

DETECÇÃO DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS EM ALIMENTOS DERIVADOS DO MILHO

PAMELA R. PIRES¹, ALLINE B. SILVA², MARCOS DE LUCCA JÚNIOR³

¹ Graduando em Ciências Biológicas, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus Barretos, pashrissao@gmail.com

² Prof. Dr. Em Biologia, Orientador, IFSP, Câmpus Barretos, alliineb.silva@yahoo.com.br

³ Prof. Dr. Em Biologia, Co-orientador, IFSP, Câmpus Barretos, deluccajr75@gmail.com

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.02.02.00-8 Genética Molecular e de Microrganismos

Apresentado no
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO: Alimentos transgênicos são comuns no Brasil, devido a possibilidade de produção em larga escala, porém a qualidade do alimento também é essencial, de modo que cause o menor risco possível ao meio ambiente e consumidores. Entretanto, os diversos impactos causados, muitas vezes, passam despercebidos pela população. Por isso, em 2005, a lei 11.105/2005 passou a determinar a obrigatoriedade de um símbolo de identificação de transgênicos em suas respectivas embalagens, dando autonomia ao consumidor de escolher entre consumir ou não um alimento geneticamente modificado. Nesse estudo foram feitas análises de identificação molecular, realizando-se o diagnóstico de segmentos oriundos de transgenia em amostras de milho disponibilizadas comercialmente. A análise de identificação molecular envolveu amplificação por PCR, da região promotora NOS, característica de milho transgênico, e subsequente visualização dos resultados por meio de eletroforese em gel de agarose. As amostras analisadas indicaram a presença de transgenes nas amostras que não possuíam a devida identificação na embalagem. Houve a presença de material amplificado inespecífico no controle negativo e em algumas amostras, podendo amplificação inespecífica da região promotora NOS. As análises mostraram que há alimentos derivados de milho cujos fabricantes não indicam a presença de transgênicos conforme a legislação, ferindo gravemente o direito do consumidor.

PALAVRAS-CHAVE: transgênicos; impactos ambientais; comércio ilegal; legislação; análises moleculares.

DETECTION OF GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS IN DERIVED FOODS FROM CORN

ABSTRACT: Transgenic foods are common in Brazil, due to the possibility of large-scale production, but the quality of the food is also essential, to cause the lowest possible risk to the environment and consumers. However, the various impacts caused often go unnoticed by the population. Therefore, in 2005, Law 11.105 / 2005 started to determine the mandatory identification of GMOs in their respective packaging, giving the consumer the autonomy to choose between to consume or not a genetically modified food. In this study, molecular identification analyzes were carried out, with the diagnosis of transgenic segments in commercially available maize samples. The molecular identification analysis involved PCR amplification of the NOS promoter region, characteristic of transgenic maize, and subsequent visualization of the results by agarose gel electrophoresis. The analyzed samples indicated the presence of transgenes in the samples that did not have the proper identification in the package. There was the presence of non-specific amplified

material in the negative control and in some samples, with non-specific amplification of the NOS promoter region. The analyzes showed that there are foods derived from corn whose manufacturers do not indicate the presence of transgenic according to the legislation, seriously damaging the right of the consumer.

KEYWORDS: transgenic; environmental impacts; illegal trade; legislation; molecular analyzes.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que organismos geneticamente modificados (OGM) ou transgênicos têm sido amplamente cultivados e comercializados no Brasil desde sua legalização em 2003, com a Medida Provisória 131/2003, decreto N° 4.680. A rotulagem para produtos embalados que possuem organismos transgênicos, acima do limite de 1,0% do produto final passou a ser obrigatória, seja a granel ou *in natura* (MARCELINO F. C., GUIMARAES M. F.; BARROS E. G.; 2007). Desde então, a área ocupada por culturas transgênicas vem crescendo sistematicamente, sucesso atribuído aos benefícios obtidos com a produção de plantas transgênicas que são resistentes a doenças e insetos, consequentemente, causando um aumento da produção (CARRER, 2010) e o superfaturamento de empresas, que negligenciam os problemas causados. A introdução de transgênicos não deve comprometer a qualidade do grão (ALVES et al. 2015).

É importante que se estabeleça e se mantenha meios de controlar os riscos consequentes à utilização e liberação de transgênicos, já que podem afetar a conservação e utilização sustentável da diversidade biológica (CDB, 2000). Então em 2005, entrou em vigência a lei 11.105/2005, que obrigada as empresas a identificarem seus produtos transgênicos com um símbolo que os representasse em suas respectivas embalagens (FROTA, 2010). Entretanto, tal marcação, em alguns casos, não se encontra presente, impedindo a escolha do consumidor, entre consumir transgênicos ou não.

O presente estudo teve o objetivo de detectar, em amostras de milhos *in natura* comercializados nos mercados da cidade de Barretos, a presença de transgenia, mas que não traziam em seus rótulos a exigência legal de identificação.

MATERIAL E MÉTODOS

As práticas moleculares ocorreram em duas fases no laboratório do Instituto Federal câmpus Barretos. Na primeira, foram feitas extrações de DNA que seguiram o protocolo de extração de DNA adaptado de Souza et al. (2014) e quantificadas por meio de Biofotômetro (Tabela 1). As amostras se tratavam de grãos de milho *in natura* enlatados (A1 2 A2) e de espigas em bandejas (A3 e A4), ambos sem qualquer etiqueta de identificação ou símbolo de transgenia. Foram adquiridos os controles negativo e positivo, de fornecedores de sementes locais.

TABELA 1. Quantidade de DNA quantificado por amostra.

Amostras	A1	A2	A3	CN	CP
Quantidade de DNA por amostra	18,9	17,6	42,4	*350,0	*350,0

CN: controle negativo; CP: controle positivo. *Valores aproximados

Na segunda fase, foram feitas as reações de amplificação por PCR da região promotora Nos (Tabela 2), comum em milhos transgênicos, afim de detectar a presença de transgenes. De forma que, a temperatura de desnaturação foi de 94°C por 5 min, 35 ciclos iniciando com 94°C por 30 s, 56°C por 35 s e 72°C por 1 min e um passo final de extensão (72°C por 5 min). Todos as amostras foram amplificadas em um volume final de 20 µL, contendo 2,5mM de cada dNTP, 1 U de *Taq* DNA polimerase, 0,2 pmol de cada *primer*, 100 ng de DNA, KCl 50mM, Tris-HCl 10 mM, pH 8,3 e MgCl₂ 1,5 mM. Os resultados foram observados em gel de agarose 2%, com auxílio de transiluminador UV.

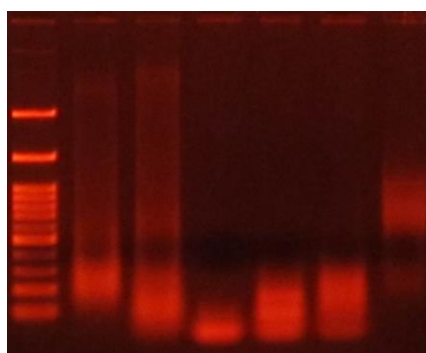
TABELA 2. *Primers* utilizados na identificação no milho transgênico.

Locus	Primer	Sequência
Região terminadora	Long F	5'ATTGCGGGACTCTAATCATAAAAA 3'

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amplificação da região NOS se sucedeu com sucesso nas amostras A2 e A3, porém houve amplificação também inespecífica, tanto no controle negativo quanto na amostra A4. Um dos possíveis fatores atribuídos a esse problema pode ser a temperatura de anelamento estar com a especificidade baixa, fazendo com que o primer se ligasse a outras sequências inespecíficas. Dessa forma, análises adicionais serão necessárias para a devida padronização da metodologia de amplificação da região NOS. Para se determinar a temperatura de anelamento mais adequada de cada par de *primers*, serão realizados testes adicionais com gradiente de temperatura.

A determinação de amostras com amplificação da região NOS já era esperada, uma vez que existem evidências de que transgênicos vinham sendo comercializados muito antes de terem permissão para tal (MARCELINO, GUIMARÃES E BARROS, 2007), o que fere gravemente o direito do consumidor, levando em conta também todos os impactos sociais, econômicos e ambientais.



Ladder CN CP A1 A2 A3 A4

CONCLUSÕES

A realização do presente estudo mostrou que há alimentos comercializados derivados de milho transgênico, nos quais não havia a rotulagem determinada pela Lei.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao CNPQ e Capes que financiaram o trabalho, e ao Instituto Federal de Barretos, que tornaram o projeto possível.

REFERÊNCIAS

ALVES, B. M. et al. **Genetic divergence os transgenic maize in relation to grain productivity and nutritional quality**. Cienc. Rural, Santa Maria, v. 45, n. 5, p. 884-891, maio 2015.

CDB – **A Convenção Sobre a Diversidade Biológica: Biodiversidade**. Brasília – DF, v. 2, 2000.

CARRER, Helaine; BARBOSA, André Luiz; RAMIRO, Daniel Alves. **Biotechnologia na agricultura**. Estud. Av., São Paulo, v. 24, n. 70, p. 149-164, 2010.

FROTA, Elisa Bastos. **Lei de biossegurança (Lei nº 11.105/2005)**. Revista Jus Navigandi, Teresina, ano 15, n. 2378, 4 jan. 2010.

MARCELINO, F. C.; GUIMARÃES, M. F. M.; BARROS, E. G. **Deteção e Quantificação de Alimentos Geneticamente Modificados: O Panorama Brasileiro**. Rev. Ceres. p. 241, maio/jun. 2007.

SOUZA, A. G. D. et al. **Comparação de métodos de extração de DNA e detecção de organismos geneticamente modificados em alimentos processados derivados de milho**. 2014.