

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Cerrados  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



# **BIOTECNOLOGIA, TRANSGÊNICOS E BIOSSEGURANÇA**

Editores Técnicos

*Fábio Gelape Faleiro*

*Solange Rocha Monteiro de Andrade*

Embrapa Cerrados  
Planaltina, DF  
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza  
Caixa Postal 08223  
CEP 73310-970 – Planaltina, DF  
Fone: (61) 3388-9898 – Fax: (61) 3388-9879  
<http://www.cpac.embrapa.br>  
[sac@cpac.embrapa.br](mailto:sac@cpac.embrapa.br)

**Coordenação editorial**

Fernanda Vidigal Cabral de Miranda

**Revisão de texto**

Fernanda Vidigal Cabral de Miranda  
Francisca Elijani do Nascimento  
Jussara Flores de Oliveira

**Normalização bibliográfica**

Rosângela Lacerda de Castro

**Projeto gráfico**

Jussara Flores de Oliveira

**Editoração eletrônica**

Leila Sandra Gomes Alencar

**Capa**

Jussara Flores de Oliveira  
Renato Berlim Fonseca

**Fotos**

Embrapa Cerrados

**1ª edição**

1ª impressão (2009): 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP  
Embrapa Cerrados**

---

B616 Biotecnologia, transgênicos e biossegurança / editores técnicos: Fábio Gelape Faleiro, Solange Rocha Monteiro de Andrade. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2009. 183 p. : il.

ISBN 978-85-7075-050-1

1. Engenharia genética. 2. Planta transgênica. 3. Organismo geneticamente modificado. 4. Melhoramento genético. I. Faleiro, Fábio Gelape. II. Andrade, Solange Rocha Monteiro de.

631.5233 - CDD 21

---

©Embrapa 2009

# APRESENTAÇÃO

---

Este livro é um dos produtos científicos do I Seminário sobre Biotecnologia e Engenharia Genética e II Seminário sobre Transgênicos e Biossegurança realizados na Embrapa Cerrados, na ocasião da comemoração dos seus 30 anos. Nesses seminários foram debatidos temas atuais relacionados à biotecnologia moderna e aos transgênicos, os avanços e as perspectivas das pesquisas envolvendo o desenvolvimento de transgênicos, os diferentes aspectos técnicos e legais relacionados à biossegurança e, por último, os trabalhos realizados na Embrapa e mais especificamente na Embrapa Cerrados.

Atualmente, a mídia está sendo bombardeada por inúmeras reportagens sobre a biotecnologia e os produtos transgênicos, muitas vezes sem o devido embasamento técnico-científico. As informações repassadas para a sociedade, muitas vezes, são deturpadas por ideologias, medo, sensacionalismo e pela própria desinformação. Nesse sentido, os seminários realizados na Embrapa Cerrados e a edição deste livro tiveram como principais objetivos aprofundar a discussão sobre o tema e apresentar os trabalhos realizados na Embrapa e as potencialidades da tecnologia em benefício da sociedade.

*José Robson Bezerra Sereno*  
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

# SUMÁRIO

---

## **Capítulo 1**

Biotecnologia e Transgênicos ..... 15

## **Capítulo 2**

Engenharia Genética - Estado da Arte ..... 31

## **Capítulo 3**

Breve Histórico da Biossegurança dos Transgênicos ..... 49

## **Capítulo 4**

A Biossegurança Ambiental ..... 61

## **Capítulo 5**

Biossegurança Alimentar ..... 77

## **Capítulo 6**

Aspectos Legais da Pesquisa com Transgênicos no Brasil ..... 89

## **Capítulo 7**

A Rede de Biossegurança da Embrapa ..... 109

## **Capítulo 8**

As Plantas Transgênicas e a Microbiota do Solo ..... 119

## **Capítulo 9**

A Importância da Avaliação da Fixação Biológica do Nitrogênio em Soja Transgênica com Resistência ao Glifosato ..... 147

## **Capítulo 10**

O Programa de Melhoramento de Soja Transgênica para o Cerrado ..... 169

# BIOTECNOLOGIA E TRANSGÊNICOS

---

A Biotecnologia, conceitualmente, é a união da biologia com a tecnologia. É um conjunto de técnicas que utiliza os seres vivos no desenvolvimento de processos e produtos que tenham uma função econômica e (ou) social. A biotecnologia envolve várias áreas do conhecimento e, em consequência, vários profissionais,

sendo uma ciência de natureza multidisciplinar.

Apesar de o termo biotecnologia ser novo, o princípio é muito antigo. Por exemplo, a utilização da levedura na fermentação da uva e do trigo para produção de vinho e do pão (Fig. 1) vem de muitos anos antes de Cristo.



**Fig. 1.** Levedura, uva, trigo, pão e vinho.