



## **10º Simposio de Ensino de Graduação**

# **MELHORAMENTO GENÉTICO VEGETAL: VISÃO GERAL DAS TÉCNICAS E IMPLICAÇÕES**

### **Autor(es)**

---

BIANCA VIEIRA DE MELLO

### **Co-Autor(es)**

---

DIEGO DOS SANTOS TEIXEIRA  
GIULLIA FORTI

### **Orientador(es)**

---

MARGARETE DE FÁTIMA COSTA

## **1. Introdução**

---

O melhoramento genético de plantas, definido como a arte e a ciência que visam à modificação gênica das plantas para torná-las mais produtivas, envolve um conjunto de procedimentos e técnicas, baseados em fundamentos científicos, que visa à melhoria de características produtiva das culturas utilizadas pelo homem (Queiróz, 2001; Valois et al., 2001). Não podemos deixar de salientar que o grande impacto que a ciência exerceu sobre o melhoramento de plantas foi com a redescoberta das leis de Mendel em 1900. Desde então, tornou-se possível incorporar ao processo de melhoramento de plantas os conhecimentos sobre a base da hereditariedade, permitindo assim, orientar e acelerar este processo. A produção agrícola tem aumentado em todo o mundo através do desenvolvimento de variedades com características melhoradas. No que diz respeito a este incremento, programas de melhoramento genético são primordiais pois acumulam alelos de interesse agrônômico dentro do conjunto de genes das espécies submetidas ao melhoramento (Visarada et al., 2009). Entretanto, nos últimos 50 anos, o melhoramento vem experimentando intensas modificações (Borém, 2005), com novas tecnologias no que diz respeito às melhorias de maquinarias, experimentação agrícola, avanço no poder computacional, o que de certa forma ajuda numa melhor análise dos dados, etc. Contudo, nos últimos 30 anos ocorreu uma revolução na área da genética, em especial na área de genética molecular. O que tem agregado valiosas informações para a utilização no melhoramento de plantas. Podemos salientar, principalmente, a implementação da transgênese. Com tal tecnologia, é possível melhorar as espécies cultivadas pela seleção apenas do gene de interesse (Borém, 2005). Avanços na Engenharia genética (tecnologia de DNA recombinante) e na tecnologia de expressão de genes, facilitou a transferência das sequências precisas dos genes alvos (resistências a doenças, produção de antibióticos, dentre outras). Essas técnicas assexuadas de transferência de genes auxiliam os programas convencionais de melhoramento, pois para algumas culturas ocorrem dificuldades na introdução das características desejáveis de forma convencional (Jauhar, 2006). As plantas que são submetidas a tecnologia de DNA recombinante são chamadas de plantas geneticamente modificadas, ou organismos geneticamente modificados (OGM). Atualmente algumas variedades geneticamente modificadas e híbridos são desenvolvidos e cultivados a nível mundial (James, 2007).

## **2. Objetivos**

---

O objetivo deste trabalho foi expor o histórico, possíveis problemas para saúde e para o meio ambiente dos alimentos geneticamente modificados, como é feito o tipo de seleção de genes, avaliando a importância, finalidade e os riscos da produção desses produtos.

### 3. Desenvolvimento

---

Foi realizado um levantamento bibliográfico em publicações sobre o assunto, as quais foram retiradas de artigos científicos, cuja base de dados consultada foi: Scielo e Google Acadêmico. Para o acesso foram utilizadas as palavras-chaves: transgênicos, biossegurança, OGM, mutações gênicas, transformações genéticas de plantas, riscos à saúde, sendo que no desenvolvimento do trabalho foram selecionadas informações dos últimos 10 anos.

### 4. Resultado e Discussão

---

Convencional, transgênica, natural, orgânica, biodinâmica, sustentável, ecológica, biológica, alternativa, integrada uma miríade de nomes pretende definir os tipos de agricultura praticados no planeta. Na realidade, quase sempre se trata de um esforço de diferenciação de processos de produção e de produtos com o objetivo de aumentar a parcela de mercado (ORMOND, et al, 2002) O cultivo de plantas transgênicas, assim como o consumo humano e animal de seus derivados, é um evento recente, revestindo-se de interesses, impactos e conflitos múltiplos, constituindo um tema sobre o qual predominam as discussões científicas, éticas, econômicas e políticas nesta transição de século (NODARI; GUERRA, 2003). Entre os benefícios gerados por essa nova tecnologia para a agricultura mundial, se incluiria a possibilidade de se aumentar a produção de alimentos com maior teor nutricional. Com fins comerciais, estas começaram a ser criadas nos anos 80, e testes de campo sob restritas condições de segurança se multiplicaram a partir de 1986, primeiramente com o tabaco nos Estados Unidos e na França (COSTA et al., 2011). De acordo com Kleba (1998), em dez anos, alcançavam-se 56 diferentes plantas transgênicas testadas em campo. Segundo o levantamento realizado pela Fundação Biomina, entidade privada de fomento à biotecnologia, o Brasil encerrou o ano de 2008 com 253 empresas na área. Os números mostram que o setor caminha, mesmo que de maneira lenta, para a expansão: em 2007, eram apenas 181 companhias (FUNDAÇÃO BIOMINAS, 2009). O motivo maior da geração da polêmica sobre os OGMs é a falta de dados científicos que permitam uma avaliação conclusiva para a liberação comercial. O maior problema na análise de risco destes organismos gerados pela biotecnologia é que seus efeitos não podem ser previstos em sua totalidade (NODARI; GUERRA, 2003). Com o desenvolvimento de tecnologias de engenharia genética, tem-se tornado possível a transformação genética em muitas espécies de plantas, introduzindo nestas a expressão de novas características, tais como resistência a herbicidas, insetos, pragas, fungos e vírus, além de possibilitar um aumento do teor nutritivo e produtivo destas espécies (Brasileiro e Dusi, 1999; Pasquali e Zanettini, 2007). Mais de 144 espécies vegetais foram transformadas em quase três décadas, representando a quase totalidade dos reinos filogenéticos vegetais (Pasquali e Zanettini, 2007). O DNA, é encontrado no núcleo e algumas outras organelas de células vegetais, pode sofrer modificações em seu genoma por técnicas moleculares, como por exemplo, a transformação genética. Os primeiros autores a citarem sobre a transformação genética de plantas foram Philippe Tacchini e Virginia Walbot, do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade de Stanford, Califórnia no ano de 1986. A técnica de transformação, assim como a hibridação, é sem dúvida uma das técnicas disponíveis para a transferência não sexuada de genes em espécies vegetais (Brasileiro e Dusi, 1999). Hoje em dia, várias técnicas de transformação genética estão disponíveis. Essas técnicas estão divididas em transferência direta e indireta dos genes. Um gene responsável por uma determinada característica pode ser isolado, clonado e utilizado nos programas de melhoramento genético, por intermédio da transformação genética. Essa técnica permite que características agrônomicas importantes como resistência a doenças, pragas, herbicidas e tolerância a estresse possam ser incorporadas nos programas de melhoramento de espécies economicamente importantes (Brasileiro e Dusi, 1999; Giri et al., 2004; Borém, 2005). Todas as células do corpo da planta, células vivas e normais, teoricamente, possuem a capacidade de regenerar em um organismo inteiro (totipotência) por meio de formação de um novo órgão ou embriões somáticos (Mroginski et al., 2004). A transferência de genes por cruzamentos envolve a recombinação do material genético, enquanto que a transformação genética permite apenas a transferência da seqüência desejada. O fluxo natural dos genes permitem combinações aleatórias, enquanto que a transformação genética tem a vantagem de transferir com precisão a seqüências de DNA de interesse. Todos os fenômenos e eventos indesejáveis resultantes do crescimento e consumo dos OGM podem ser classificados em três grupos de risco: alimentares, ecológicos e agrotecnológicos (COSTA et al, 2011).

### 5. Considerações Finais

---

Através desse trabalho, podemos observar que os organismos transgênicos podem ser responsáveis por muitos pontos positivos. Além de os transgênicos aumentarem a produção, desempenham um papel no controle de pragas e doenças, e ainda melhoram a qualidade dos produtos. Porém, como tudo existe um lado negativo, os transgênicos também podem ser prejudiciais a saúde pelo fato de que o lugar em que o gene é inserido não pode ser controlado completamente, o que pode causar resultados inesperados uma vez que os genes de outras partes do organismo podem ser afetados. Portanto, para que ocorra a utilização segura dos produtos transgênicos, seria necessário assegurar o esclarecimento acerca dos benefícios e dos riscos, para além de proteger o meio ambiente das consequências negativas que possam ocorrer no futuro, garantir ao consumidor o direito das informações totais antes do consumo desse produto.

## Referências Bibliográficas

---

- BORÉM, A. Melhoria de espécies cultivadas. Viçosa, Editora UFV. 969p. 2005.
- BRASILEIRO, A.C.M. & DUSI, D.M.A. Transformação Genética de Plantas. In: TORRES, A.C; CALDAS, L.S. & BUSO, J.A. Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas. Brasília: Embrapa, 1999.
- COSTA, T.E.M.M.; DIAS, A.P.M.; SCHEIDEGGER, E.M.D.; MARIN, V.A. Avaliação de risco dos organismos geneticamente modificados. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, v.16, n.1. 2011.
- Estudo de Empresas de Biotecnologia do Brasil. Fundação Biominas. Belo Horizonte. Minas Gerais, 2009. 26p. Disponível em: Acessado em 10 jun.2012.
- GIRI, C. et al. Progress in tissue culture, genetic transformation and application of biotechnology to trees: an overview. Trees, v.18, n.2, p.115-135, 2004.
- JAMES, C. 2007. Global status of commercialized biotech/GM crops: ISAAA Brief 37. Int. Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications, Ithaca, NY, 2007.
- JAHUAR, P.P. Modern biotechnology as an integral supplement to conventional plant breeding: The prospects and challenges. Crop Science. v.46 p.1841-1859. 2006.
- KLEBA, J.B. Riscos e benefícios de plantas transgênicas resistentes a herbicidas: o caso da soja RR da Monsanto. CC&T. v.15, n.3, p. 9-42, 1998.
- MROGINSKI, L. et al. Establecimiento de cultivos de tejidos vegetales. In: ECHENIQUE, V. et al. Biotecnología y mejoramiento vegetal. INTA: Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología, p.35- 42. 2004.
- NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas). Revista de Nutrição, Campinas, v. 16, n.1, p. 105-116, 2003.
- ORMOND, J. G. P.; PAULA, S. R. L. de; FAVERET-FILHO, P.; ROCHA, L.T. M. da. Agricultura Orgânica: Quando o Passado é Futuro. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, 2002.
- PASQUALI, G.; ZANETTINI, M.H.B. Transgênese florestal. In: BORÉM, A. Biotecnologia florestal. Viçosa: UFV. Cap. 14, p.317-334. 2007.
- VALOIS, A.C.C. Impotência dos transgênicos para a agricultura. Caderno de Ciência e Tecnologia, Brasília, v.18, n.1, p.27-53, jan./abr. 2001.
- QUEIRÓZ, M. A. Melhoria genética no Brasil Realizações e Perspectivas. In: Recursos Genéticos e Melhoria. Nass, L.L.; Valois, A. C. C.; Melo, I.S.; Valadares-Inglis, M.C. (Ed.). Editora: Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária do Mato Grosso. Fundação-MT. 1 ed. pag. 1-28, 2001.
- VISARADA, K. B. R. S.; MEENA, K.; ARUNA, C.; SRUJANA, S.; SAIKISHORE, N.; SEETHARAMA, N. Transgenic Breeding: Perspectives and Prospects. Crop Science, Madison, v.49, p.1555-1563, set./out. 2009.