

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
 ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
 DEPARTAMENTO DE GENÉTICA
 LGN0313 – Melhoramento Genético



Manejo de cultivos transgênicos

Prof. Fernando Angelo Piotto

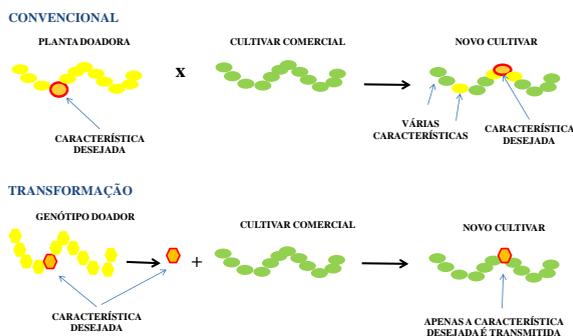
fpiotto@gmail.com.br

Piracicaba, 04 de março de 2016

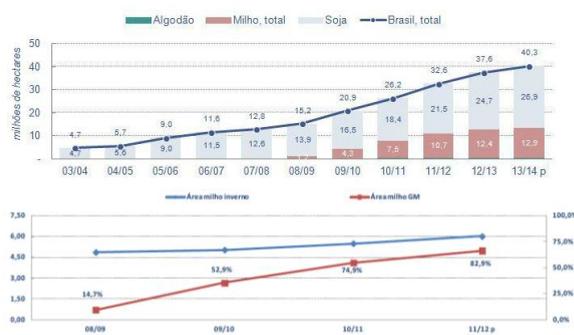
Introdução

- Os métodos "convencionais" de melhoramento apresentam algumas limitações:
 - barreira sexual entre espécies e filios
 - redução do pool gênico trabalhado (*intraespecífico*)
 - tempo necessário para transferir caracteres desejáveis
 - ligação gênica
- A transformação genética de plantas é uma boa alternativa para superar essas dificuldades
- É a introdução controlada de segmentos específicos de DNA em um genoma receptor

Convencional x Transformação



Transgênicos no Brasil



Por que tem crescido tanto o seu cultivo?

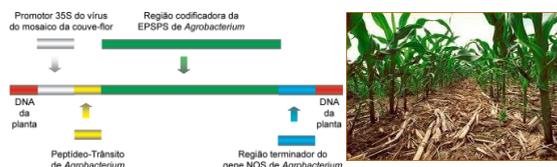
- Considerando apenas os principais eventos disponíveis
 - Resistência a insetos e a herbicidas
- Inúmeros os benefícios...



	... para o produtor	{ Menor custo de produção, facilidade de manejo da cultura e maior produtividade Menor exposição a produtos químicos
	... para o Meio Ambiente	
	... para o consumidor	{ Conservação da biodiversidade, da qualidade da água e dos solos, etc. Facilita a adoção da agricultura autossustentável
		{ Melhor qualidade dos alimentos: menor teor de resíduos de defensivos agrícolas

Evento RR® (Roundup Ready)

- Resistência ao herbicida glifosato
- Enzima EPSPS
- Síntese de aminoácidos aromáticos. Ex. triptofano



Evento Bt

- *Bacillus thuringiensis* (Cry 1Ab, 1Ac, 1F, 3A, 3Bb1)
- Resistência a lagartas. Ex. *cartucho e da espiga*



Feijão transgênico EMBRAPA 5.1

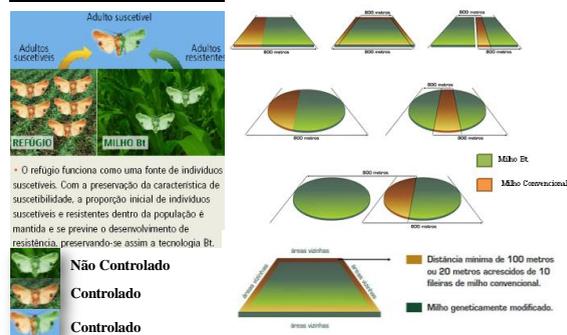
- 1º OGM produzido por uma instituição pública brasileira
- Resistência ao mosaico dourado
 - Perdas de **40 a 100%** da lavoura
 - Forma de Controle: **Inseticidas para a mosca branca**
- **70** pesquisadores envolvidos
- Estudos iniciais: **2000**
- Obtenção da planta: **2004**
- Pesquisa: **2010**
- Aprovação para registro da CTNBio: **2011**



Efeito nos sistemas de produção

- Mudanças **significativas** nas técnicas de cultivos
- Principalmente devido a mudança nos tratamentos culturais
- Ex. *Uso de defensivos: produto, estágio, aplicações, custo, etc.*
- **Visa também:**
 - a sustentabilidade das tecnologias
 - manter a produtividade, qualidade, e rentabilidade do agricultor
- **Tecnologias isoladas não são a salvação da lavoura!**
- Parte do manejo integrado de pragas, doenças e daninhas

Áreas de refúgio para cultivos com o Bt



Recomendações gerais para o refúgio

- Usar um híbrido de ciclo vegetativo **similar**, o mais próximo possível e ao **mesmo tempo** em que o cultivar Bt
- Compor um bloco do cultivar não-Bt que se encontre a menos de **800 metros** do Bt
- Deve ser plantado na **mesma propriedade** do cultivo do Bt
- Não misturar sementes do cultivar não-Bt com o Bt
- **ATENÇÃO!**
- Se a população de pragas-alvo atingir o nível de dano econômico no refúgio, usar **inseticidas** que **não a base de Bt**

Eventos de resistência a herbicidas



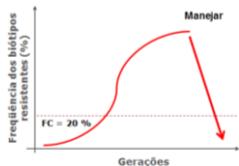
Rotação não só de culturas, mas também de eventos e herbicidas

Amônio-glufosinato, Imidazolinonas, 2,4D e Roundup

Por que manejar herbicidas?



Plantas voluntárias de Milho tolerante a glifosato na Soja tolerante a glifosato



Quais as tendências do mercado?

- ✓ **Stackeamento:** cultivares com oito ou mais eventos
- ✓ Refúgio no “saco de sementes” – 1 a 5%
- ✓ **USA:** mais de 24 eventos para milho
- **Tolerância à seca, nutricional e bioenergia**

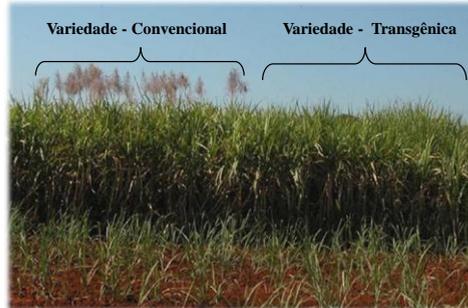


Quais as tendências do mercado?

Gerações de transgênicos

- 1º Melhorias no processo produtivo: características agrônômicas - resistência a doenças, a insetos e tolerância a herbicidas
- 2º Benefícios ao consumidor: características nutricionais e de conservação pós-colheita
- 3º Uso de plantas como biofábricas: síntese de vacinas, hormônios, anticorpos, polímeros, etc.

Gene de Florescimento “desligado”



2ª Geração - Exemplos

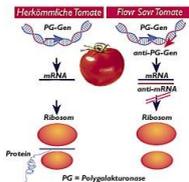
- **Tomate Flavr Savr.**
 - retarda o amadurecimento
 - gene antisense
- **Arroz dourado**
 - alta produção de betacaroteno
 - (provitamina A)



Narciso



Arroz



Pontos a evoluir...

- **Promotor**
- não constitutivos
- expressão apenas em regiões ou condições específicas
- economia de energia – plantas C3
- Local de transformação
- Direcionamento de proteínas
- RNAi



Considerações finais

- **Toda tecnologia tem vida útil**
- **Cuidado com as conversas de vendedor**
- **Para tudo há recomendações de uso**
- **Evitar apenas o “lucro momentâneo”**
- **Para muitos erros não há solução fácil e barata**

Referências

- Albrecht LP & Missio RF (2013) **Manejo de cultivos transgênicos**. UFPR, Curitiba, 139p.
- Brasileiro ACM & Carneiro VTC (1998) **Manual de transformação genética de plantas**. Embrapa Cenargen, Brasília. 176p.
- Diola V et al (2013) Prospecção de genes de interesse. In: Borem A & Fritsche-Neto R (Ed.) **Biotechnologia aplicada ao melhoramento de plantas**. Editora Suprema, Visconde do Rio Branco, p. 189-228.
- Zerbini FM et al (2013) Plantas transgênicas. In: Borem A & Fritsche-Neto R (Ed.) **Biotechnologia aplicada ao melhoramento de plantas**. Editora Suprema, Visconde do Rio Branco, p. 229-266.