

# Alimentos transgénicos

Marta W. Vasconcelos

12 de Maio de 2009

**Palestra: “Sabias que a Biotecnologia também passa pela tua alimentação?”  
Escola Secundária Dr. Serafim Leite, S. João da Madeira**



**CATÓLICA**  
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO  
Escola Superior de Biotecnologia

**CBOQF**

Centro de Biotecnologia  
e Química Fina

# Alimentos transgênicos: alguns exemplos práticos

- Aumento do teor nutricional em alimentos através da biotecnologia
  - Arroz
  - Soja

Aumento da concentração de  
ferro e zinco em arroz  
transgênico

# Arroz (*Oryza sativa* L.)

- Alimento mundial mais consumido (2/3 da população mundial)
- Cresce em muitos tipos de habitat
- Portugueses: Maiores consumidores europeus de arroz



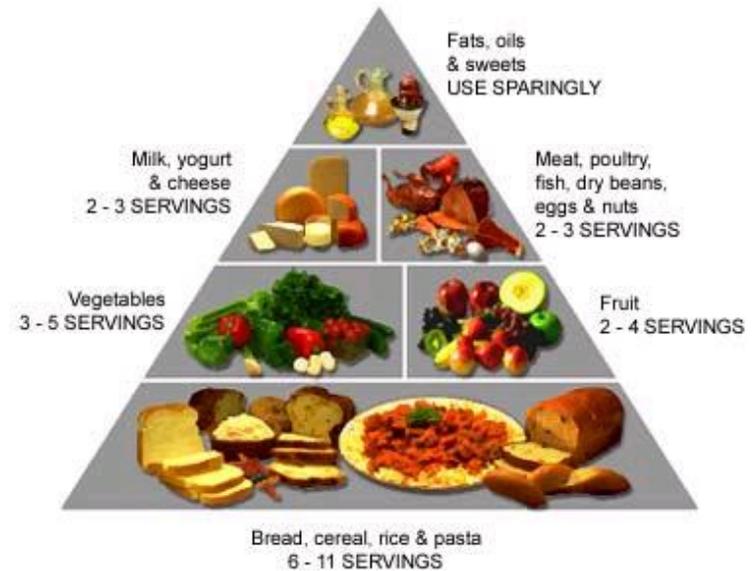
**O arroz modificou culturas, dietas, e economias de milhões de pessoas: para estas pessoas, o arroz é mais do que um alimento: o arroz é vida.**



# Ferro

## Deficiência em ferro

Afecta **30%** da população mundial



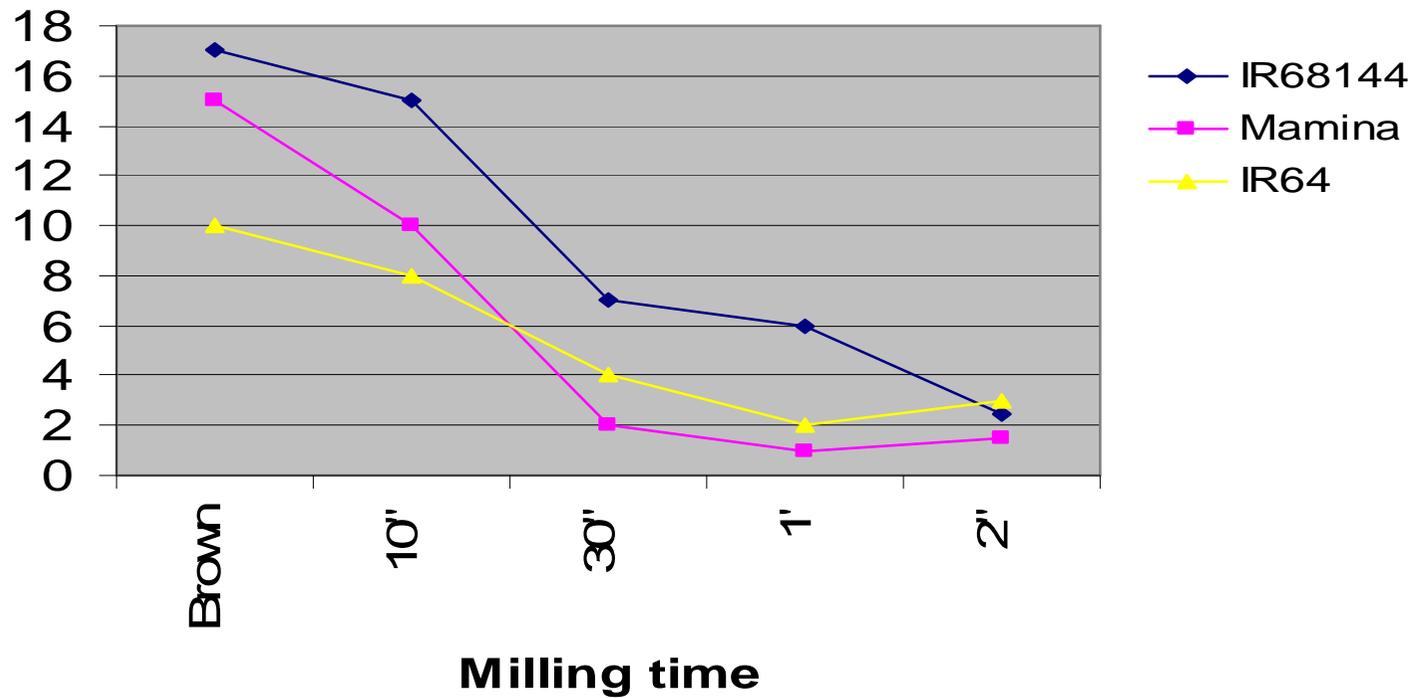
## Maior carência nutricional mundialmente

### Sintomas

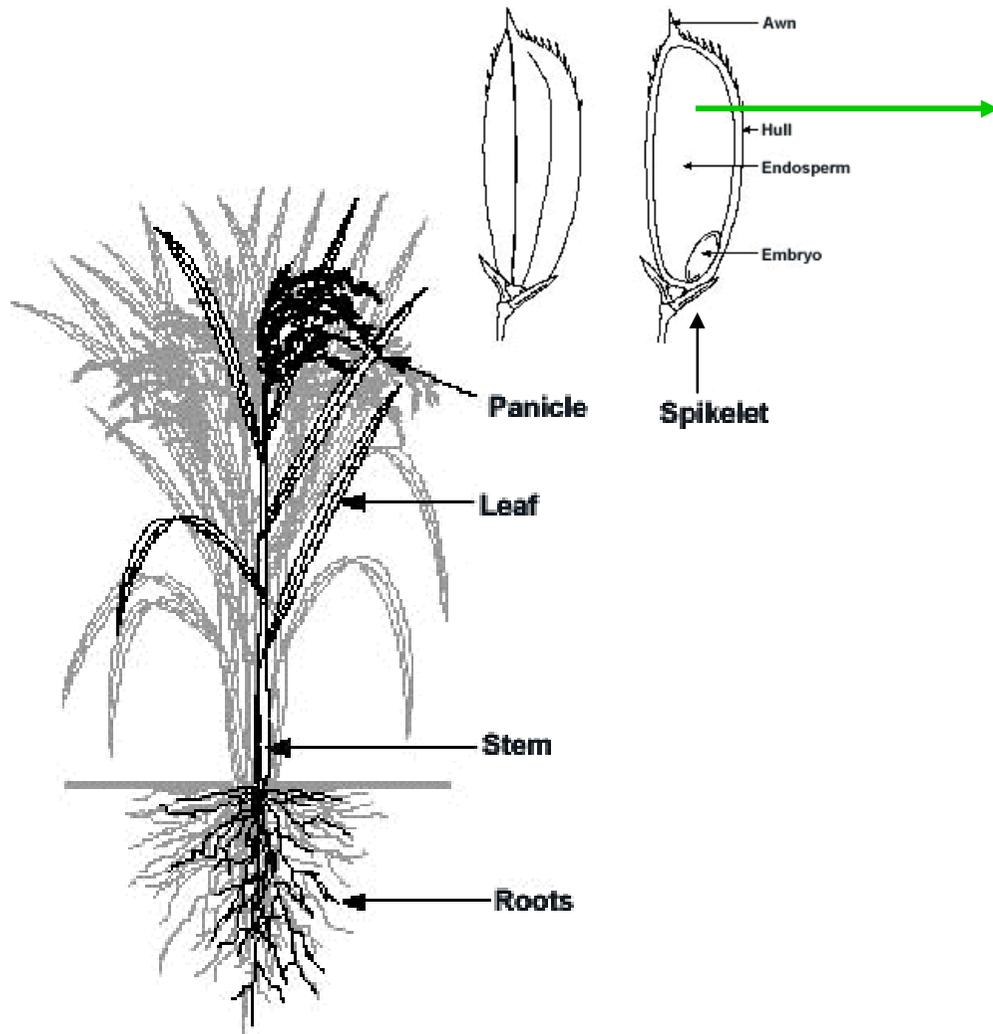
- Fadiga, fraqueza, falta de ar, palidez
- Redução das capacidades cognitivas
- Aumento do risco de morte durante gravidez

# O problema

- O grão de arroz é pobre em ferro



# O objectivo

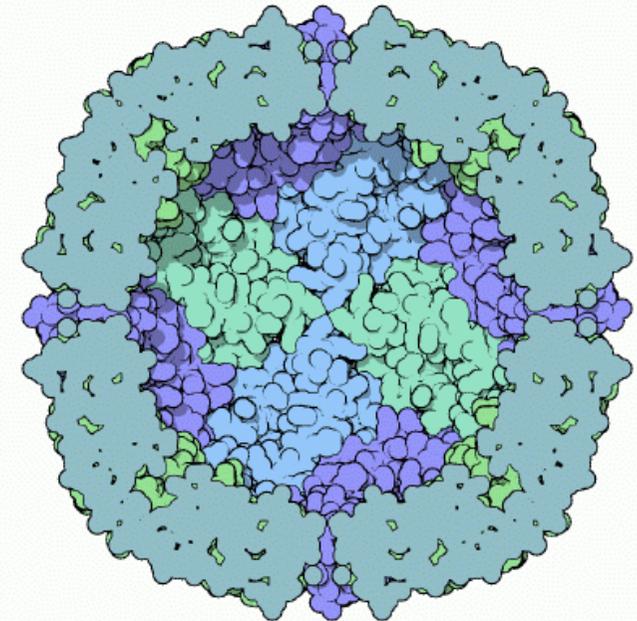
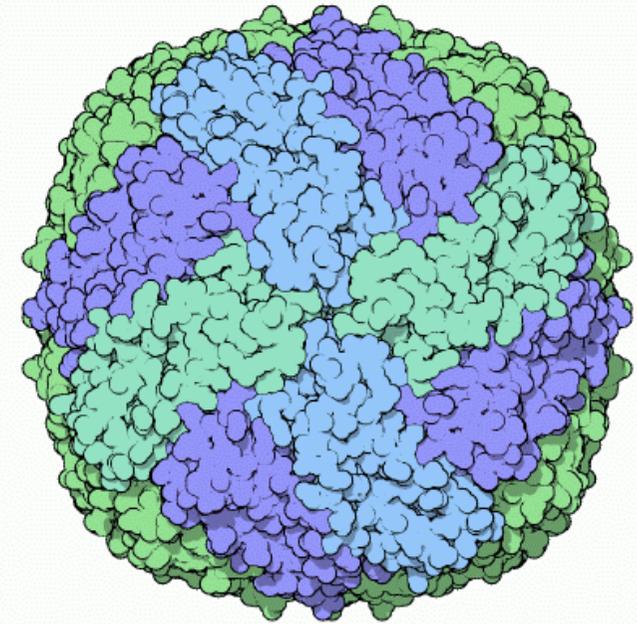


- Aumentar a nutrição em ferro

**Ferritina** : Acumula até **4500**  
**moléculas de ferro**

## Estratégia ?

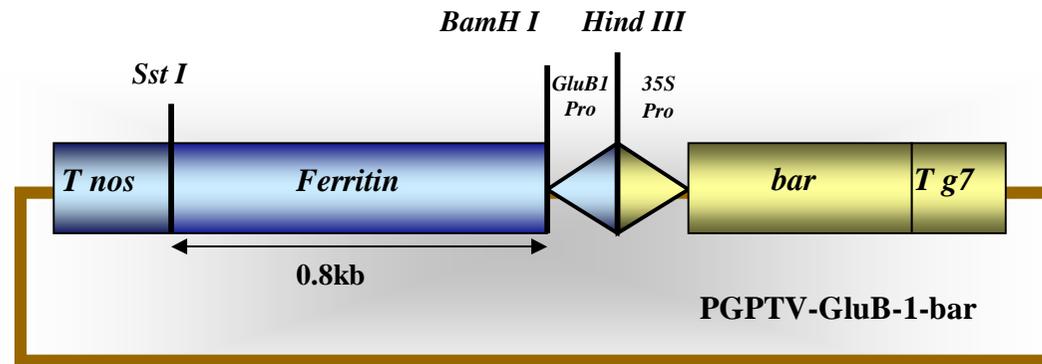
1. Identificar boa variedade
2. Introduzir o gene da ferritina com promotor de endosperma
3. Obter linhas homozigotas
4. Analisar teor em micronutrientes

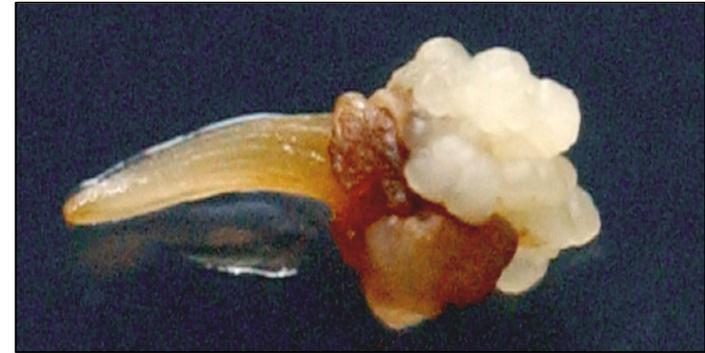
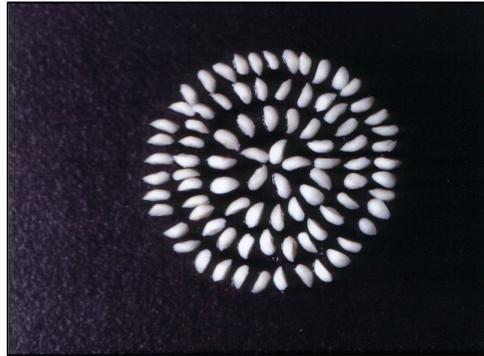
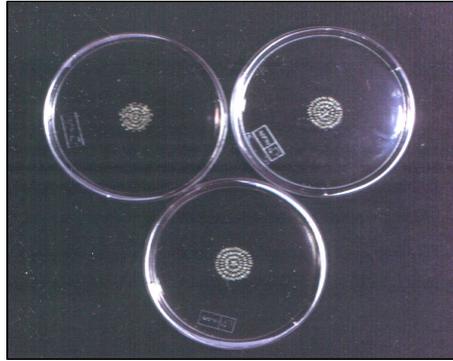


# Transformação:

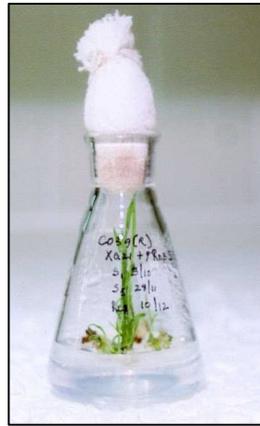
---

## Bombardeamento de partículas em embriões de arroz





## Passos gerais na transformação genética do arroz



# Resultados

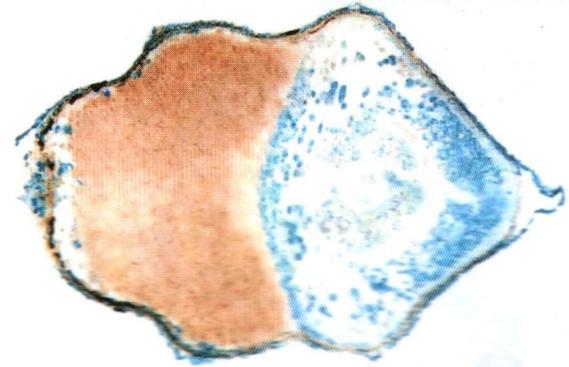
*Non-transformed*



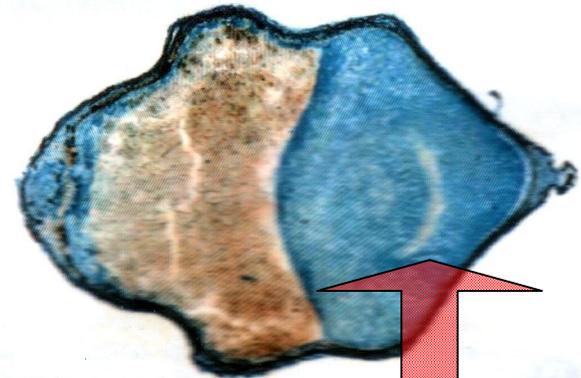
*Transformed*



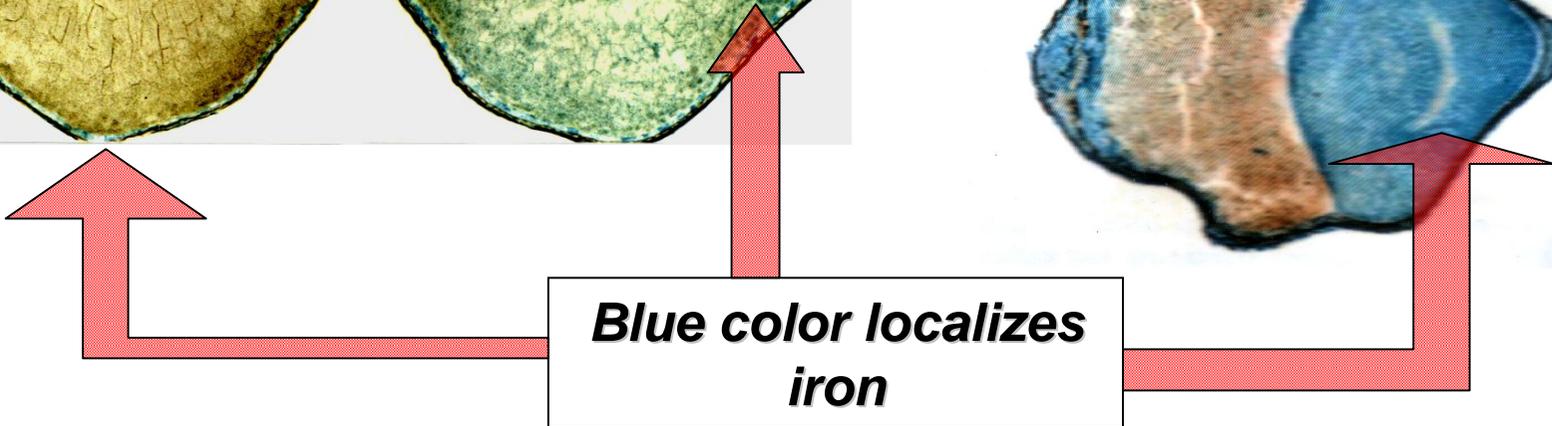
*Non-transformed*



*Transformed*



**Blue color localizes  
iron**



# Resultados

- Arroz transgênico 3X mais rico em ferro e zinco, mesmo depois de polimento comercial dos grãos
- Este material pode colmatar deficiências nutricionais graves, especialmente em países em desenvolvimento- e.g. Moçambique

# **Aumento nutricional em soja transgênica com gene *AtFRO2***

# Introdução

- **O cultivo da soja** (*Glycine max.*) iniciou-se na China há 5000 anos atrás (uma das 5 plantas sagradas- arroz, trigo, cevada e centeio)
- Primeira utilização comercial: 1929
- Actualmente: fonte essencial de proteína e óleos, tanto na produção animal como na alimentação humana, com múltiplas aplicações.

# Múltiplas utilizações da soja

## • Utilizações alimentares

- Grão
- Tofu
- Miso
- farinha
- Pão
- Doces
- Ração
- Bolachas
- tartes
- Café
- Manteiga
- Leite
- Rebentos
- Óleo
- (...)

## • Utilizações alternativas

- Lápis
- Plásticos
- Tintas
- Têxteis
- Biodiesel
- Insecticidas
- Papel
- Borrachas
- Cosméticos
- Agentes anti-corrosivos
- Espumas anti fogo
- Isolamento eléctrico
- Agente controlador de poeiras
- Sabonetes/Shampôs
- (...)

# Os grãos

- 14% Água
- 15% HC solúveis
- 15% Fibra
- 38% Proteína
- 18% Óleo (Nos EUA, 80% do consumo)



A soja é boa fonte de alguns minerais: Ca, Zn, P, Mg, B, Soybeans are also a good source of Ca, Zn, P, Mg, B, vitaminas e ácido fólico

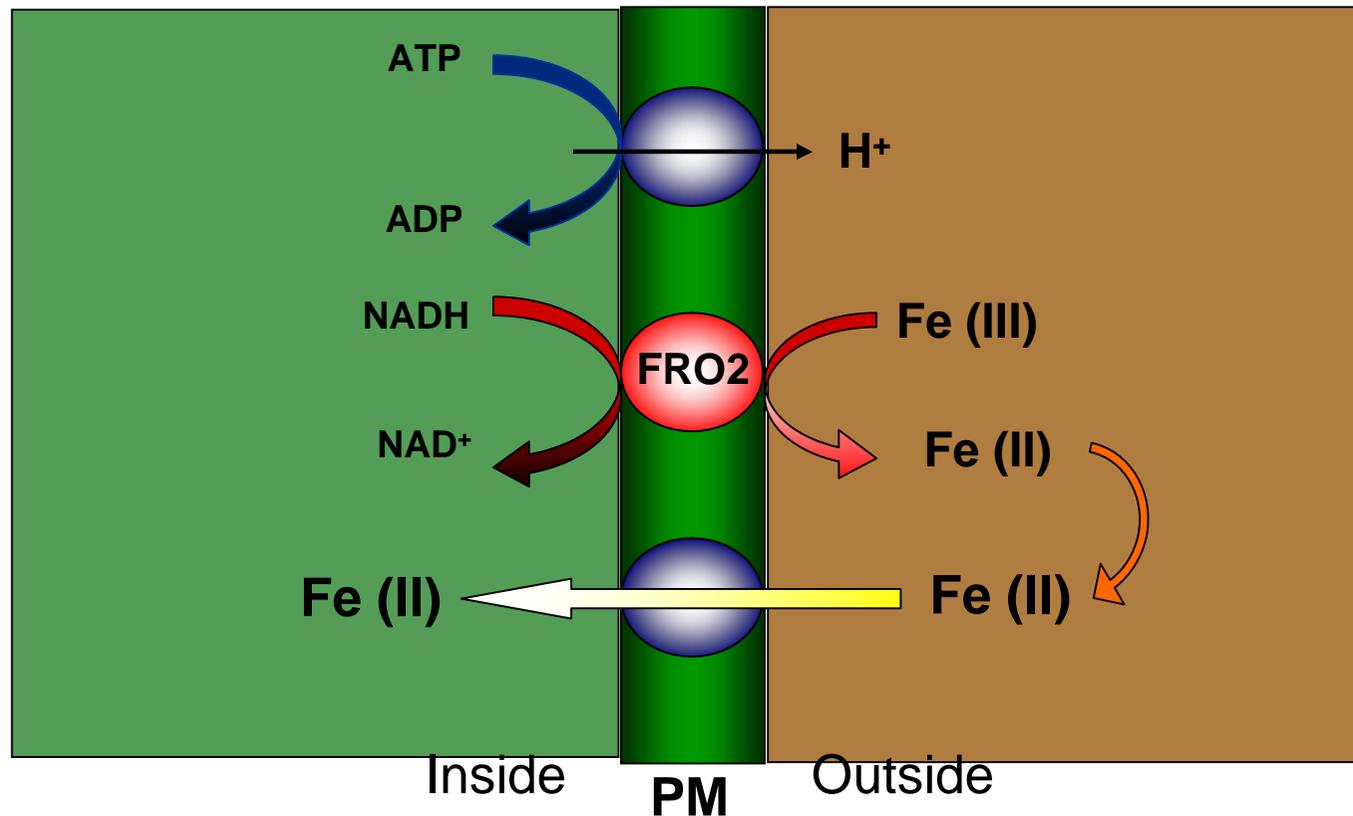
# Os problemas

1. Cresce mal em solos deficientes em ferro (30% do solo mundial)
2. Baixa absorção do ferro limita a quantidade que vai para os grãos

# Mecanismo de absorção do ferro nas plantas

## Strategy I

(Soybean, pea, tomato)



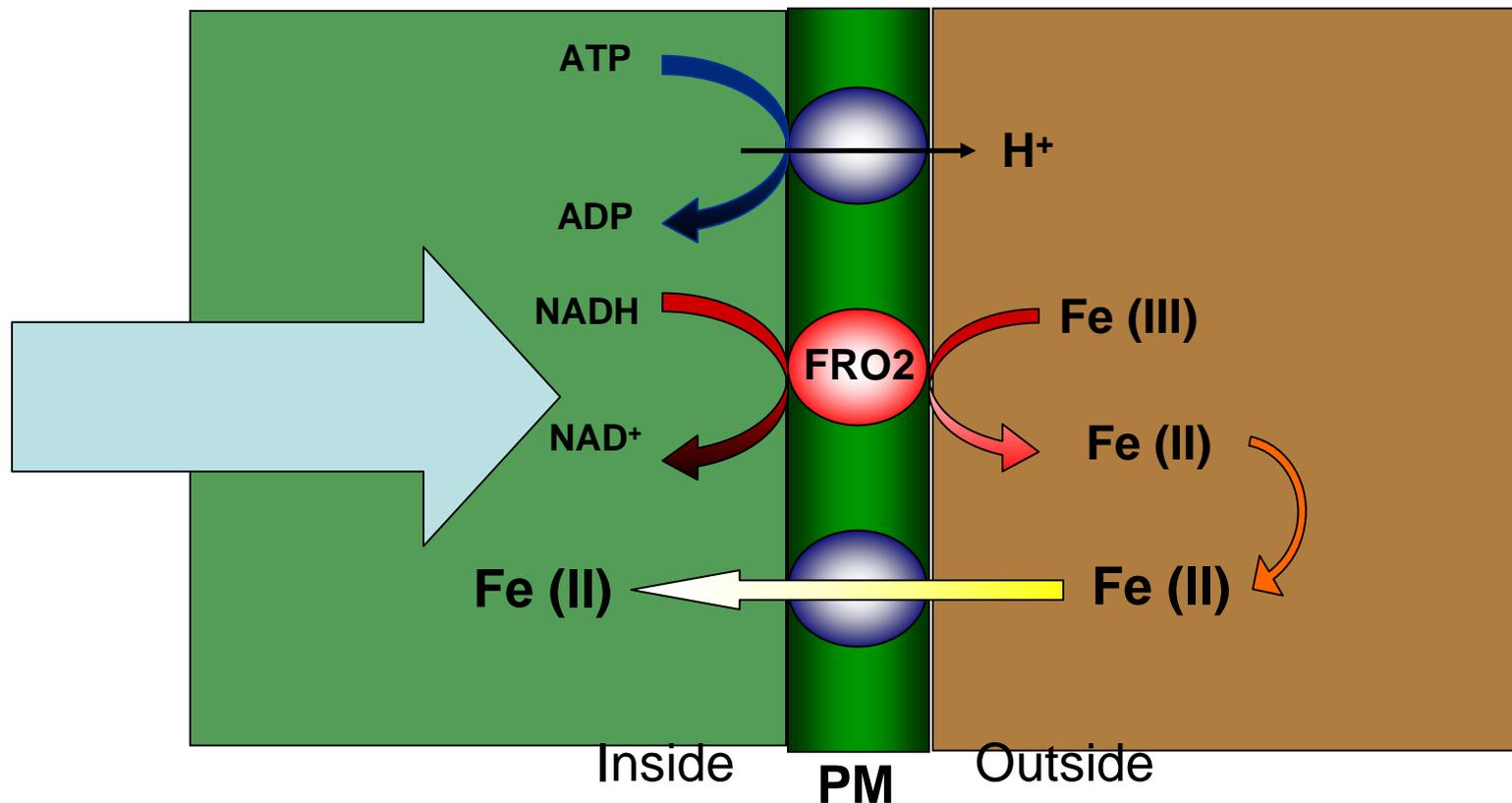
# Objetivos

- Aumentar a absorção de ferro pela soja através da biotecnologia



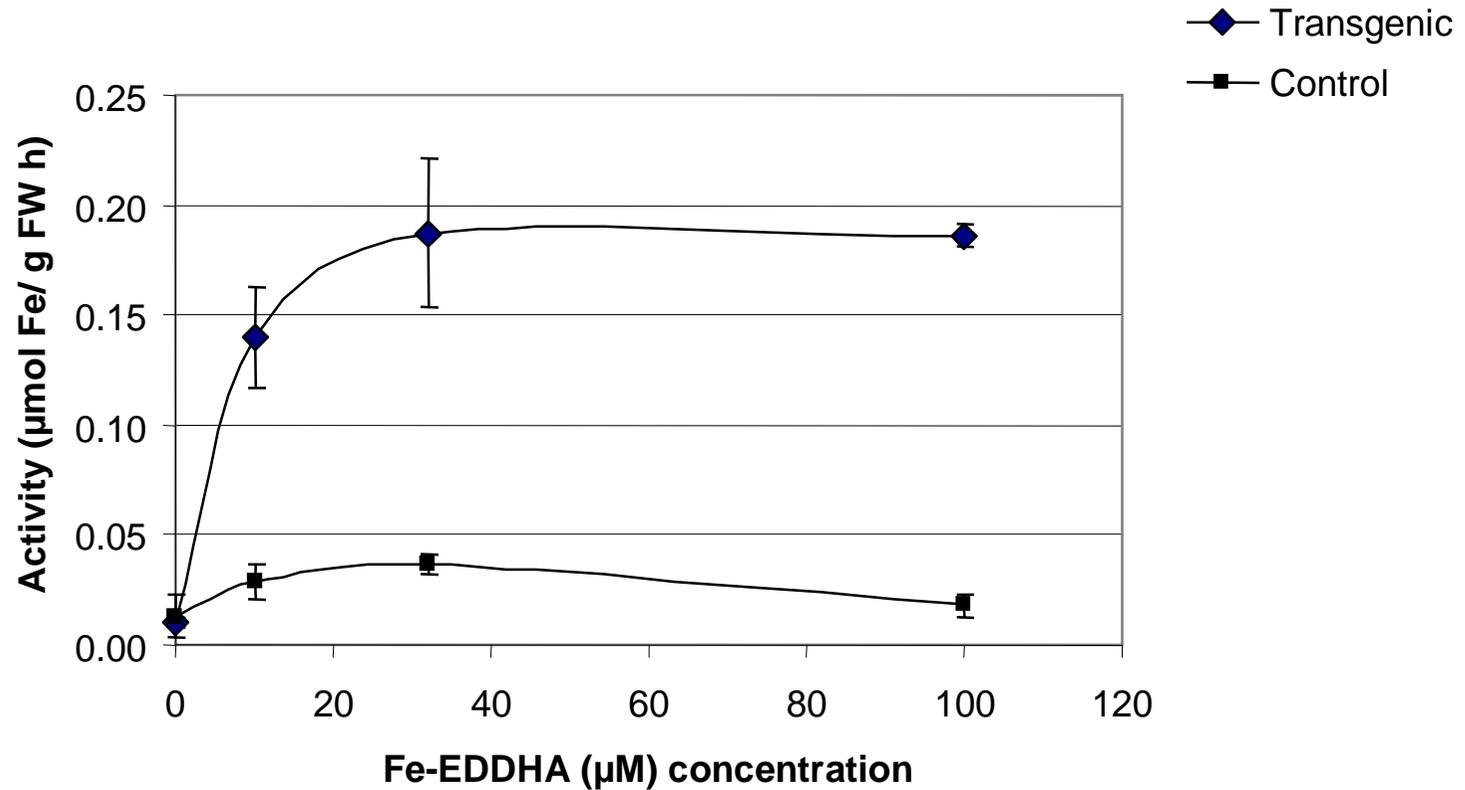
# Estratégia

- Transformar a soja com o gene *AtFRO2* com um promotor constitutivo



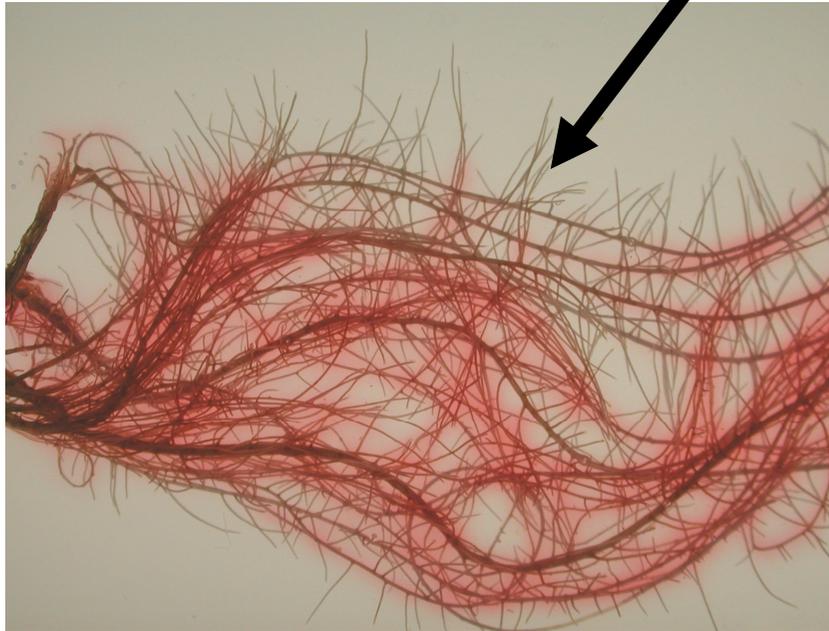
# Resultados

1. Maior redução do ferro do solo (ferro mais disponível para ser absorvido)

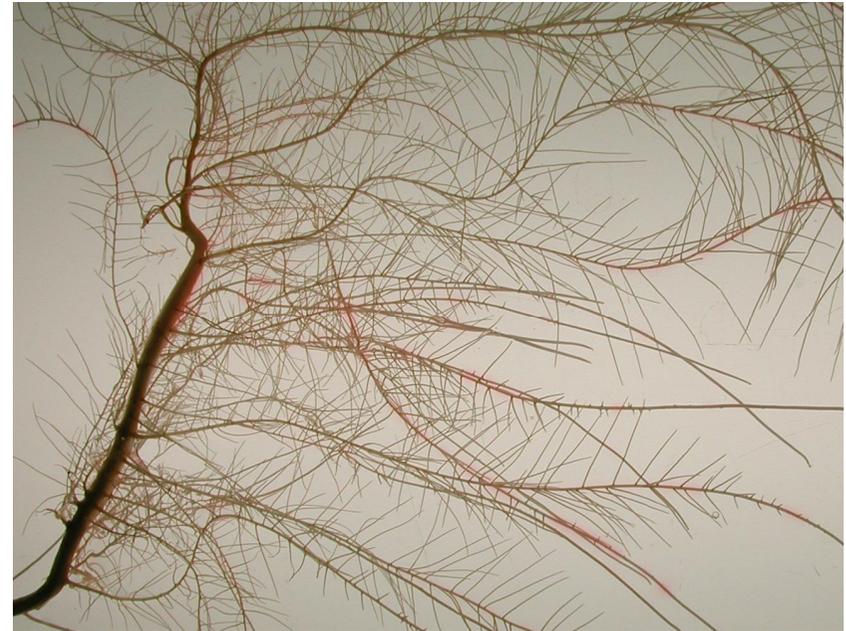


# Resultados

**Transgenica**

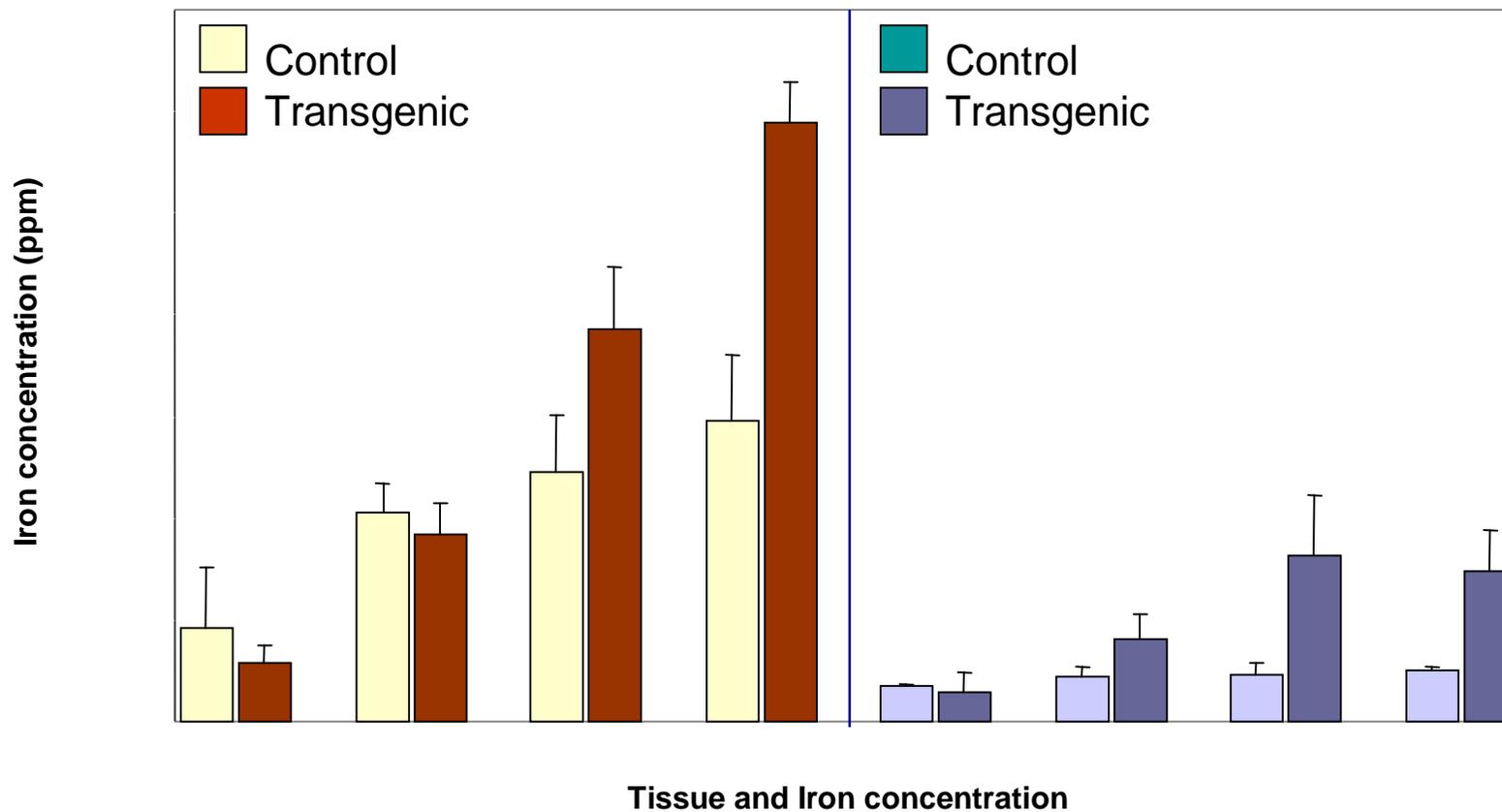


**Controlo**



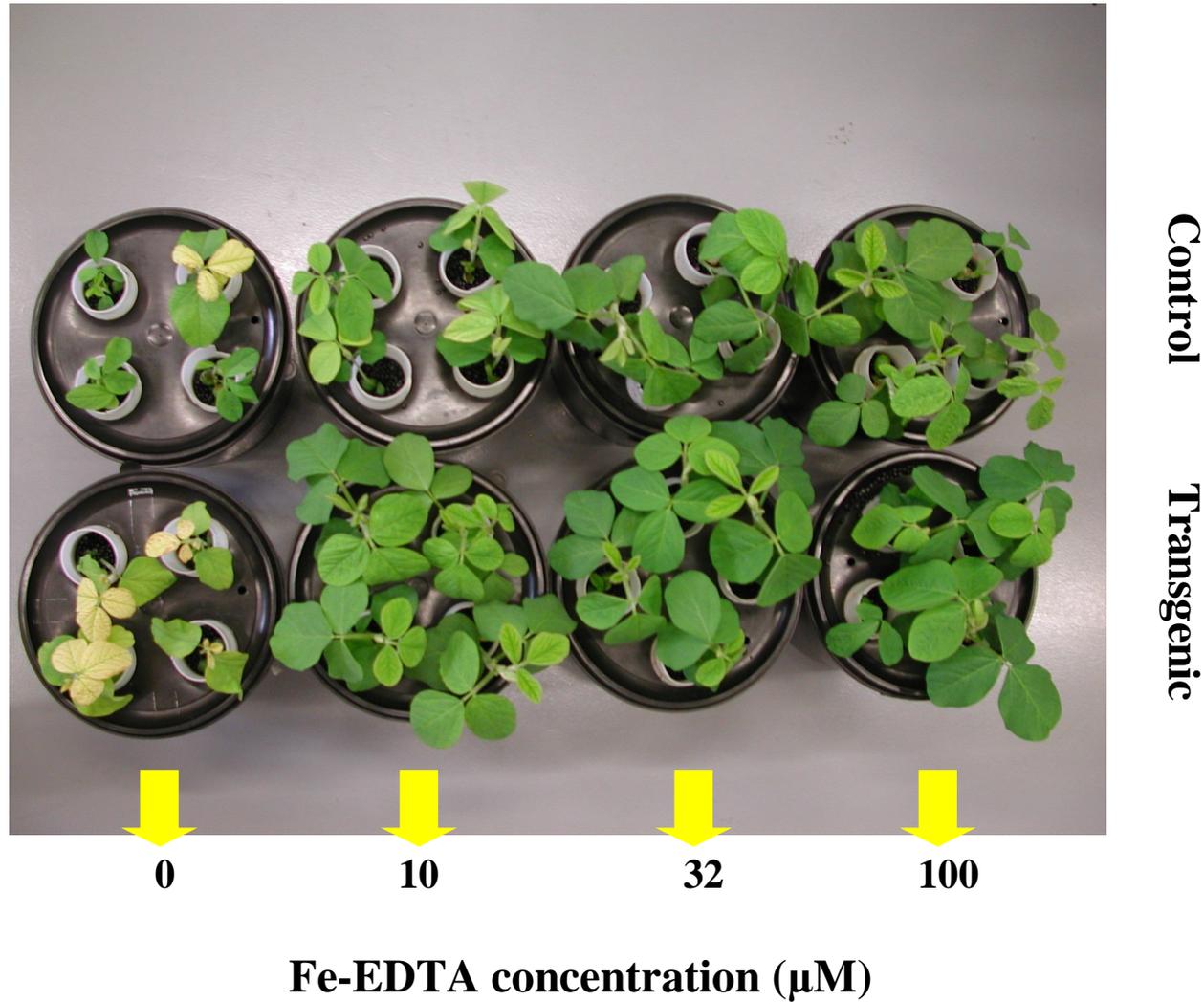
# Resultados

2. Maior concentração de ferro nas raízes e nas folhas das plantas transgênicas



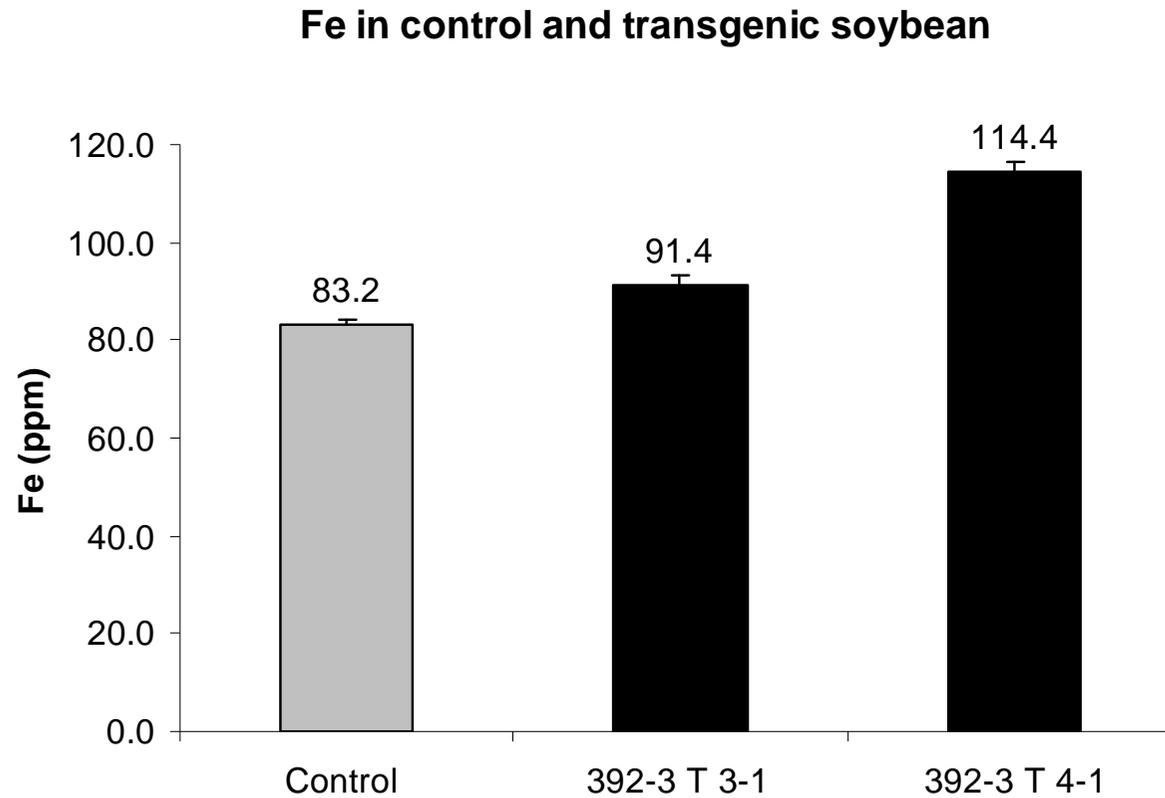
# Resultados

## 3. Plantas transgênicas mais verdes



# Resultados

## 3. Grãos transgênicos mais ricos em ferro e zinco



# Questões

- O que é a Biotecnologia?
- Como se produz alimentos transgênicos?
- Qual a importância da Biotecnologia?
- Os AGM trazem consequências ou doenças para quem os consome?
- Por que razão criaram AGM?
- Quais as diferenças entre um produto natural em relação a um produto geneticamente modificado?
- Qual a opinião do Governo face aos AGM?
- O que pensam os estudiosos da Biodiversidade?
- Se comprarmos alimentos transgênicos no supermercado, existe algum símbolo nas embalagens que diz que são transgênicos? E se houver, estão lá explícitos os perigos da sua ingestão?
- Este tipo de alimentos serão mais saudáveis para a Humanidade?
- O que são transgênicos?
- Qual a percentagem de AGM no nosso mercado?
- Qual o futuro da Biotecnologia nas nossas vidas?
- Quais os benefícios (e prejuízos) que estes alimentos trazem ao Homem?