



INSTITUTO FEDERAL  
GOIANO



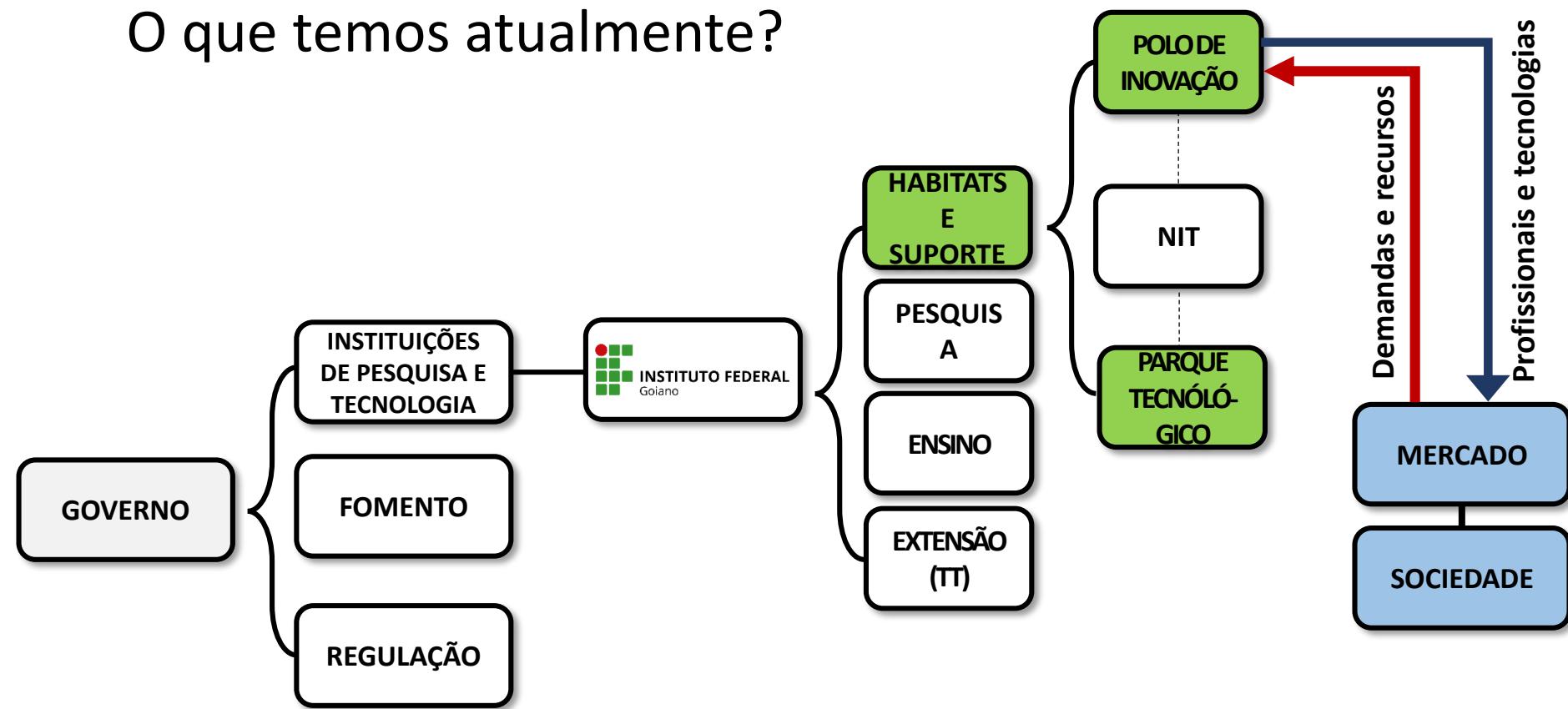
# Polo de Inovação em Bioenergia e Grãos



Rio Verde – GO  
2018

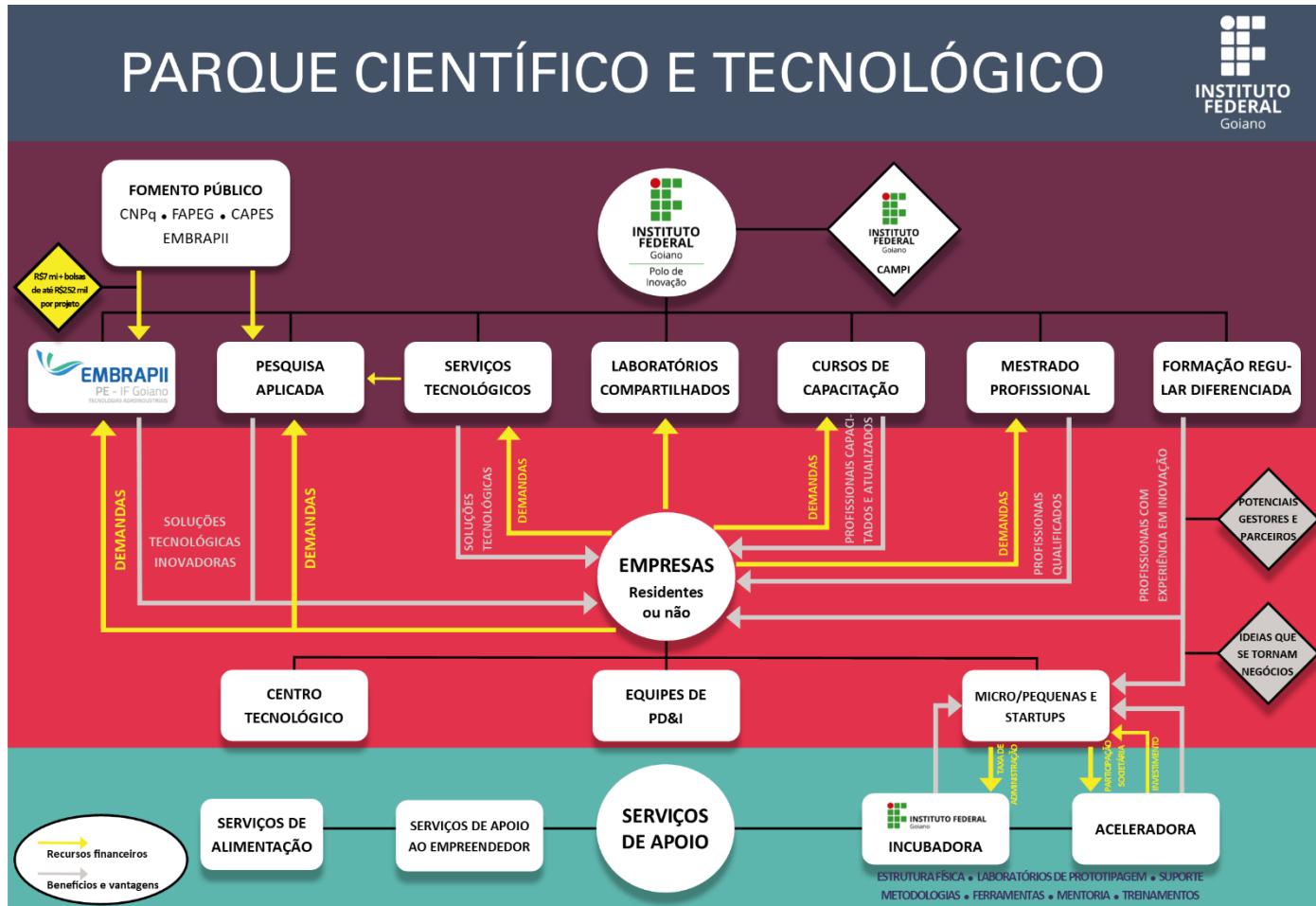
# INOVAÇÃO

O que temos atualmente?



# INOVAÇÃO

Onde vamos chegar?





## EMBRAPII

### RECURSOS

Projetos: **R\$ 2,35 milhões**

Projetos e investimentos (FAPEG-EMBRAPII): **R\$ 4,7 milhões**

Bolsas (edital CNPq/Capes/Embrapii): até **R\$252 mil** por projeto

### METAS (2018-2020)

Projetos: **5**

Propostas técnicas: **28**



## PESQUISA APLICADA

PROJETOS EM PARCERIA  
COM EMPRESAS: 37



**DRONES NA AGRICULTURA**  
Primeiro projeto Funape

POLY4 @SM\_POLY4 • 4 de abr  
Eight days after sowing – we are evaluating the response of early **#soybean** to **#POLY4** at our **#trial** in **#Brazilian** Savanna in partnership with Instituto Federal Goiano @IFGoiano.  
• Traduzir do inglês



**NOVO FERTILIZANTE PARA  
SOJA E MILHO**  
Primeiro projeto internacional



## SERVIÇOS TECNOLÓGICOS

CONTRATOS: 16

VALOR DOS CONTRATOS: R\$ 337 mil

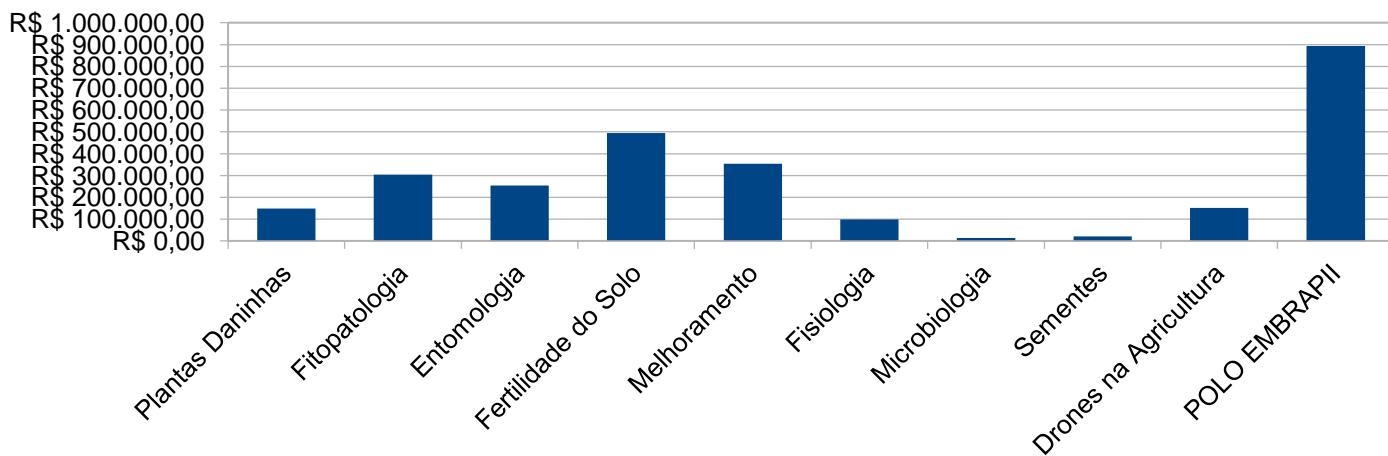
- Bolsas
- Funcionários (CLT)
- Aquisição de reagentes
- Manutenção de equipamentos





## LABORATÓRIOS

### INVESTIMENTOS E MELHORIAS EM LABORATÓRIOS



**Total**  
R\$ 2.731.761,26

**Média Anual**  
R\$ 546.352,25

**Média Docente**  
R\$ 227.646,77



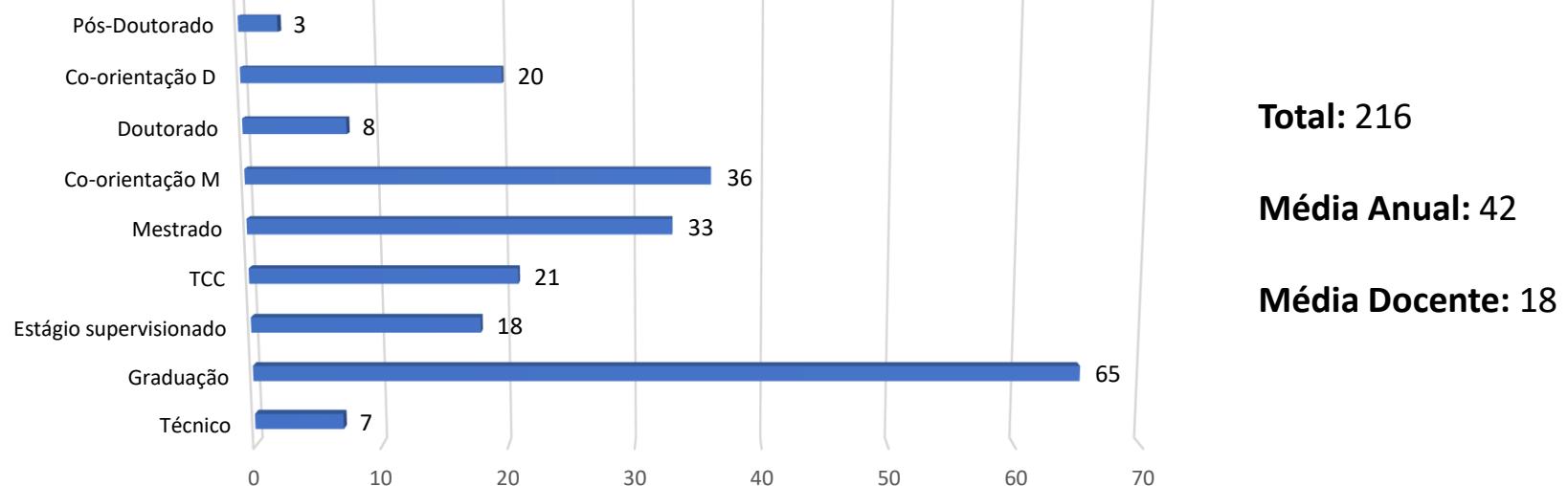
## MESTRADO PROFISSIONAL EM “BIOENERGIA E GRÃOS” (2017/2018)

**ALUNOS: 28**

- Alunos atuam no setor (requisito para ingresso);
- Projetos respondem demandas das empresas.



## FORMAÇÃO REGULAR (TÉCNICO, GRADUAÇÃO, PÓS-GRADUAÇÃO)





INSTITUTO FEDERAL  
GOIANO



Rede Arco Norte/  
Polo de Inovação em  
Bioenergia e Grãos

# Parcerias

Status: dezembro 2016



**GAPES**  
Gruppo Associado de Pecuária  
do Sudeste Goiano



**Nufarm**



**Fertilizer**  
agrosciences



**TESTagro**  
Pesquisa Agropecuária



**codi.mobi**



**AGROZANOTO**

**raízen**



**sementes  
Goiás**  
semeando tecnologia

LABORATÓRIO  
**FARROUPILHA**  
SOLUÇÕES BIOLÓGICAS



**FAEG**

FEDERATIVA DA AGRICULTURA  
E PECUÁRIA DE GOIÁS



**SENAR**  
GOIÁS



**SINDICATO  
RURAL**

**penergetic**



# Núcleo de pesquisadores



Dra. Agna R. S Rodrigues  
Entomologia Agrícola



Dr. Aurélio R. Neto  
Biotecnologia



Dr. Alaerson M. Geraldine  
Fitopatologia



Leonardo Castro  
Fitopatologia



Dr. Gustavo Castoldi  
Nutrição Mineral  
e Fertilidade do solo



Dr. Jacson Zuchi  
Produção Vegetal e  
Ciência e Tecnologia de  
Sementes



Dr. Lucas A. de Souza  
Fisiologia Vegetal



Dra. Paula F. Martins  
Microbiologia Agrícola



Dr. Pablo D. S. Cabral  
Melhoramento Vegetal



Dra. Renata P. Marques  
Manejo e Biologia de Plantas  
Daninhas



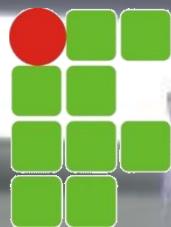
Karen Terassi  
Comunicação

José Custódio

Jáliston Júlio



Projeção externa da guarita de entrada da Rede Arco Norte.



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO  
Campus Rio Verde - GO

# CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS

## LABORATÓRIO CULTURA DE TECIDOS

AURÉLIO RUBIO NETO  
2018

# BIOTECNOLOGIA



Produtos de interesse

Fisiologia

Microbiologia

Bioquímica

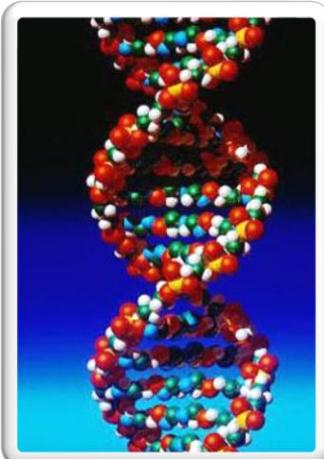
Genética

Téc. Biotecnológica

Transferência Genética ou fotossintética

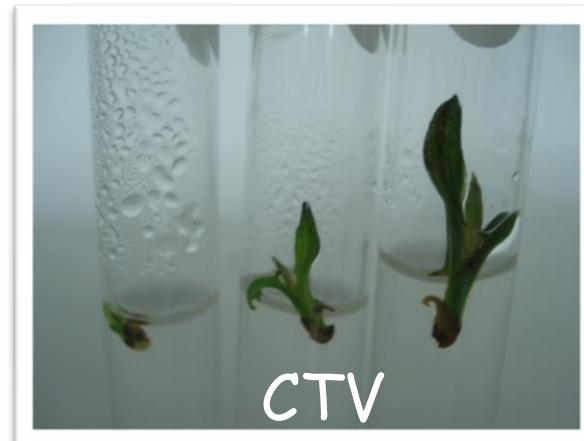
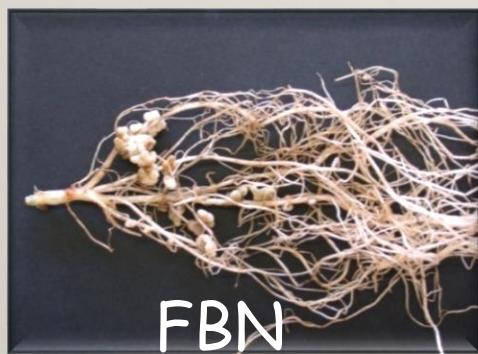
# BIOTECNOLOGIA

Conjunto que utiliza seres vivos, ou parte, produção e modificação de produtos, produtividade de maneira eficiente, ou ainda, produzir microrganismos para uso específico (Torres *et al.*, 2000).



**Sementes  
de soja  
RR**

Clique para  
saber mais.



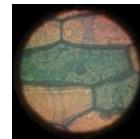
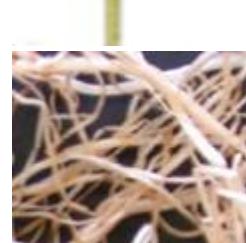
# CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS

- Maiores avanços: 1950;
- Área de maior sucesso no complexo de biotecnologia;
- Propagação, melhoramento, intercâmbio e conservação de germoplasma.

# CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS

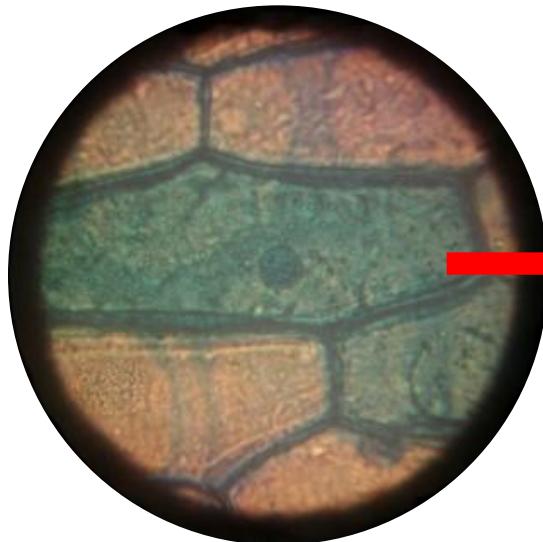


REMOÇÃO DAS GEMAS  
APICais E LATERais



Meio TotipotênciA

# TOTIPOTÊNCIA



Competência  
responder sinais

## ✓ APLICAÇÕES DA C.T.

1. *Cultura de ápices caulinares (Meristemas):*



2. *Cultura de sementes;*



3. *Microenxertia;*



4. *Embriogênese somática;*



5. *Polinização e fertilização in vitro;*



6. *Cultura de embrião;*



7. *Cultura de raiz;*



8. *Cultura de antera;*



9. *Banco de germoplasma;*



10. *Criopreservação;*



11. *Cultivo de células;*



## VANTAGENS

- É realizada em qualquer época do ano;
- Pequeno espaço físico;
- Propagação é conduzida em condições asséptica;
- Plantas livres de vírus;
- Condições mais flexíveis de controlar;
- Clones difíceis de propagar;
- Produção o ano todo;
- Material vegetativo- armazenar por longo período;
- Não há necessidade de irrigação, pulverização, etc.



Cultura de Raiz

# DESVANTAGENS

- **Habilidade e especialização;**
- **Laboratório especializado;**
- **Métodos específicos;**
- **Custo pode ser alto;**
- **Aclimatizações;**
- **Variação somaclonal (aberrações).**



## MICROPROPAGAÇÃO

Estágio de seleção da plântula; cultura asséptica e  
viável; sanidade;  
época da adição do explante;  
posição do explante na planta matriz;

Alfonso - Journal of Biotechnology Vol. 14/21, pp. 4550-4560, 04 January 2010

Ciência Rural, Santa Maria, v.32, n.4, p.577-582., 2002  
ISSN 0103-8478

577

### ESTABELECIMENTO DE PEREIRA (*Pyrus spp.*) *IN VITRO* A PARTIR DE MERISTEMAS E GEMAS

*IN VITRO* ESTABLISHMENT OF PEAR (*Pyrus spp.*)  
STARTING FROM MERISTEMS AND BUDS

Alan Cristiano Erig<sup>1</sup> Gerson Renan de Luces Fortes<sup>2</sup>

Kerley Cristina de Assis<sup>1</sup>, Flávia Dionísio Pereira<sup>2</sup>, Paula Sperotto Alberto<sup>3</sup>, Fabiano  
Guimarães Silva<sup>4\*</sup>, José Waldemar Silva<sup>5</sup> and Carlos César Evangelista de Menezes<sup>2</sup>

## **MICROPROPAGAÇÃO**

---

**Estágio 2: multiplicação;  
alta [ ] de citocinina;  
número de subcultivos;**

**Estágio 3: alongamento e  
enraizamento;  
ácido giberélico, auxinas (IBA,  
NAA);**

**Estágio 4: aclimatização;  
controle da umidade e luz;**



ELSEVIER

Plant Science 161 (2001) 695–701

PLANT  
SCIENCE

[www.elsevier.com/locate/plantsci](http://www.elsevier.com/locate/plantsci)

**Importance of in vitro pretreatment for ex vitro acclimatization  
and growth**

Petr Kadlec a, Ingrid Tichá a,\* , Daniel Haisel b, Věra Čapková b, Christian Schäfer c

## Limitações ao processo de cultivo *in vitro* de espécies lenhosas

- Fonte de explante: (sazonalidade)
- Contaminantes
- Desinfestação
- Oxidação Fenólica

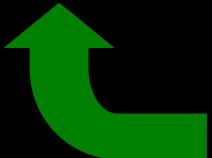
# Micropropagação



Direta



Organogênese

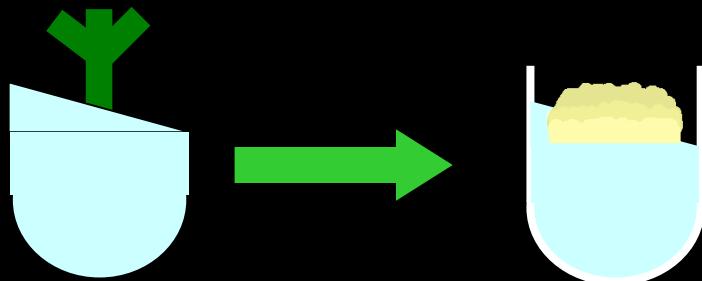


Indireta

Flavia Dionísio  
Pereira

# Organogênese

Direto

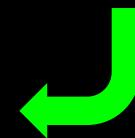
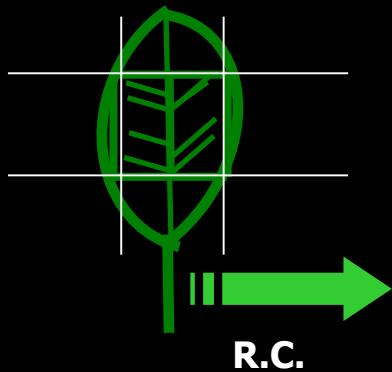


*Eremanthus erythropappus*

Flavia Dionísio  
Pereira

# Organogênese

Indireto



Flavia Dionísio  
Pereira

# CALOS

*Crescimento de células desorganizadas  
com certo grau de diferenciação.*

*Ocimum basilicum L*



Flavia Dionísio  
Pereira

**Diferenciação**: qualquer modificação ocorrida em célula meristemática;

**Desdiferenciação**: reversão de uma célula diferenciada ao estágio meristemático;

**Rediferenciação**: qualquer modificação ocorrida em célula diferenciada que não leve, porém, à sua reversão ao estágio meristemático;

## MICROPROPAGAÇÃO - Tendências

- Automatização dos sistemas de cultura – BIORRETORES;
- Micropropagação em condições fotoautotrópicas.

Acessível;  
Simplicidade;  
Economicamente viável;  
Operacionalidade em larga escala.

(Xavier, 2011)

# BIORREATOR DE IMERSÃO TEMPORÁRIA

- Minimizar problemas citados e redução de custos;
- Meio líquido;
- Tempo de imersão;
- Renovação de ar;
- Principais tipos:

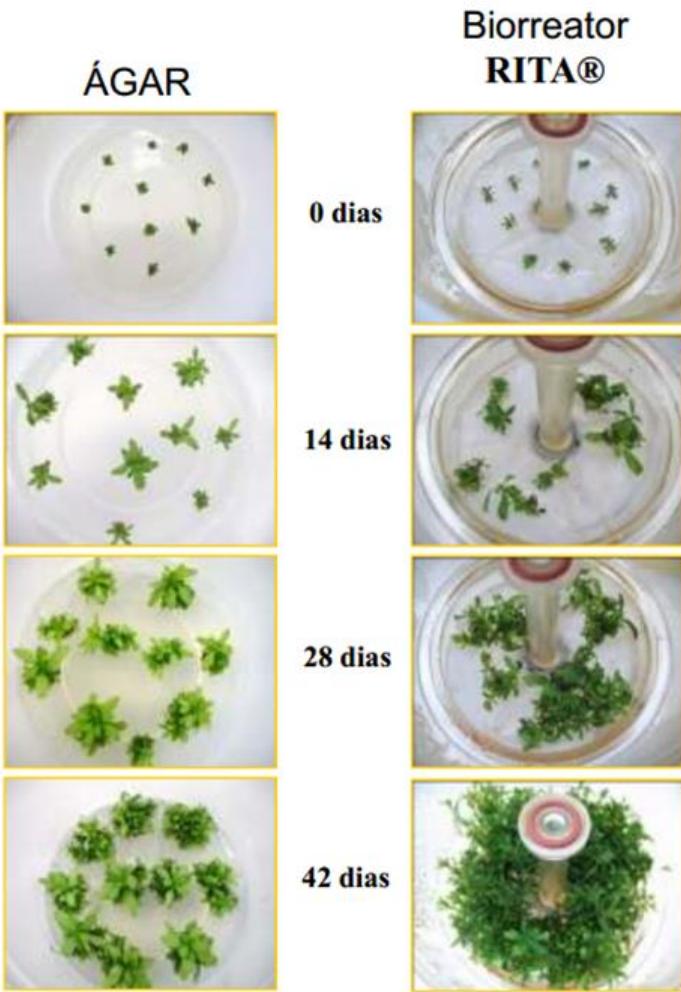


# VANTAGENS

- Estresse gasoso e mecânico;
- R\$, mão de obra;
- Rapidez, homogeneidade, disseminar variedades;
- 19x;
- Ausência de geleificante;
- Manuseio e transporte.

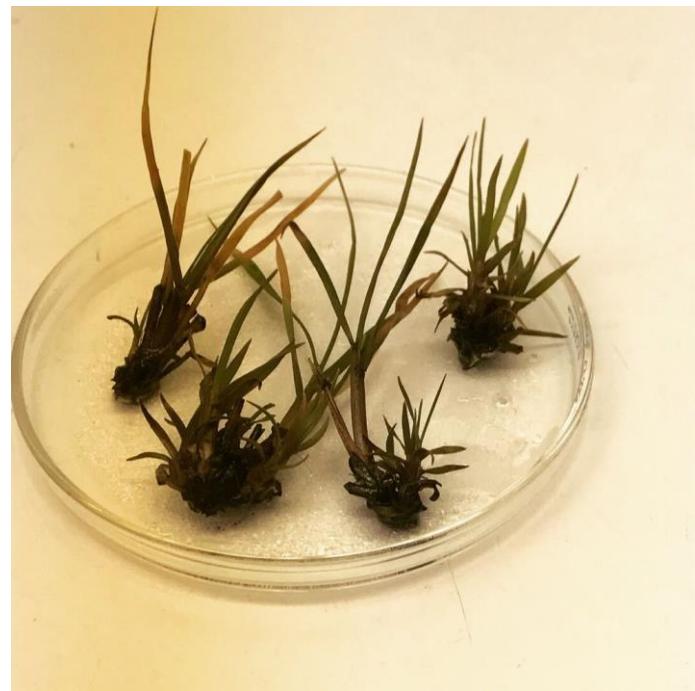


(Scheidt, 2008)



FONTE: OLIVEIRA, 2009.

(Xavier, 2011)









P6300









OLIVEIRA, Mila Liparize de, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, setembro de 2009.

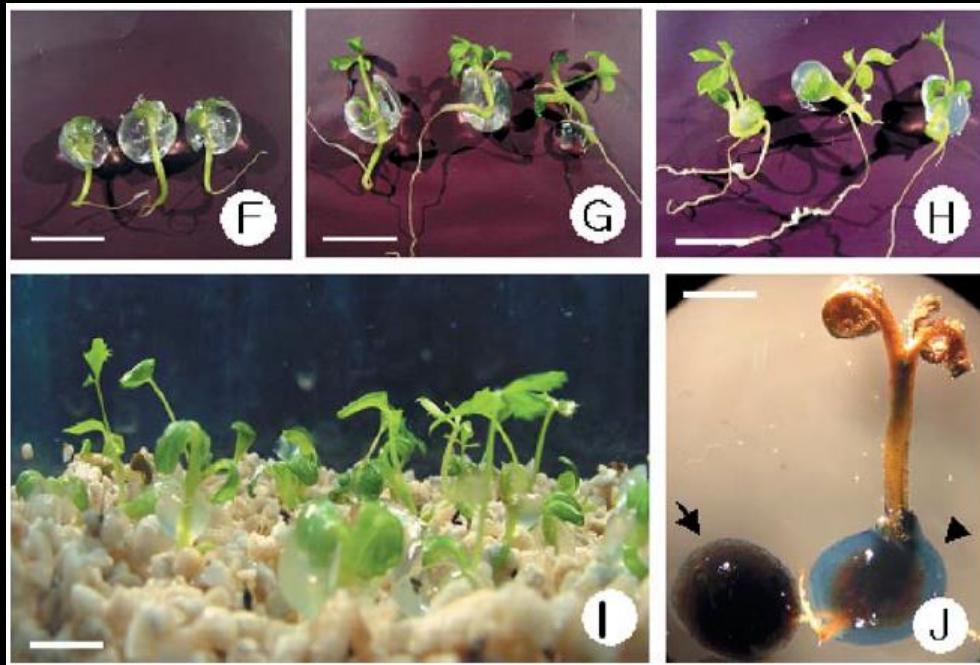
**Micropropagação de clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* em biorreatores de imersão**

**temporária.** Orientador: Aloisio Xavier. Coorientadores: Ricardo Miguel Penchel Filho, João Batista Teixeira e Wagner Campos Otoni.

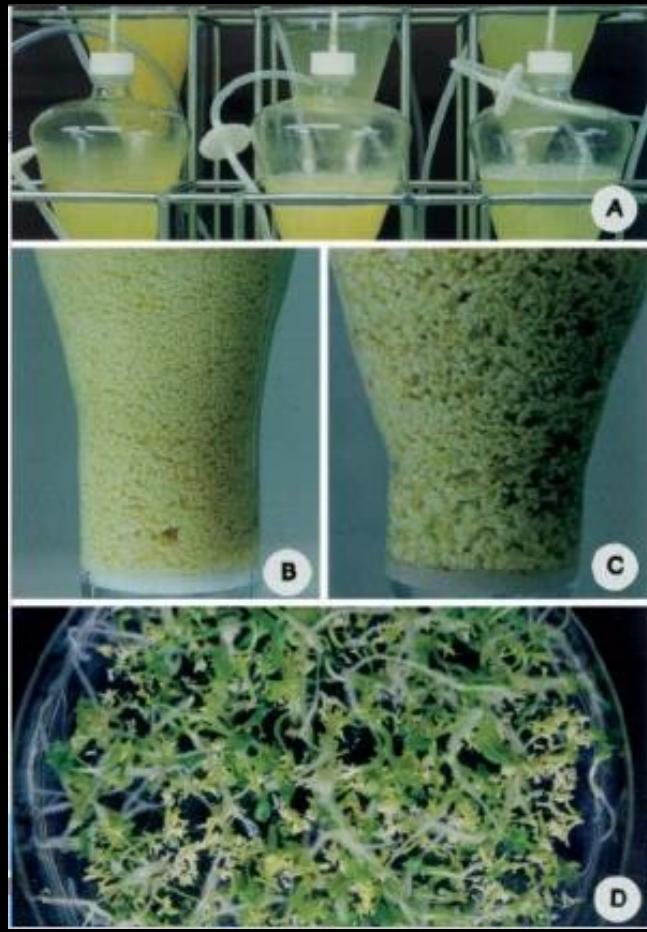
## PRINCIPAIS DESAFIOS



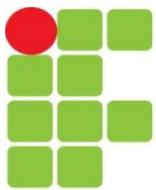
(Xavier, 2011)



(Jung et al., 2004)



(Choi & Jeong, 2002)



INSTITUTO FEDERAL  
GOIANO  
Câmpus Rio Verde



LCTV - LABORATÓRIO DE CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS

# PROPAGAÇÃO DE PLANTAS (MICROPROPAGAÇÃO, ESTAQUIA, SUBSTRATOS E NUTRIÇÃO MINERAL DE MUDAS)

Rio Verde - 2018



# EQUIPE

## Professores:

Fabiano Guimarães Silva;  
Aurélio Rubio Neto;  
Fernando Higino;  
Lucas Anjos;  
Paula Martins.

## Pós-Doutorandos (Adriana, Maia, Ju)

## Doutorandos:

Agda Centofante, Márcio Rosa, Luciana Dantas, Estênio Alves, Kennedy Barbosa, Jáliston Júlio

## Mestrando

Letícia, Tainara, Thales, Érica

## LABORATÓRIO DE CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS

Iniciação científica  
Ana Cristina, Diego Dornelles, Érica, Maíza, Germana, Vinícius, Caíque

Bolsista PIBIC Jr: Mariana, Emanuela, Sarah).

Estágio Voluntário: Dayane (Téc. Biotec)

# Ambiente de Trabalho



# Ambiente de Trabalho



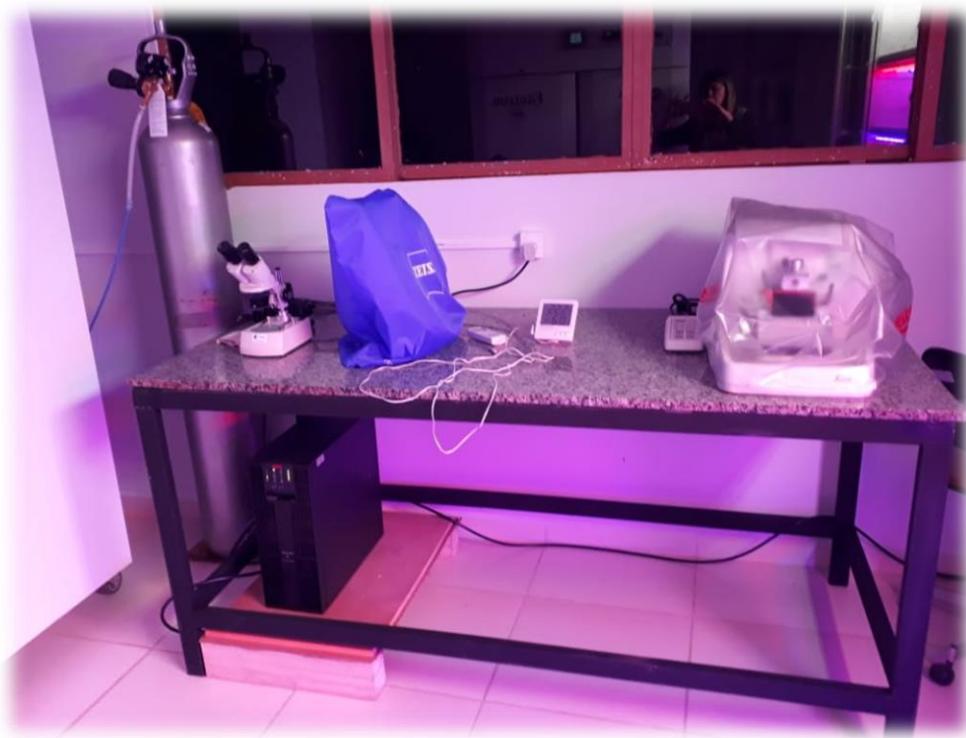
# Ambiente de Trabalho



# Ambiente de Trabalho



# Ambiente de Trabalho



# Fitotron®: Câmara Climatizada



## Controle:

- ✓ Temperatura;
- ✓ Umidade;
- ✓ Irradiância;
- ✓ Concentração de  $CO_2$ .



# Micropropagação fotoautotrófica de plantas nativas do cerrado:



Rede Arco Norte/  
Polo de Inovação em  
Bioenergia e Grãos



**Mariluza Silva Leite**

GUAPEVA  
(*Pouteria gardneriana* Radlk)



**Elisvane S. Assis**

CROADA  
(*Mouriri elliptica* Mart.)



**Márcio Rosa**

Cajú  
*Anacardium othonianum* Rizz.

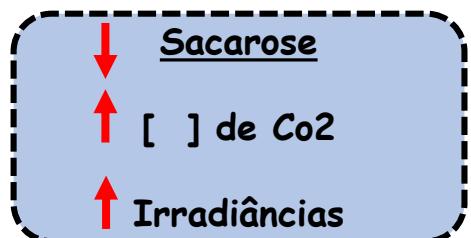


**Alexander Seleguini**

Mangabeira  
*Hancornia speciosa*



## Micropropagação fotoautotrófica



Fitotron®:  $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  e U.R 60%



ÁGAR



VERMICULITA



FIBRA DE JERIVÁ



BAGAÇO DE CANA

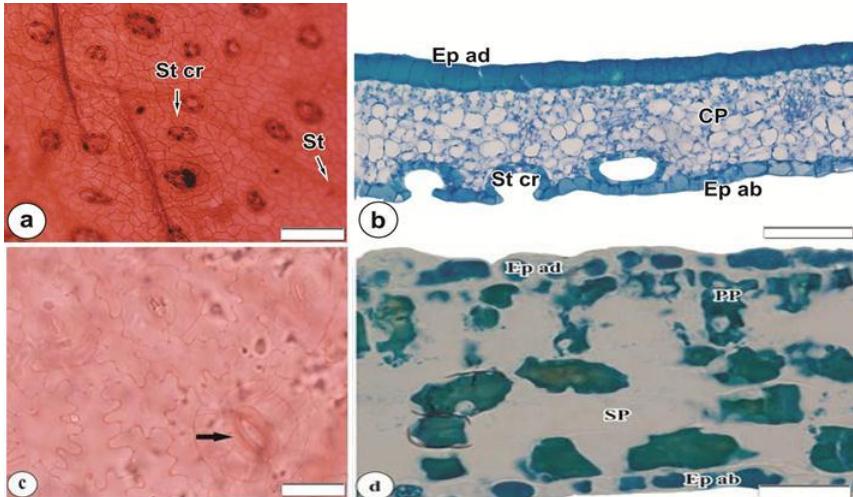
Suportes alternativos



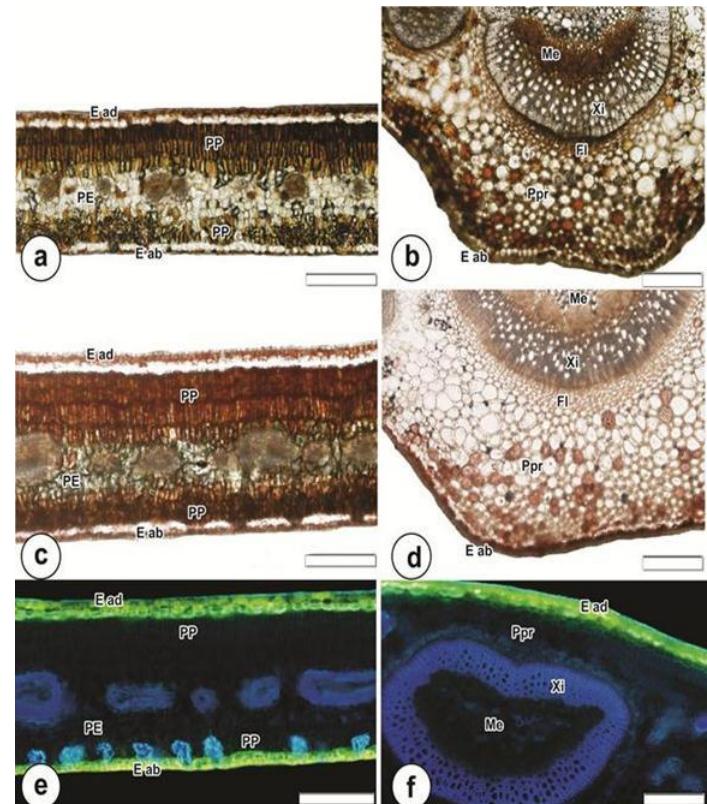
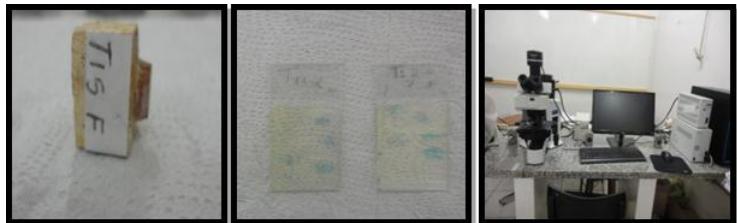
Mudas mais resistentes



## ✓ Estudo Anatômico e Histoquímico;

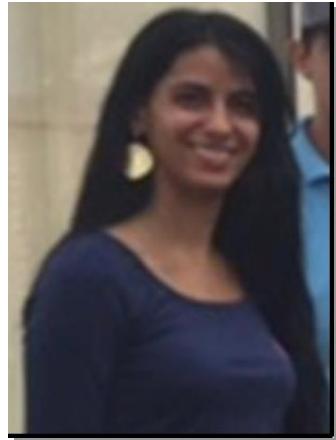


Análise de Superfície e Estrutural



Fenólicos Totais (a, b); Taninos (c, d); Flavonoides (e, f)

**Doutora:**  
Layara Alexandre Bessa



### **Projeto Hidroponia:**

Características morfológicas, anatômicas e fisiológicas de mudas de *Anacardium othonianum* Rizz. influenciadas por doses de nitrogênio em solução nutritiva.

#### **“Edital N° 17/2014 - CNPq-SETEC/MEC”**

Desenvolvimento e divulgação de boletim técnico dos sintomas de deficiência de macro e micronutrientes para frutíferas nativas do Cerrado.



## Pós-Doutorandas

Daniele Nogueira Dos Reis



Mariângela Brito Freiberger



- ✓ **EDITAL N° 001/2010 - MEC/CAPES e MCT/CNPq/FINEP**  
Caracterização da estrutura fitossociológica e comportamento fenológico, germinação e produção de mudas de espécies frutíferas nativas do bioma cerrado no estado de Goiás - Brasil.
- ✓ **EDITAL N° 94/2013 MEC/SETEC/CNPq**  
protocolos de produção de mudas de mandacarú (*Cereus Hildemannianus* K. Schum) Sem espinho, via hidroponia e *in vitro*.
- ✓ **EDITAL N° 017/2015** Desenvolvimento e divulgação de boletins técnicos dos sintomas de deficiência de macro e micronutrientes para frutíferas do cerrado.



Doutora:

Juliana S.R. Cabral



**Projeto:**

Aclimatização de plântulas micropropagadas e produção de mudas de mangabeira utilizando micro-organismos promotores do crescimento

**"Processo FAPESP 2012/14489-9"**  
(UNESP/Ilha Solteira)

**Coordenadora: Ana Maria R. Cassiolato**



Doutor:

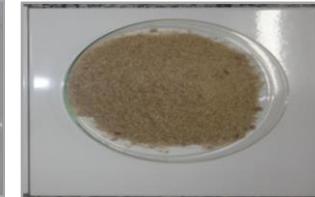
Paulo Dornelles



Projeto:

Fisiologia, nutrição e qualidade de mudas de *Eugenia dysenterica* Mart. ex dc e *Hancornia speciosa* Gomes produzidas em diferentes substratos

Processo: 488116/2013-9 - CNPq



**Mestre:**

Janniffer Custódio da Silva



**Projeto:**

Encapsulamento de gemas de cana-de-açúcar visando otimização do sistema de mudas pré-brotadas.

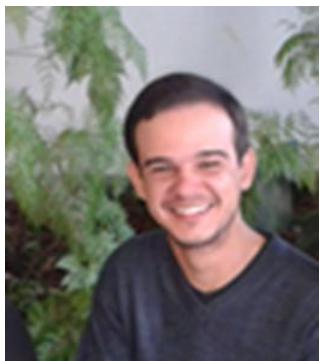


**Apoio:** Ana Cláudia, Lidiane, Marlete, Érica, Josué.



## Laboratórios Parceiros

### Anatomia Vegetal



Prof. Sebastião e Equipe



Prof. Alan Carlos e Equipe



# *Programa de Coleta e armazenamento de Sementes*



✓ Avaliações Fisiológicas



Avaliação da fluorescência da clorofila a

Fluorômetro modelo MINI-PAM

Pigmentos cloroplastídicos



espectrofotômetro



Apoio Laboratório de Ecofisiologia Vegetal (Prof. Alan Carlos)

25/06/2018

Produção de Metabólitos em  
plantas *in vivo*



Metabólitos secundários (*in vivo*, *in vitro* e bioensaios)



Produção de Metabólitos em  
plântulas, calos e suspensão celular

Utilização dos  
extratos em teste  
biológicos

## Metabólitos Secundários

1 Técnico em Biotecnologia

1 Graduação em Agronomia

1 Mestranda em Agroquímica

6 Doutorandos em Biotecnologia e Biodiversidade



**Paulo Sergio Pereira**



**Aurélio Rubio**



**Lucas Anjos de Souza**



**Edson Luiz Souchie**

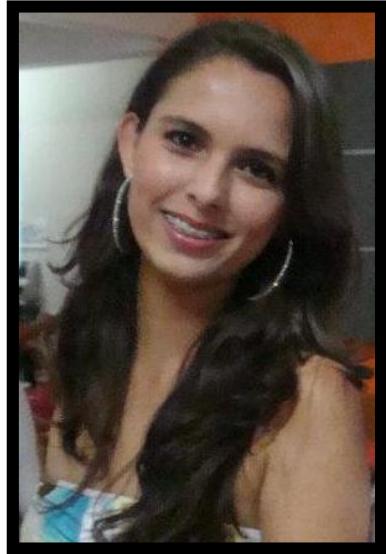


**Fabiano Guimarães Silva**



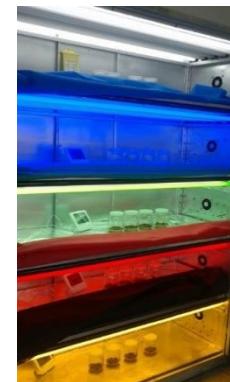
**Sebastião C. Vasconcelos Filho**

## Mestranda em Agroquímica - Anielly Monteiro de Melo



### Projeto:

Indução de calos e elicitação abiótica *in vitro* de duas espécies de *Pouteria*.



Ácido  
Ferúlico



Doutorando em Biotecnologia e Biodiversidade  
Márcio Rosa

Influência da luminosidade e da sacarose sobre a propagação e a produção de metabólitos secundários em *Anacardium othonianum* Rizz. *in vitro*.



Ácidos Fenólicos e  
biflavonoides

Rutina, Ác. Gálico,  
queracetina e miracetina

# BIOTECNAL

FERMENTAÇÃO

LIOFILIZAÇÃO

# Sala de Fermentação







# Sala de Liofilização



# Espécies Nativas



**Caju-de-árvore-do-cerrado**  
*Anacardium othonianum* Rizz.



**Murici**  
*Byrsonima verbascifolia* (L.) Kunth



**Cagaita**  
*Eugenia dysenterica* (Mart.) DC.



**Mangaba**  
*Hancornia speciosa* Gomes



**Cajazinho**  
*Spondias mombin* L.



**Guapeva**  
*Pouteria gardneriana*  
(A.DC.) Radlk

# Produção



Coleta



Seleção/Sanitização



Moagem úmida

Correção  
do mosto



Fermentação alcoólica



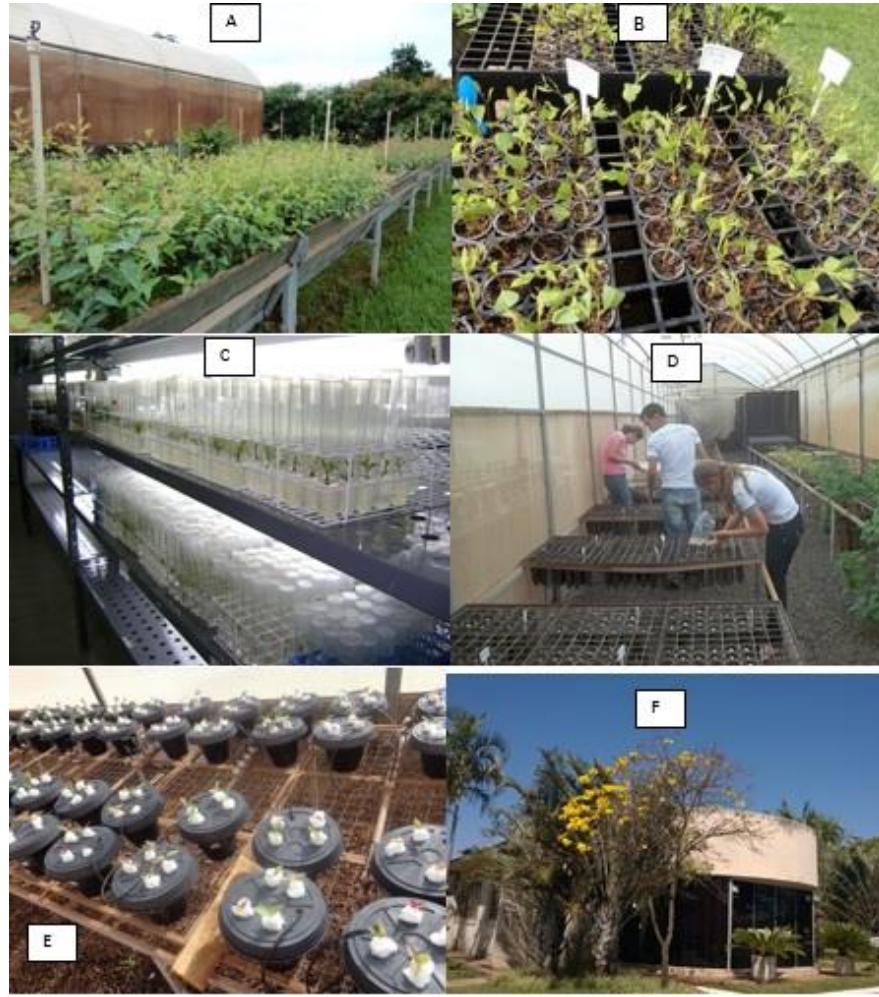
Filtração

Correção  
do vinho



Fermentação acética

# Produção de mudas



# Arboretos e Coleções



*Coleção Frutíferas do Cerrado - Jardim Botânico Rio Verde*  
*Curador: Fabiano Guimarães Silva*



a)



h)

*Coleção Frutíferas do Cerrado - Jardim Botânico Rio Verde*  
Curador: Fabiano Guimarães Silva

# OBRIGADO



[www.aurelioneto.com.br](http://www.aurelioneto.com.br)

# Cerrado: potencialidades plantas frutíferas e medicinais do cerrado



# OBJETIVOS

Ampliar conhecimentos

Desenvolvimento  
sustentável

Aderir pesquisadores

Geração de emprego e  
renda

Ficar calmo!!!

Múltiplas utilizações

Debate como forma de preservar

Cerrado:  
Alarmistas

Foto: ARN

Aprox.

**12 mil plantas (40%)**

**1.200 peixes**

**840 aves**

**190 mamíferos**

**180 répteis**

**150 anfíbio**

**Coração do Brasil**



# O cerrado não é um bioma

*Batalha, M.A.*

**B1**

*Biota Neotrop.* 2011, 11(1): 21-24.

On line version of this paper is available from:

<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/en/abstract?inventory+bn00111012011>

A versão on-line completa deste artigo está disponível em:

<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/abstract?inventory+bn00111012011>

Received/ Recebido em 23/09/2010 -

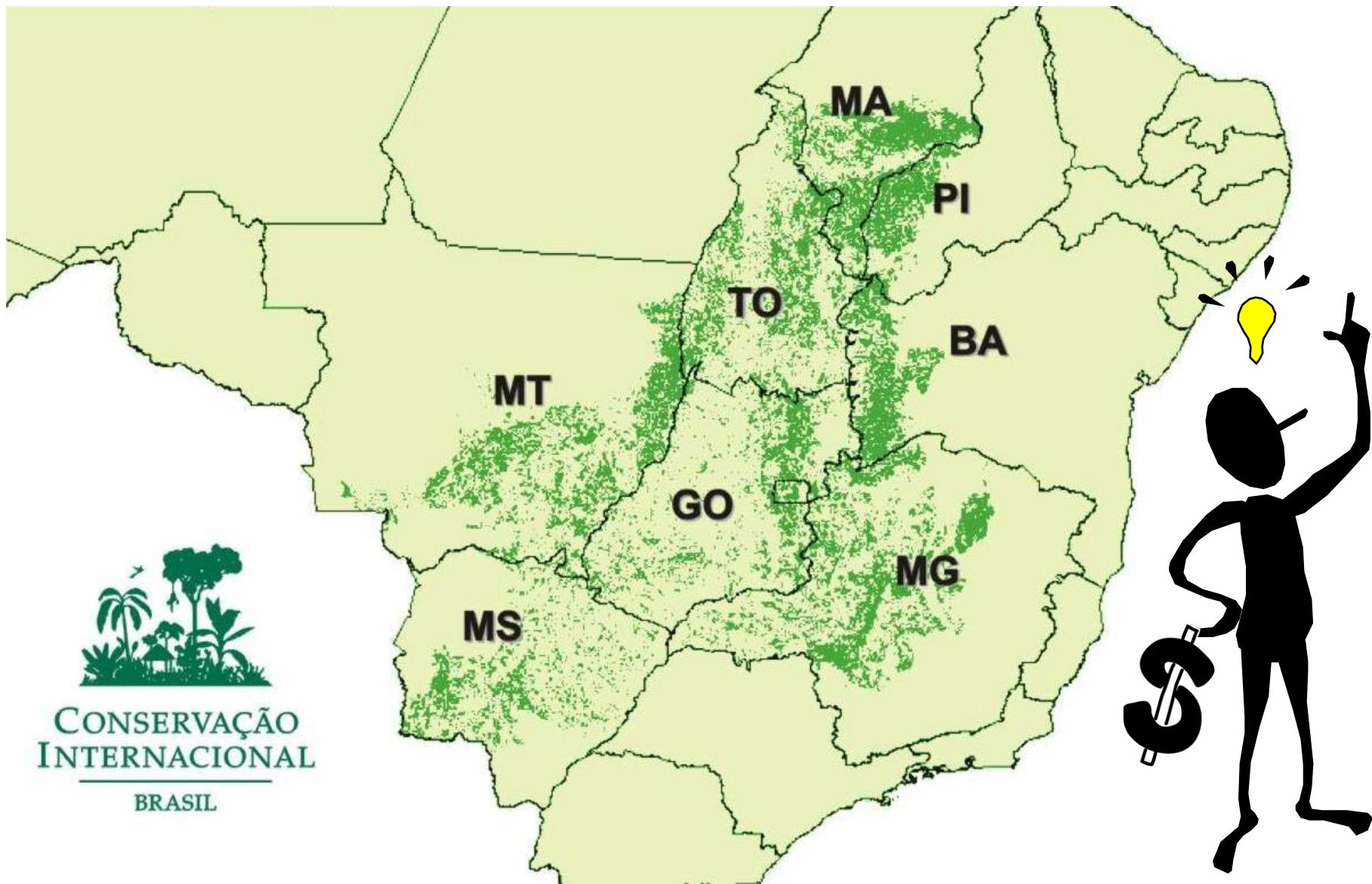
Revised/ Versão reformulada recebida em 09/11/2010 - Accepted/ Publicado em 31/01/2011

ISSN 1676-0603 (on-line)



Foto: ARN

# ÁREA DE ORIGEM DA SERRA-D2002





**NOVAS DEFINIÇÕES**

Google Imagens



Foto: ARN

1. O que já acabou

## 2. O Antropizado

Rubio Neto (2013)



Foto: ARN

A photograph of a group of ostriches in a green, open landscape. The ostriches are dark grey with long necks and heads. Some are standing, while others are lying down. The background is a clear blue sky.

### 3. Que virou Lavoura

## 4. Ainda vive

Rubio Neto (2013)



Extinção - 2030

Expectativas



Chitolina - Parque das Emas

# Pontecialidades das espécies

## 1. POTENCIAL OLEAGINOSO





# Outras formas de utilização



Foto: ARN





Pro

Ex

# Pontecialidades das espécies

## 4. Ornamental



Foto: ARN



Foto: ARN



célio dos santos





## Pontecialidades das espécies

### 5. Ambiental

# BARU

*Dypterix  
alata* Vog.



Foto: ARN

# Utilização das fruteiras:

1. Plantio em área de proteção
2. Enriquecimento da flora
3. Recuperação de área desmatada
4. Reflorestamento
5. Consórcio com pastagem
6. Proteção de nascentes
7. Implantação de pomares