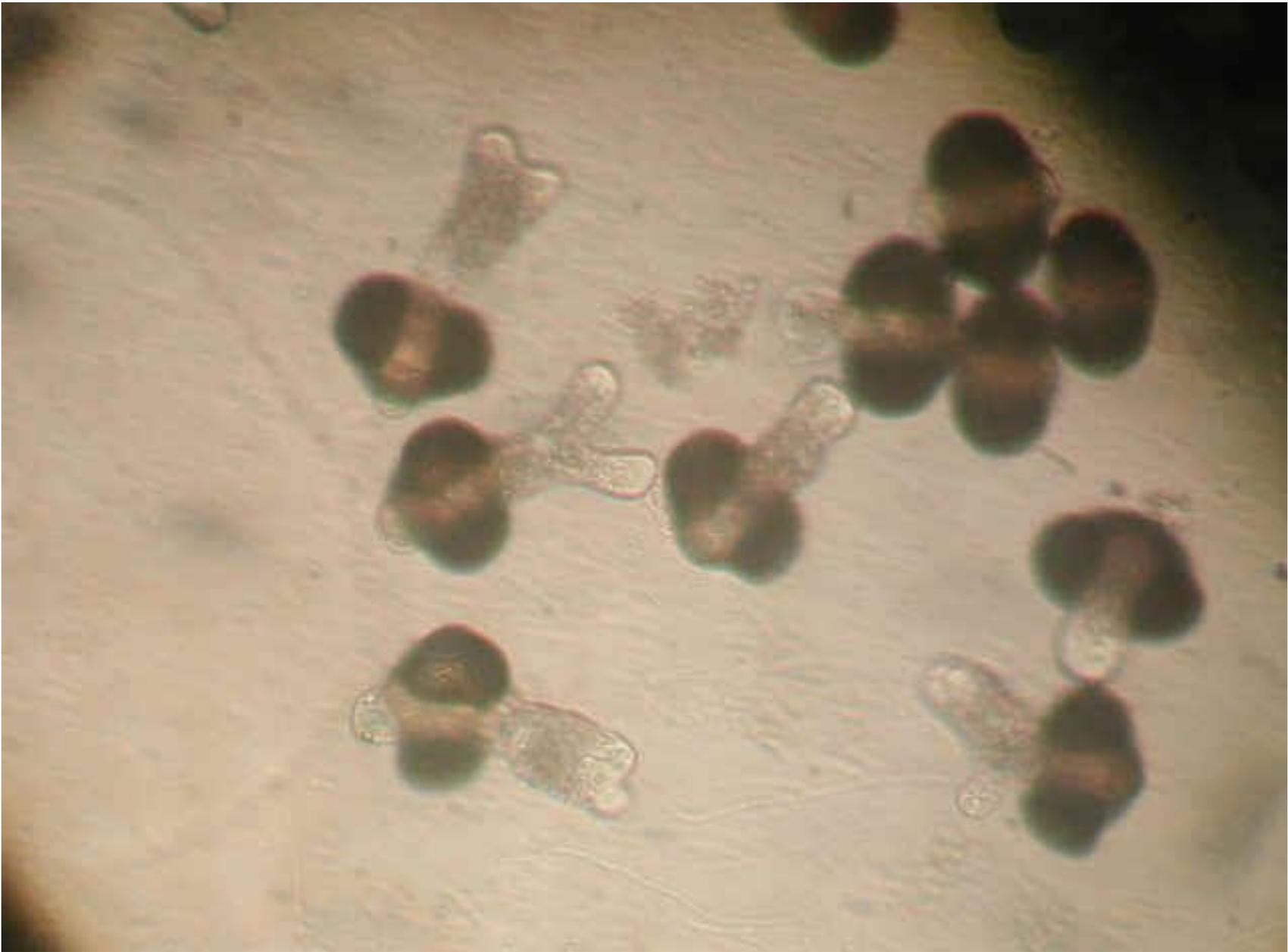
**LCF 0681 – Biologia e Produção de Sementes Florestais**

Profa. Luciana Duque Silva

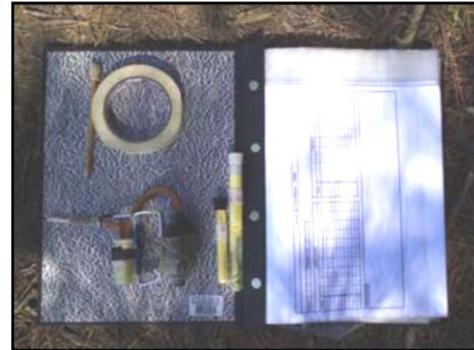


**LCF 0681 – Biologia e Produção de Sementes Florestais**

Profa. Luciana Duque Silva



# Materiais utilizados no isolamento dos estróbilos femininos



Fonte: Coutinho (2005)

# Materiais utilizados no isolamento dos estróbilos femininos



Tripa celulósica



Papel Kraft



Plástico + entretela

Fonte: Santos (2007)

# CRUZAMENTOS CONTROLADOS DE INDIVÍDUOS SUPERIORES



# Polinização controlada



Fonte: Coutinho (2005)

# Colheita de sementes

. Após aproximadamente 2 anos da polinização pode-se coletar as sementes



identificação



Fonte: Coutinho (2005)

# HIBRIDAÇÃO INTER - ESPECÍFICA

CRUZAMENTOS CONTROLADOS ENTRE  
ESPÉCIES DO GÊNERO *Eucalyptus*



Fonte: Assis (2009)

# MANEJO DE PÓLEN

- **COLETA**



- **BENEFICIAMENTO**
- **ARMAZENAMENTO**



Fonte: Assis (2009)

# COLETA DE PÓLEN

Fonte: Assis (2009)



MÉTODO DIRETO

# COLETA DE PÓLEN

Fonte: Assis (2009)

## MÉTODO INDIRETO



# COLETA DE PÓLEN



Fonte: Assis (2009)

MÉTODO INDIRETO

# CORTE DOS BOTÕES FLORAIS



# BOTÕES FLORAIS PRÉ-SECAGEM ?



Fonte: Assis (2009)

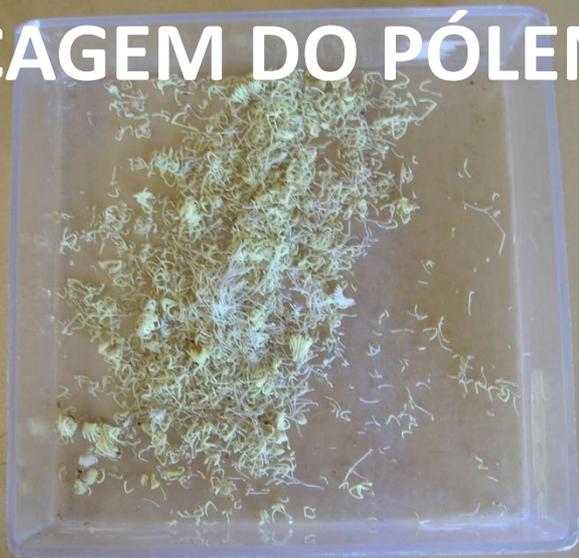
# CORTE DAS ANTERAS





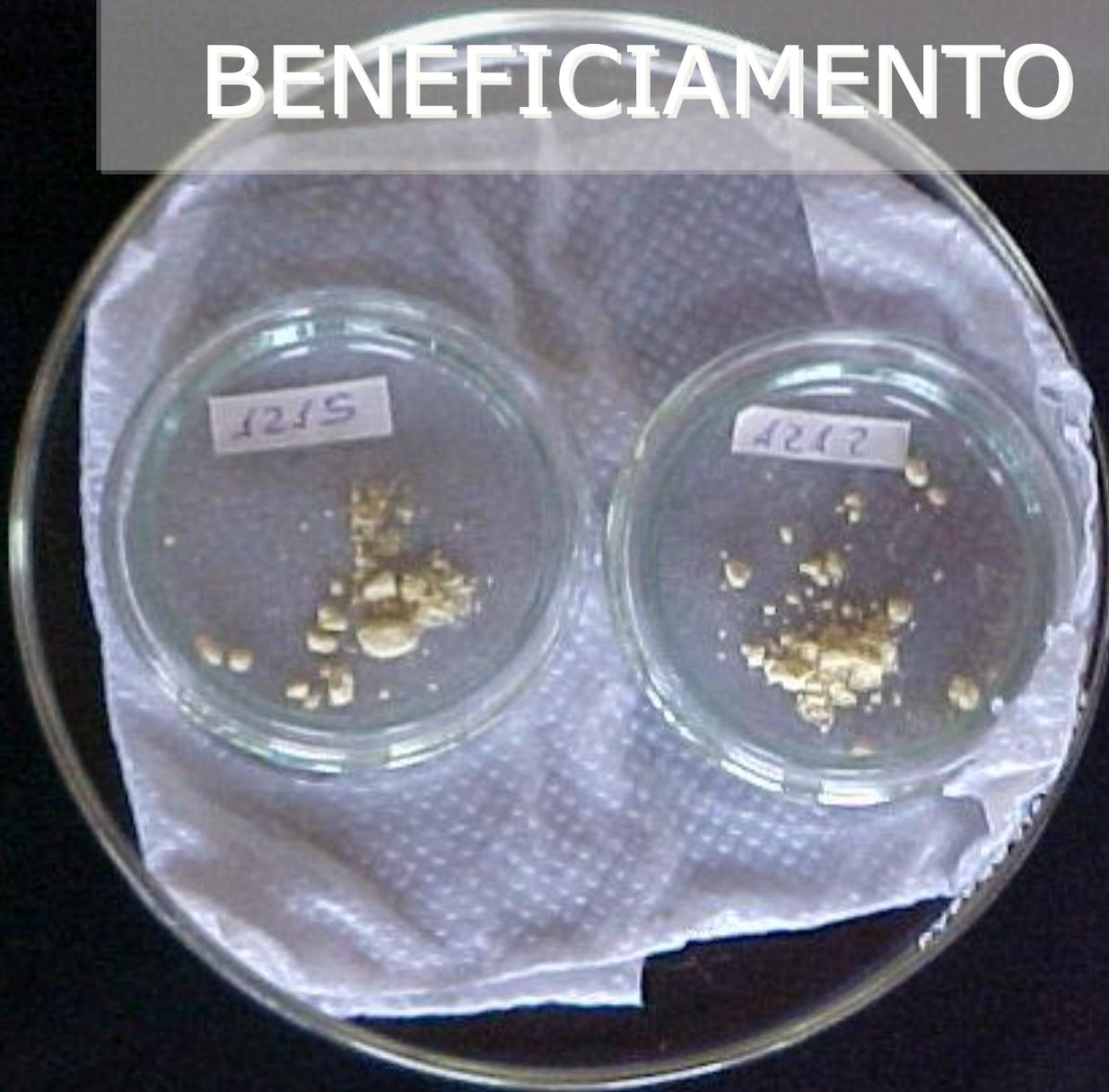
Fonte: Assis (2009)

# SECAGEM DO PÓLEN



24-48 horas

# BENEFICIAMENTO



# BENEFICIAMENTO



# BENEFICIAMENTO



Fonte: Assis (2009)

# BENEFICIAMENTO



# ARMAZENAMENTO



Frascos criogênicos



Identificação



(-16 a -18 °C)

# POMAR DE CRUZAMENTOS *“in door”*

Fonte: Assis (2009)



**ISOLAMENTO  
COLETIVO**

**CASAS TELADAS**

Fonte: Assis (2009)

DESENVOLVIMENTO  
DO CONCEITO DE POMAR DE CRUZAMENTOS  
"in door"



DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA FUNCIONAL  
DE INDUÇÃO DO FLORESCIMENTO DE *Eucalyptus*  
EM VASOS

Fonte: Assis (2009)

# INDUÇÃO DO FLORESCIMENTO PRECOCE DE *Eucalyptus* EM VASOS

- ENXERTIA
- PACLOBUTRAZOL



# APLICAÇÃO DO TRATAMENTOS DE INDUÇÃO DO FLORESCIMENTO

Fonte: Assis (2009)



# APLICAÇÃO DE TRATAMENTOS DE INDUÇÃO DO FLORESCIMENTO



# INDUÇÃO DO FLORESCIMENTO PRECOCE DE *Eucalyptus* EM VASOS

COM INDUTOR DE FLORESCIMENTO

5 CM

SEM INDUTOR DE FLORESCIMENTO



Fonte: Assis (2009)



# INDUÇÃO DO FLORESCIMENTO PRECOCE DE *Eucalyptus* EM VASOS

# BOTÕES E FOLHAS



**REDUÇÃO DO  
ABORTAMENTO  
DE BOTÕES FLORAIS**

Fonte: Assis (2009)



# FLORAÇÃO SAUDÁVEL



Fonte: Assis (2009)

# TRANSFORMAÇÃO ARTIFICIAL DA

PROTANDRIA EM PROTOGINIA  
(ELIMINAR A EMASCULAÇÃO)



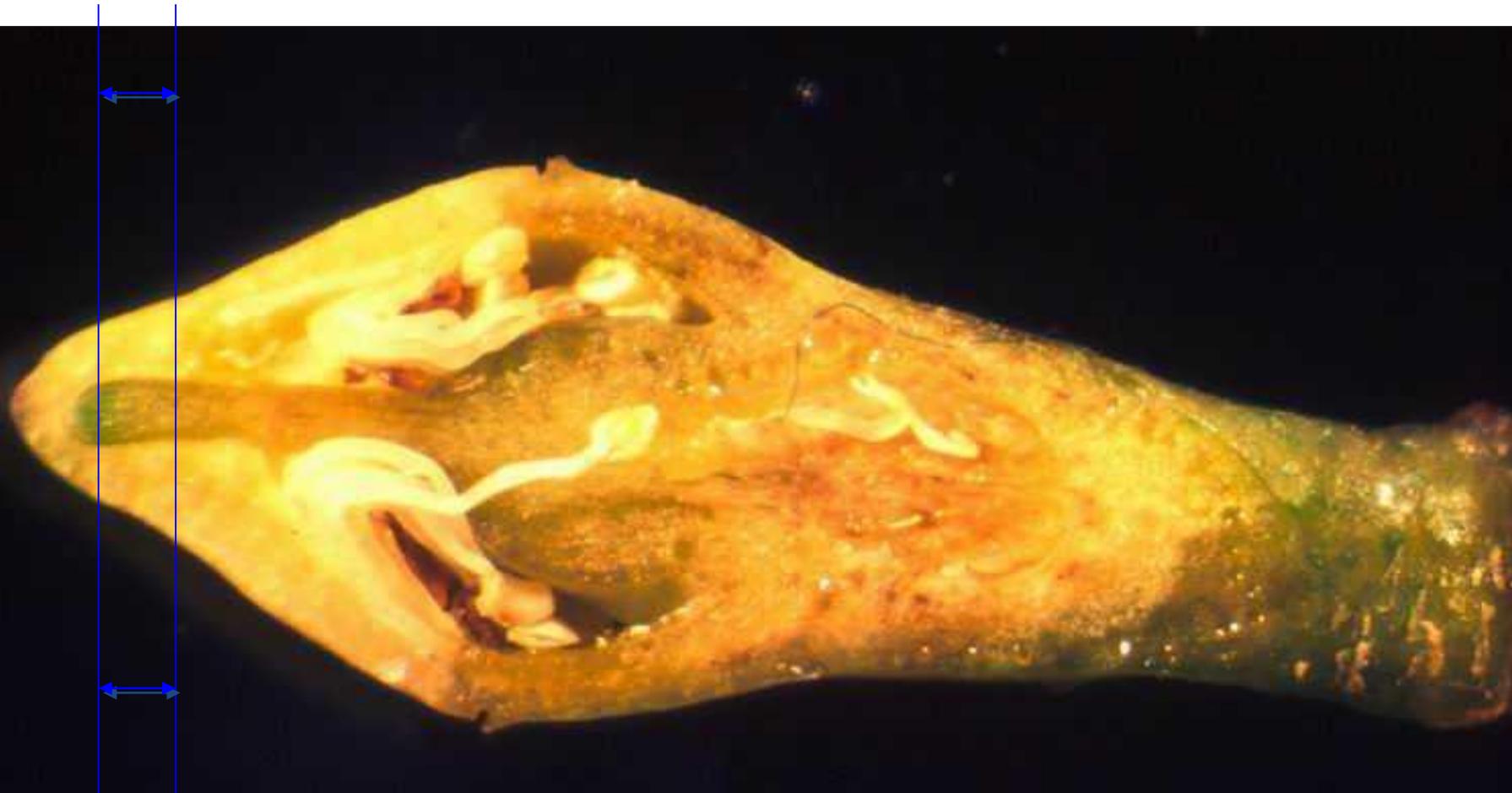
# PAI (PROTOGINIA ARTIFICIALMENTE INDUZIDA)



Fonte: Assis (2009)

4 10 2006

# TRANSFORMAÇÃO ARTIFICIAL DA PROTANDRIA EM PROTOGINIA



Fonte: Assis (2009)

PRÉ-ANTESE

# TRANSFORMAÇÃO ARTIFICIAL DA PROTANDRIA EM PROTOGINIA



Fonte: Assis (2009)

# TRANSFORMAÇÃO ARTIFICIAL DA PROTANDRIA EM PROTOGINIA



# PÓLEN DE CAMPANHA



# POLINIZAÇÃO



# TRANSFORMAÇÃO ARTIFICIAL DA PROTANDRIA EM PROTOGINIA



Fonte: Assis (2009)

# TRANSFORMAÇÃO ARTIFICIAL DA PROTANDRIA EM PROTOGINIA



EFEITO DO ESTÁGIO DE  
MATURAÇÃO DOS BOTÕES FLORAIS

Fonte: Assis (2009)

# TRANSFORMAÇÃO ARTIFICIAL DA PROTANDRIA EM PROTOGINIA



BOTÕES VERDES

# TRANSFORMAÇÃO ARTIFICIAL DA PROTANDRIA EM PROTOGINIA



Fonte: Assis (2009)

# TRANSFORMAÇÃO ARTIFICIAL DA PROTANDRIA EM PROTOGINIA

<b>TRATAMENTOS</b>	<b>FLORES POLINIZADAS</b>	<b>FRUTOS COLHIDOS</b>	<b>VINGAMENTO (%)</b>	<b>SEMENTES /CÁPSULA</b>	<b>GERMINAÇÃO SEMENTES</b>
<b>TESTEMUNHA TRADICIONAL (PROTANDRIA)</b>	3479	1384	39,8	25,7	97,5
<b>OSP COM ISOLAMENTO</b>	1500	884	58,93	24,3	97,5
<b>PAI BOTÕES AMARELOS</b>	1500	1183	78,91	23,5	92,5
<b>PAI BOTÕES VERDE AMARELADOS</b>	1500	1171	78,11	23,1	82,5
<b>PAI BOTÕES VERDES</b>	1500	293	19.53	12,8	80,0

Fonte: Assis (2009)

# PERSPECTIVAS



MULTIPLICAÇÃO EM MASSA  
DE PARES DE  
CRUZAMENTOS ESPECÍFICOS

UMA PESSOA PRODUZ EM TORNO DE 3.000.000  
DE SEMENTES / ANO

**OBRIGADO PELA ATENÇÃO!**

lucianaduques@usp.br