



**INSTITUTO FEDERAL**  
**GOIANO**



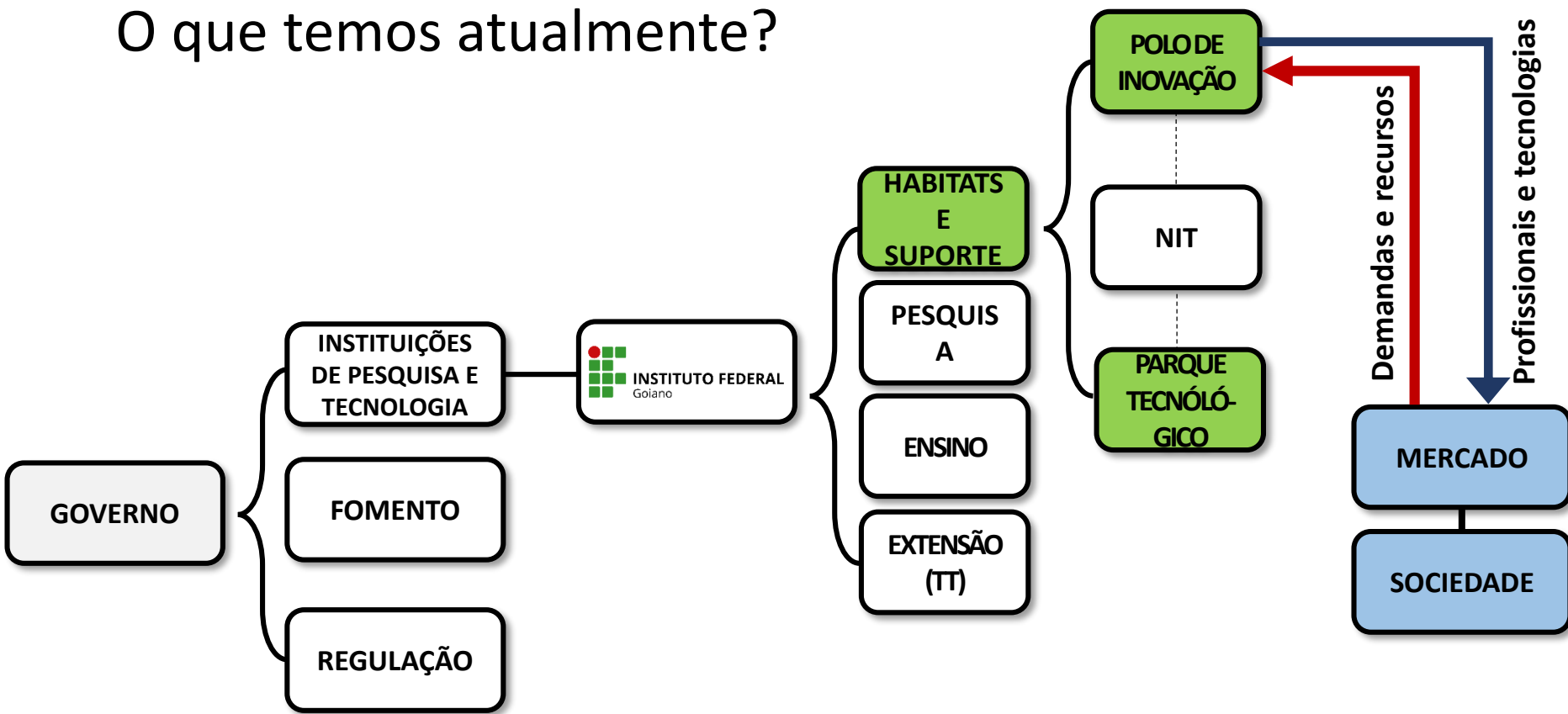
# Polo de Inovação em Bioenergia e Grãos



**Rio Verde – GO**  
**2018**

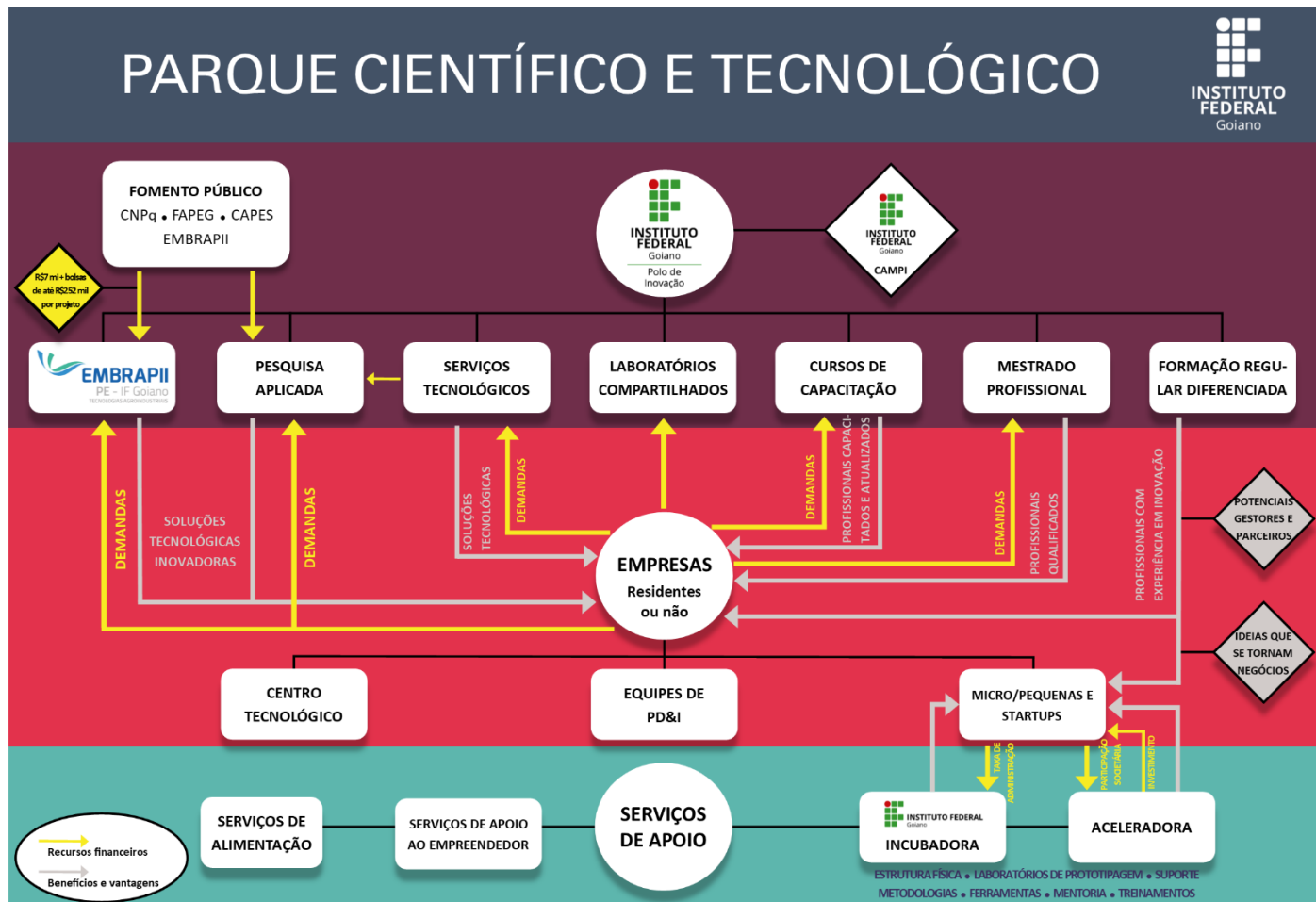
# INOVAÇÃO

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



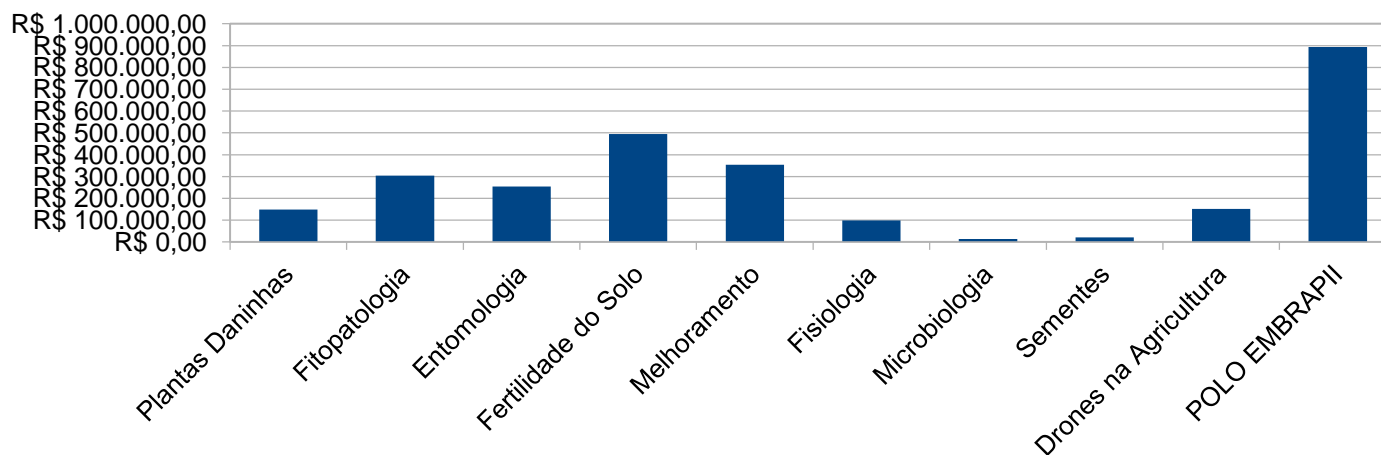
- Bolsas
- Funcionários (CLT)
- Aquisição de reagentes
- Manutenção de equipamentos





## LABORATÓRIOS

### INVESTIMENTOS E MELHORIAS EM LABORATÓRIOS



**Total**  
R\$ 2.731.761,26

**Média Anual**  
R\$ 546.352,25

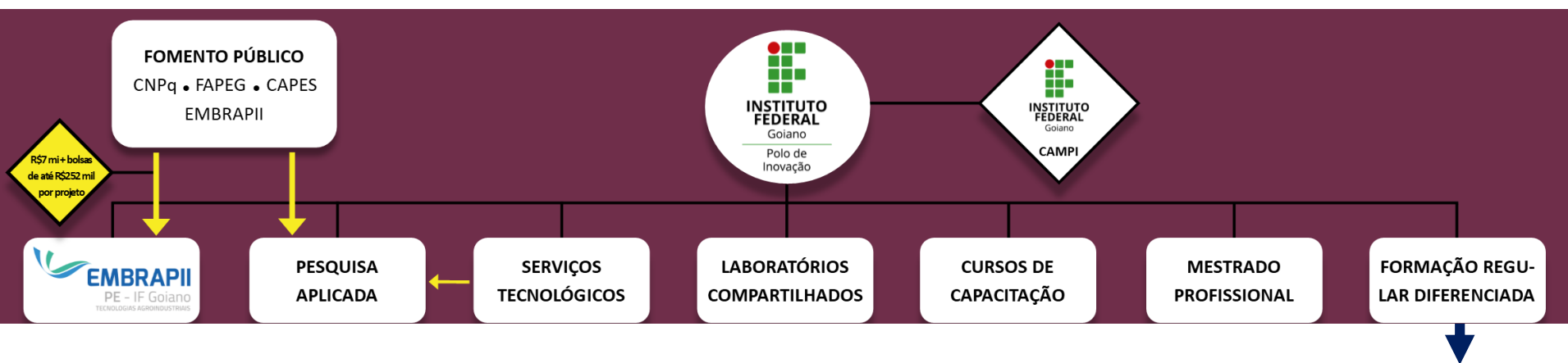
**Média Docente**  
R\$ 227.646,77



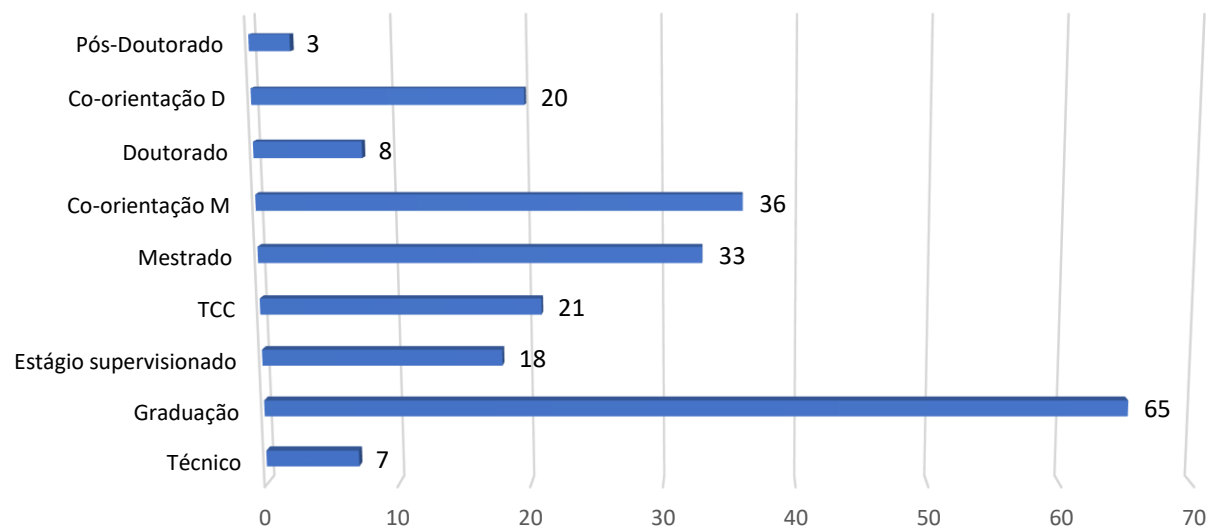
## MESTRADO PROFISSIONAL EM “BIOENERGIA E GRÃOS” (2017/2018)

ALUNOS: **28**

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



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



**Total: 216**

**Média Anual: 42**

**Média Docente: 18**

# Parcerias

Status: dezembro 2016



# Nucleo de pesquisadores



**Dra. Agna R. S Rodrigues**  
Entomologia Agrícola



**Dr. Aurélio R. Neto**  
Biotecnologia



**Dr. Alarson 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 Terossi**  
Comunicação

**José Custódio**

**Jáliston Júlio**



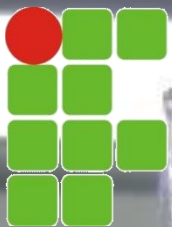
**INSTITUTO FEDERAL  
GOIANO**



**Rede Arco Norte/  
Polo de Inovação em  
Bioenergia e Grãos**



**Projeção externa da guarita de entrada da Rede Arco Norte.**



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

# CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS

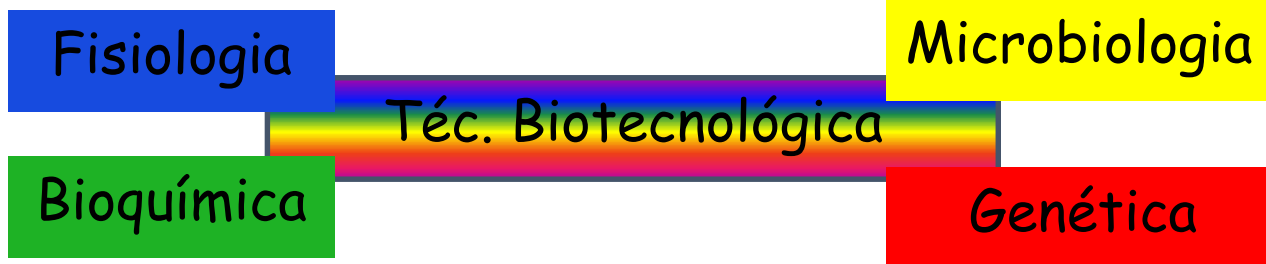
## LABORATÓRIO CULTURA DE TECIDOS

AURÉLIO RUBIO NETO  
2018

# BIOTECNOLOGIA



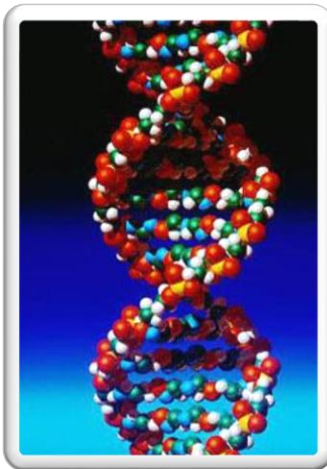
Produtos de interesse



Transferência Genética ou fotossintética

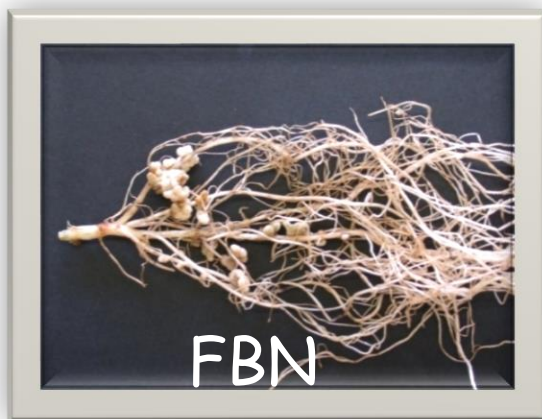
# BIOTECNOLOGIA

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

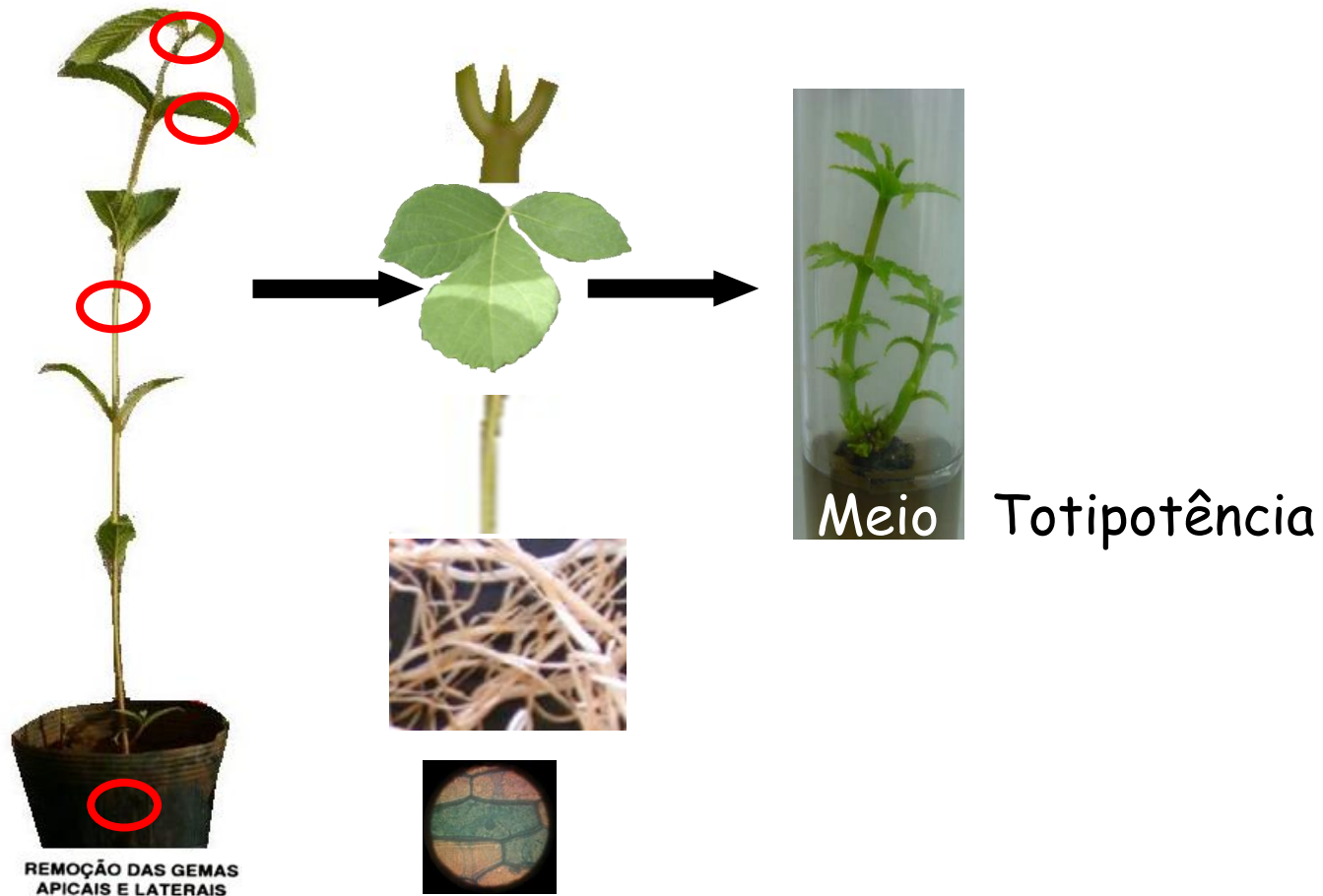
Clique para  
saber mais.



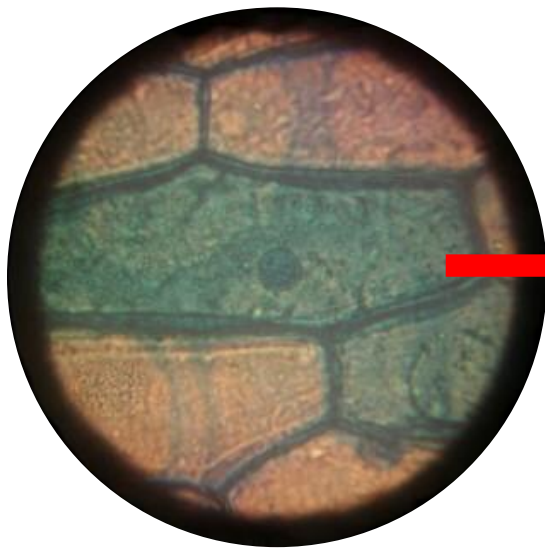
# CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS

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

# CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS



# 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

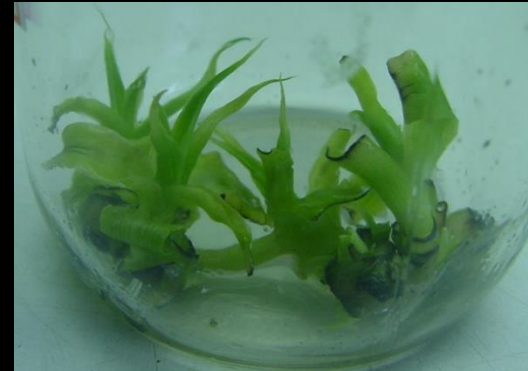
- ❑ É realizada em qualquer época do ano;
- ❑ Pequeno espaço físico;
- ❑ Propagação é conduzida em condições asséptica;
- ❑ Plantas livres de vírus;
- ❑ Condições mais flexíveis de controlar;
- ❑ Clones difíceis de propagar;
- ❑ Produção o ano todo;
- ❑ Material vegetativo- armazenar por longo período;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

Escolha do estabelecimento da cultura asséptica e viável; sanidade; época e método de explante; posição do explante na planta matriz;

Alfenas, Journal of Biotechnology, Vol. 14(7), pp. 1559-1566, 24 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>

Kerlley Cristina de Assis<sup>1</sup>, Flávia Dionísio Pereira<sup>2</sup>, Paula Sperotto Alberto<sup>3</sup>, Fabiano Guimaraes 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;**



Plant Science 161 (2001) 695–701

PLANT  
SCIENCE

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

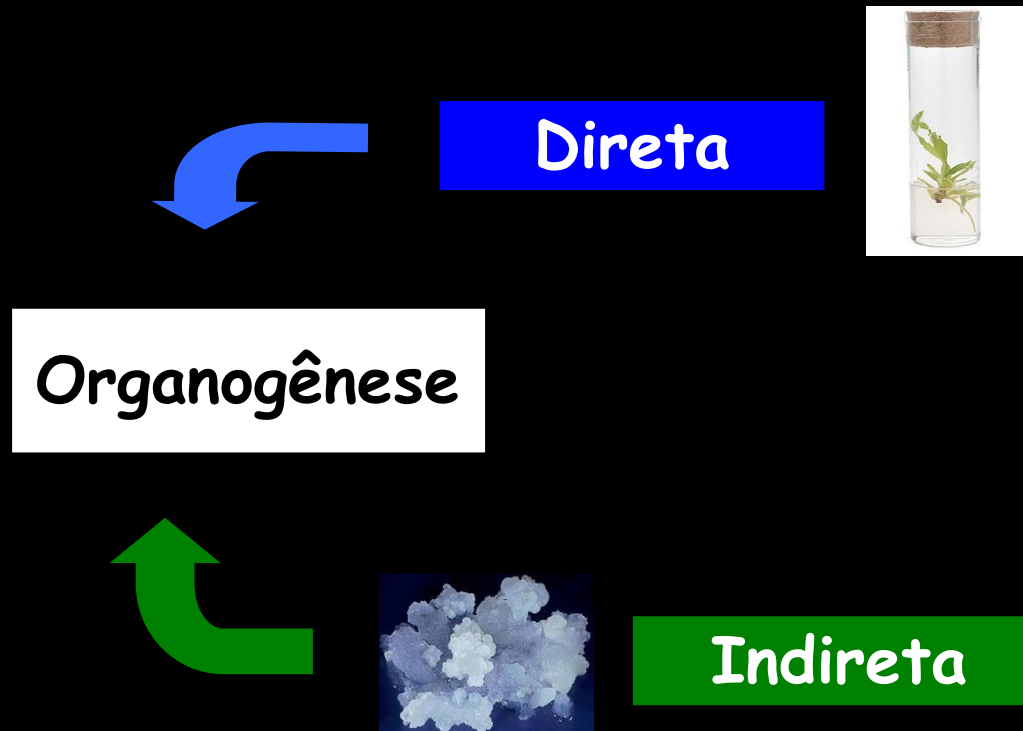
### Importance of in vitro pretreatment for ex vitro acclimatization and growth

Petr Kadleček <sup>a</sup>, Ingrid Tichá <sup>a,\*</sup>, Daniel Haisel <sup>b</sup>, Věra Čapková <sup>b</sup>, Christian Schäfer <sup>c</sup>

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

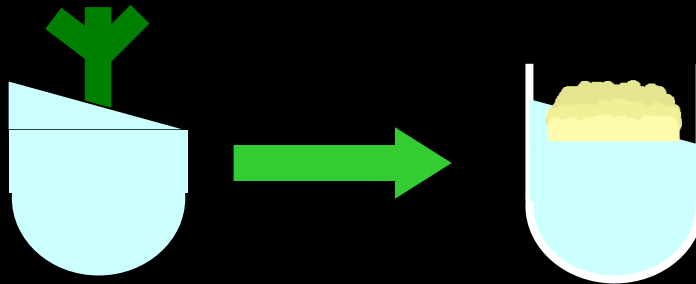
- Fonte de explante: (sazonalidade)
- Contaminantes
- Desinfestação
- Oxidação Fenólica

# Micropropagação



# Organogênese

Direto

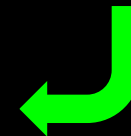
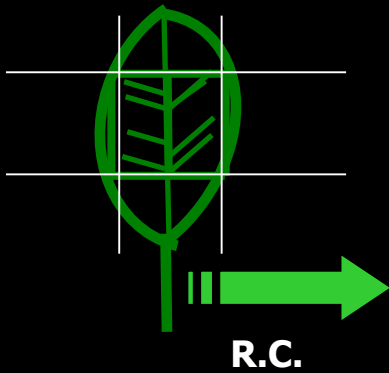


*Eremanthus erythropappus*

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 – BIORREATORES;
- Micropropagação em condições fotoautotrópicas.

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

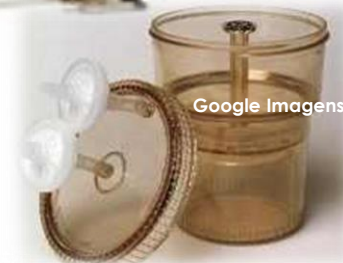
(Xavier, 2011)

# BIORREATOR DE IMERSÃO TEMPORÁRIA

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



- Mão de obra: 70%



Google Imagens

# VANTAGENS

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



(Scheidt, 2008)

ÁGAR



0 dias



14 dias



28 dias



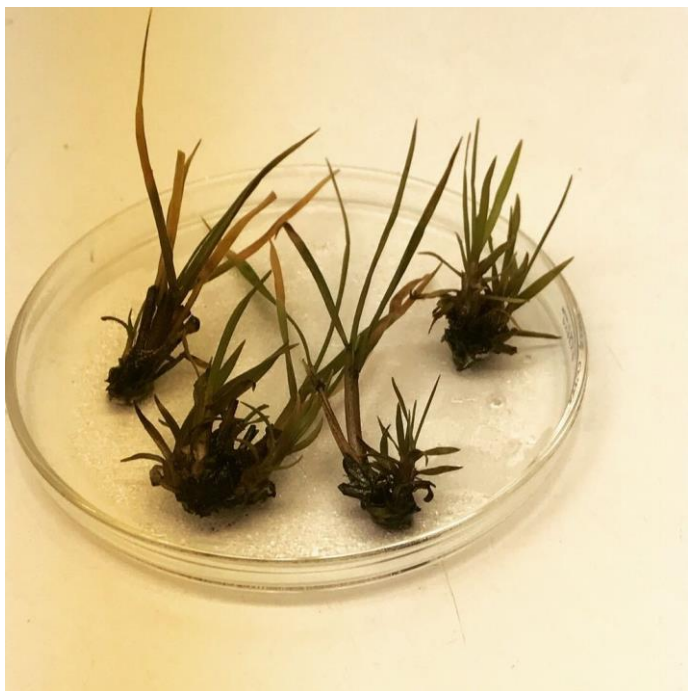
42 dias

Biorreator  
RITA®



FONTE: OLIVEIRA, 2009.

(Xavier, 2011)

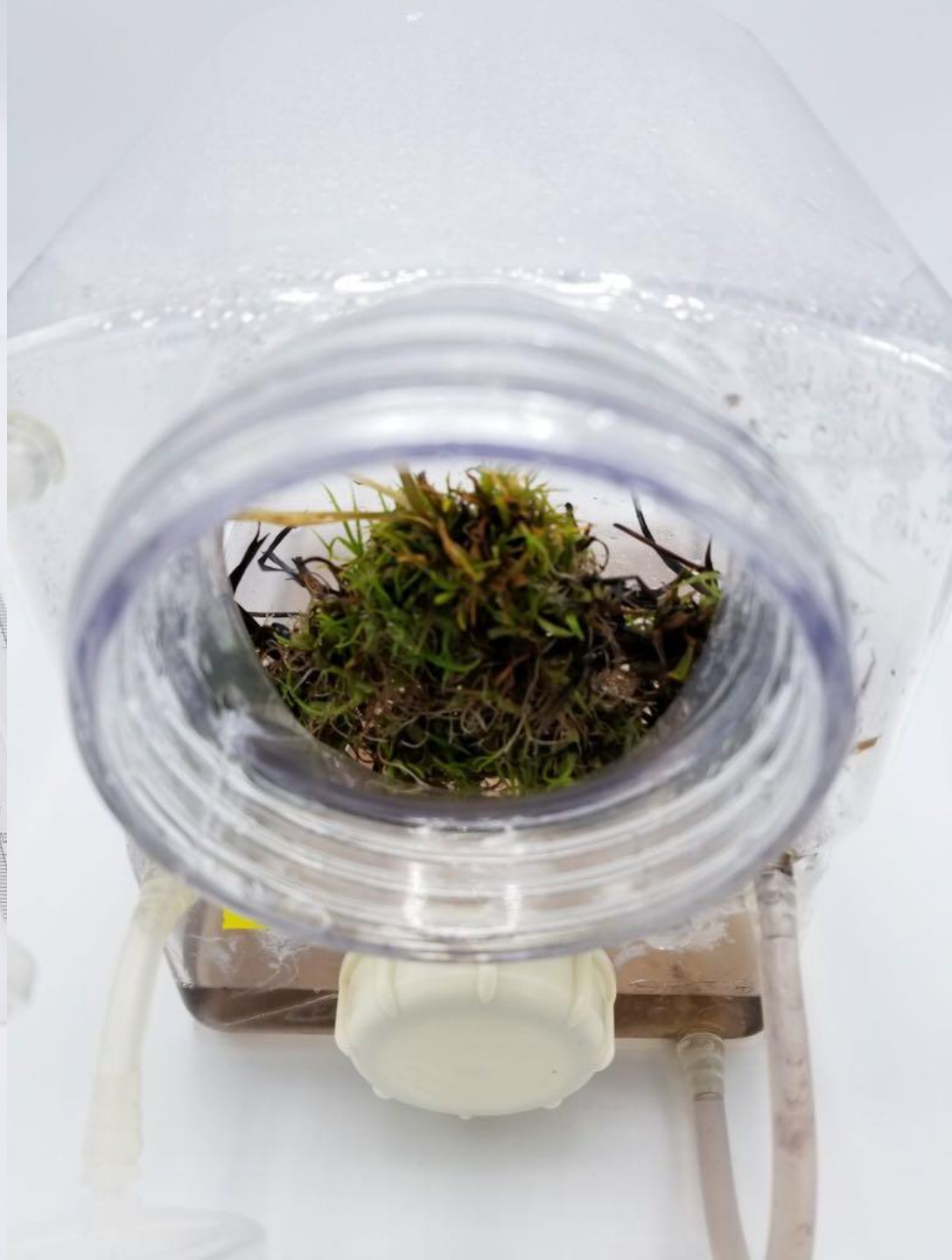








P6300









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



**Estresse dos explantes**



**Condição de aclimação  
e enraizamento**

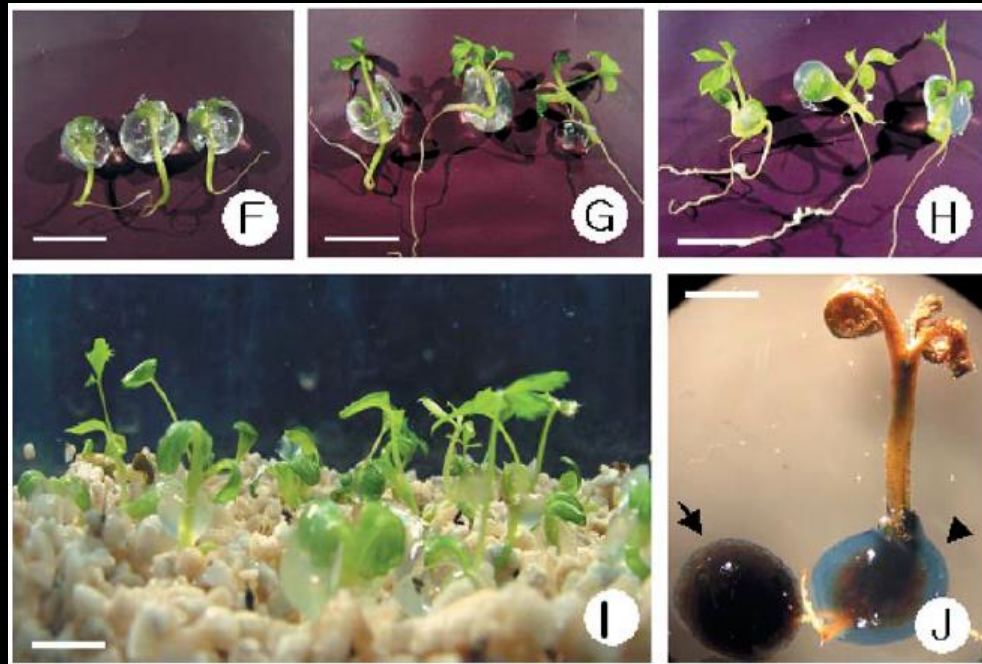


**Hiper-hidricidade**

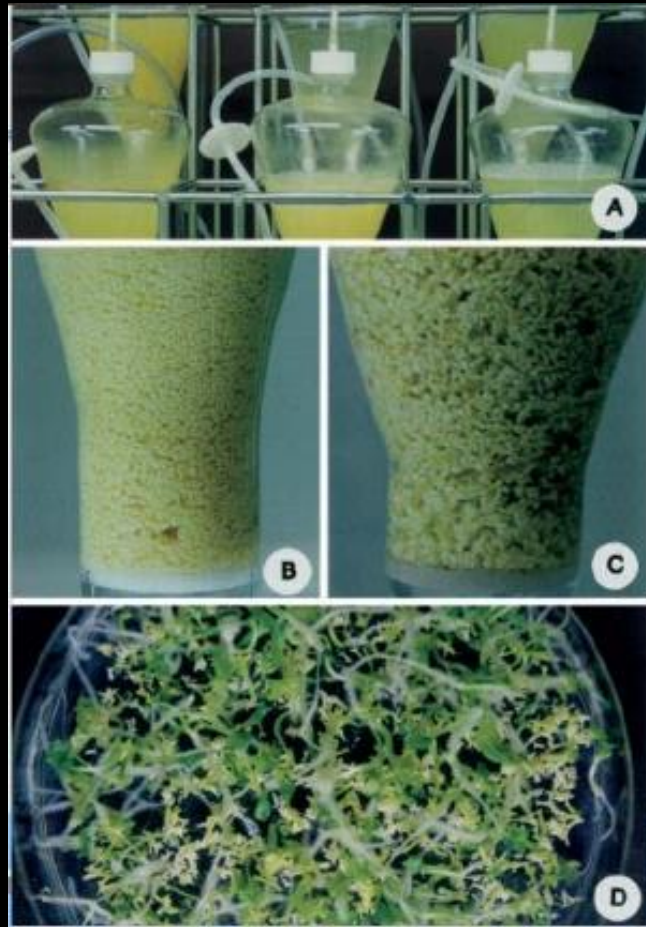


**Calo**

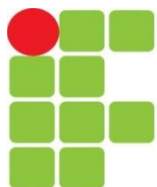
(Xavier, 2011)



(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





Rede Arco Norte/  
Polo de Inovação em  
Bioenergia e Grãos

# 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, Jálison Júlio

Mestrandos

Letícia, Tainara, Thales, Érica

Iniciação científica

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

Bolsista PIBIC Jr: Mariana, Emanuela, Sarah).

Estágio Voluntário: Dayane (Téc. Biotec)

LABORATÓRIO DE CULTURA  
DE TECIDOS VEGETAIS

# Ambiente de Trabalho



# Ambiente de Trabalho



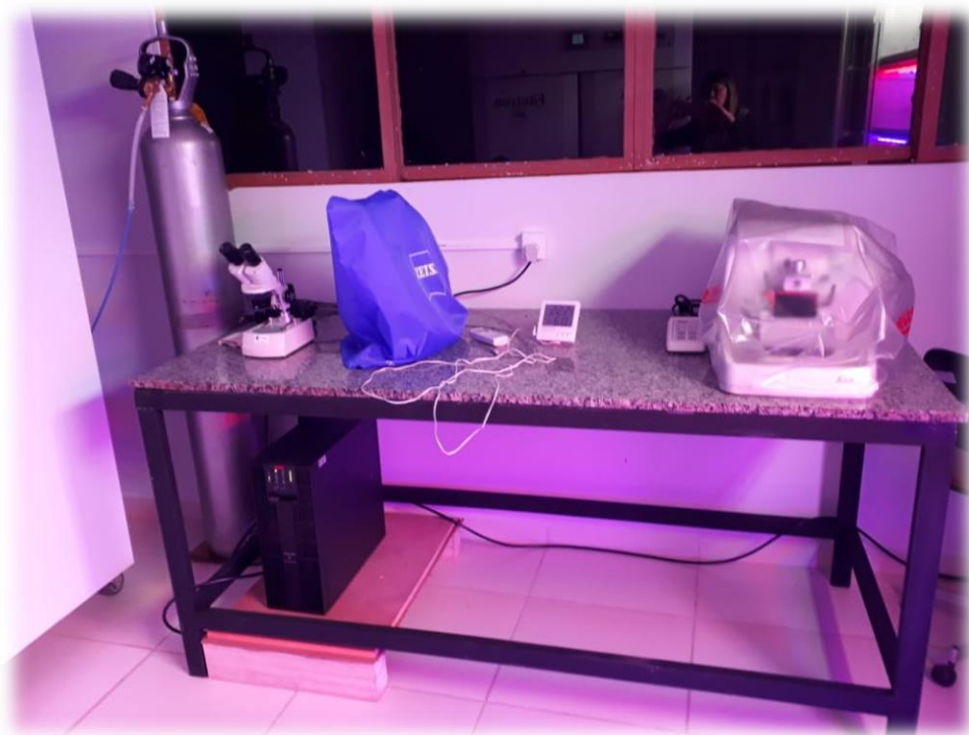
# Ambiente de Trabalho



# Ambiente de Trabalho



# Ambiente de Trabalho



# Fitotron®: Câmara Climatizada



## Controle:

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



# Micropropagação fotoautotrófica de plantas nativas do cerrado:



**Mariluzza Silva Leite**

GUAPEVA  
(*Pouteria gardneriana* Radlk)



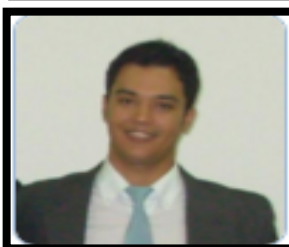
**Elisvane S. Assis**

CROADA  
(*Mouriri elliptica* Mart.)



**Márcio Rosa**

Cajú  
*Anacardium othonianum* Rizz.

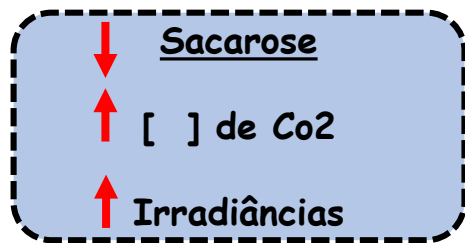


**Alexsander Seleguini**

Mangabeira  
*Hancornia speciosa*



## Micropropagação fotoautotrófica



Fitotron®: 25°C ± 2°C e U.R 60%



## Suportes alternativos



VERMICULITA



FIBRA DE JERIVÁ



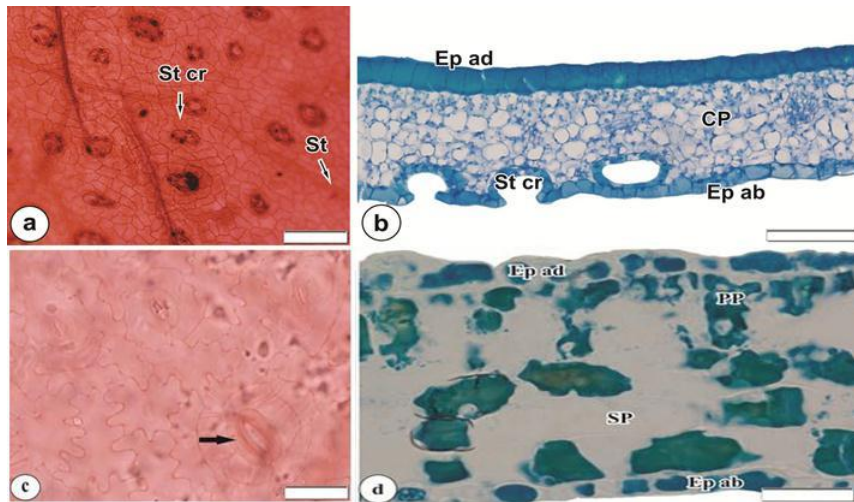
BAGAÇO DE CANA



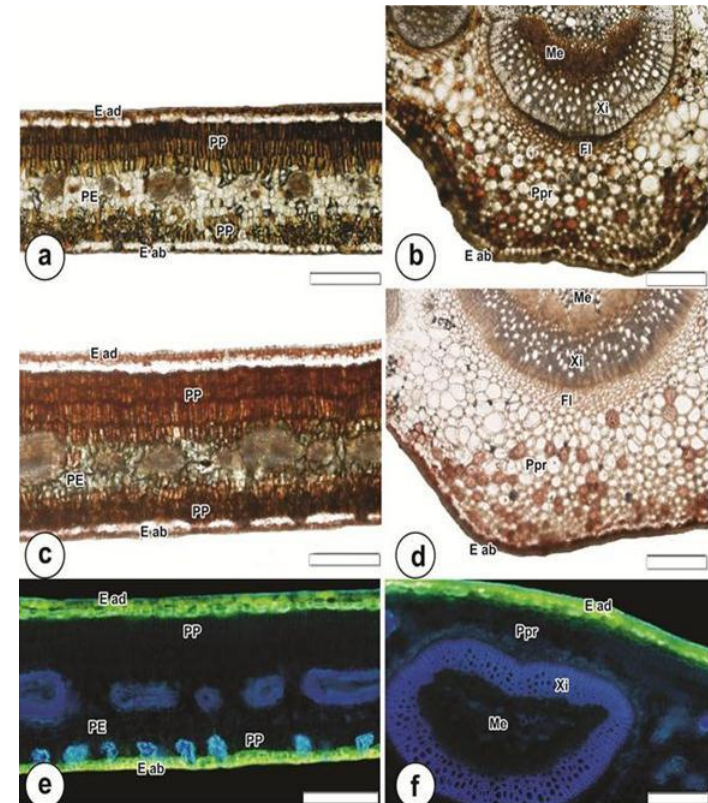
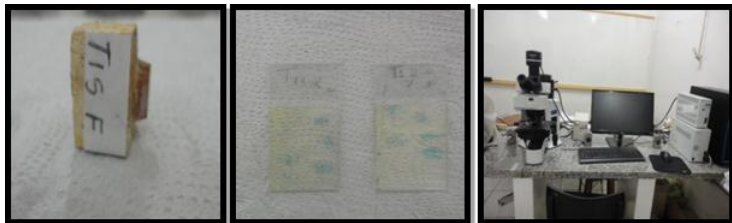
Mudas mais resistentes



## ✓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



- ✓ **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 mandacará (*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.

Mariângela Brito Freiburger



**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**



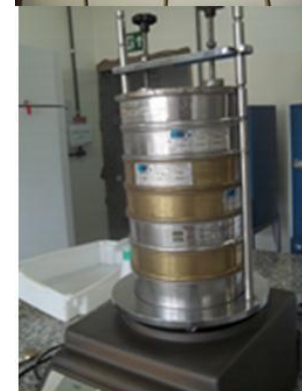
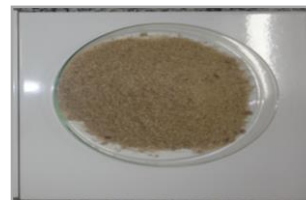
**Doutor:**  
Paulo Dornelles



## **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

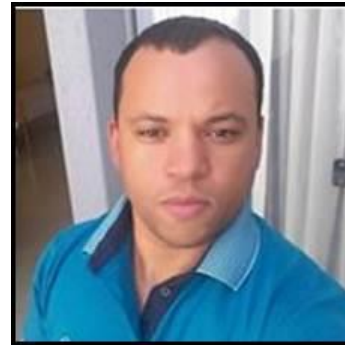
### Anatomia Vegetal



Prof. Sebastião e Equipe



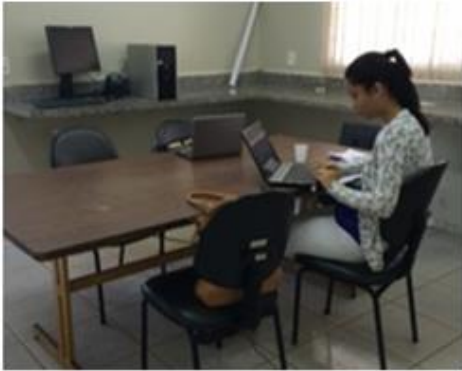
### Ecofisiologia Vegetal



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,  
quercetina e miricetina

# 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.

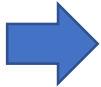


**Guapeva**  
*Pouteria gardneriana*  
(A.DC.) Radlk

# Produção



Coleta



Seleção/Sanitização



Moagem úmida



Correção  
do mosto



Fermentação alcoólica



Filtração

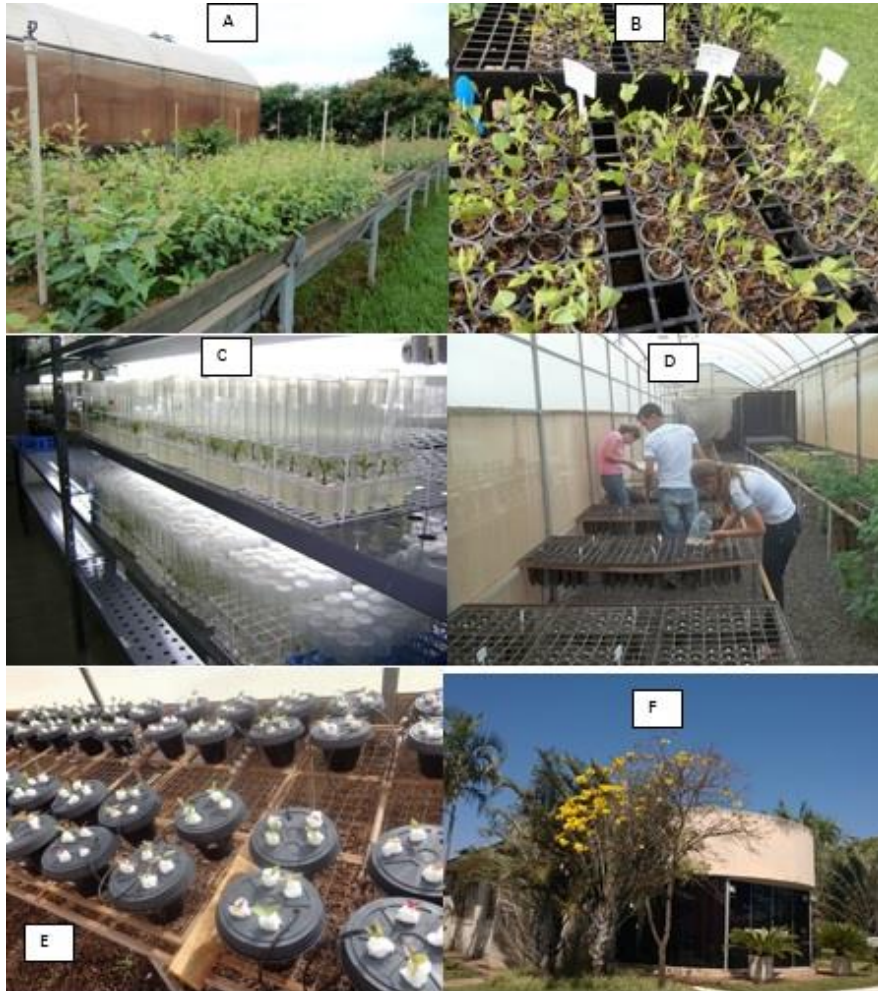


Correção  
do vinho



Fermentação acética

# *Produção de mudas*



# ***Arboretos e Coleções***



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



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

# OBRIGADO

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

# Cerrado: potencialidades de plantas frutíferas e medicinais do cerrado

---



# OBJETIVOS

Ampliar conhecimentos

Desenvolvimento  
sustentável

Aderir pesquisadores

Geração de emprego e  
renda

Ficar calmo!!!

Debate como forma de preservar

Cerrado:  
Alarmistas

Múltiplas utilizações



**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 -

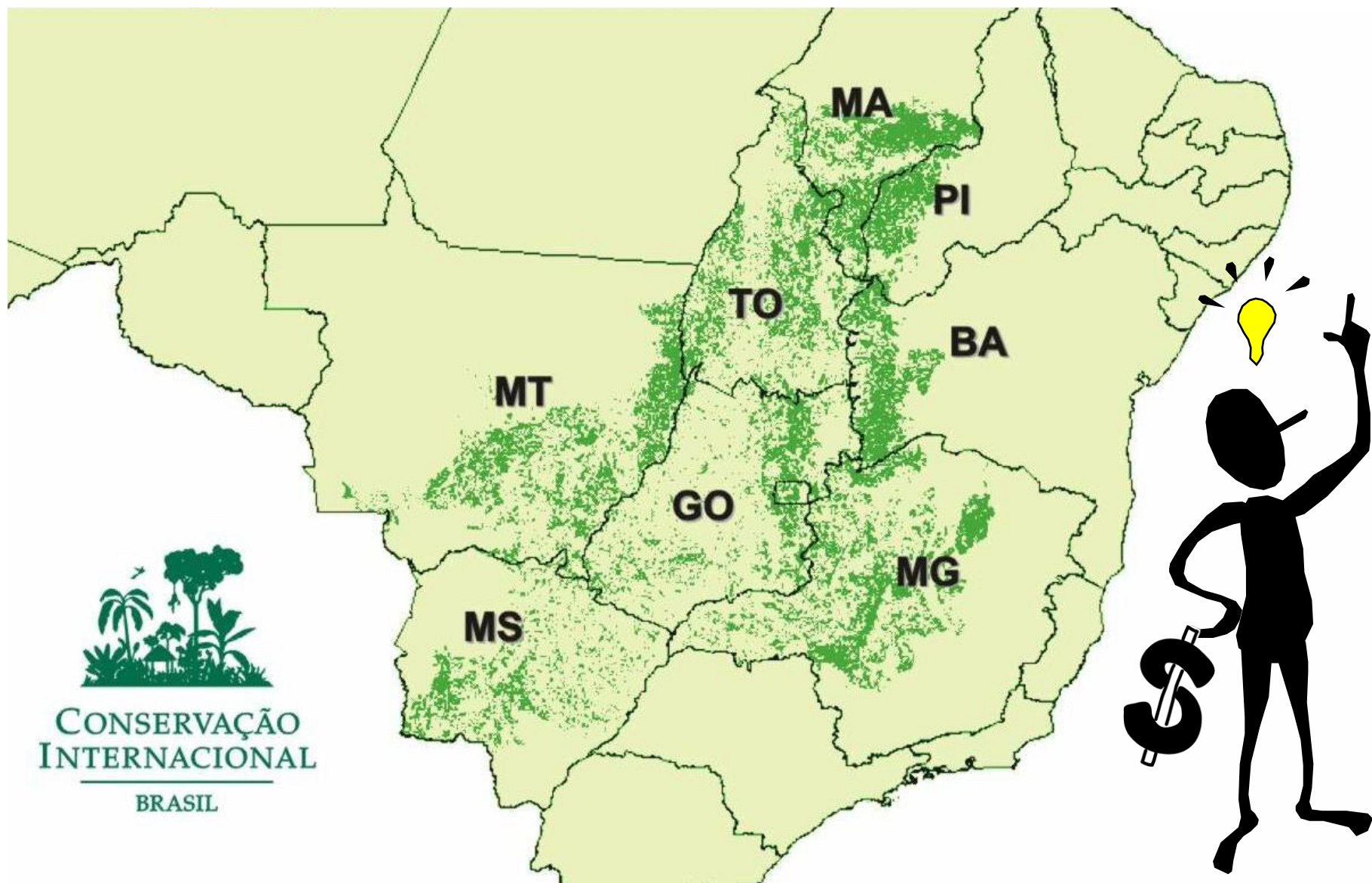
Revised/ Versão reformulada recebida em 09/11/2010 - Accepted/ Publicado em 31/01/2011

ISSN 1676-0603 (on-line)



Foto: ARN

# ÁREA ORIGINAL DE TERRA-2002





**NOVAS DEFINIÇÕES**



Google Imagens

Foto: ARN

Google Imagens

Foto: ARN

Foto: ARN

1. O que já acabou

## 2. O Antropizado

Rubio Neto (2013)



Foto: ARN

### 3. Que virou Lavoura

## 4. Ainda vive

Rubio Neto (2013)



Extinção - 2030

Expectativas



Google Imagens

Chitolina - Parque das Emas

# Pontecialidades das espécies

## 1. POTENCIAL OLEAGINOSO





## Outras formas de utilização







Pro

Ex

# Pontecialidades das espécies

## 4. Ornamental







céle dos santos



Pontecialidades das  
espécies

5. Ambiental



**BARU**

*Dypterix*  
*alata* Vog.



# 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