



DETECÇÃO DE EVENTOS TRANSGÊNICOS EM AMOSTRAS DE MILHO (*Zea Mays*) PELA REACÇÃO EM CADEIA DA POLIMERASE EM TEMPO REAL

Carlos Alberto Machado de Oliveira¹, Nilo Ikuta² e Vagner Ricardo Lunge²

¹ Aluno do curso de Agronomia - Bolsista PIBIT - FAPERGS - carlos_machado@icloud.com
² Professor do PPGBioSaúde - vagner.lunge@gmail.com

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é umas das principais plantas de lavoura do Brasil com 27% da área total plantada em grãos. A produtividade atual alcançou uma taxa de 2,67% com a utilização de variedades melhoradas geneticamente, sendo convencionais ou transgênicos. O uso de milho GM no Brasil foi dado apenas em 2007 e é regulamentado pelo decreto 4680 de 25 de Abril de 2003 onde estabelece a rotulagem de produtos para consumo humano e animal com mais de 1% de OGM. Cada evento transgênico é caracterizado por uma construção genética próprio onde a efetiva expressão do gene é dada por um promotor, gene principal e uma região terminadora.

OBJETIVO

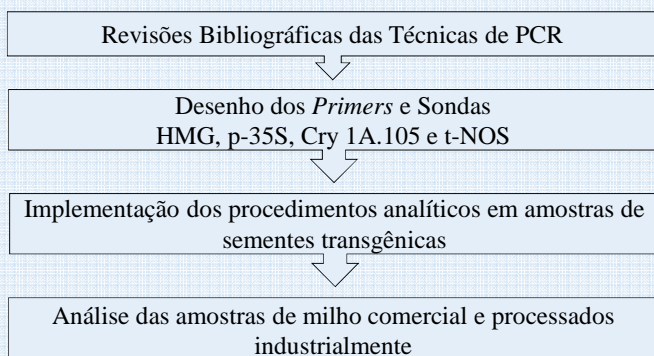
O presente trabalho teve como objetivo implementar e validar técnicas de biologia molecular (PCR em tempo real) para a detecção de transgênicos em produtos comerciais. Cada evento transgênico é caracterizado por uma construção genética próprio onde a efetiva expressão do gene é dada por um promotor, gene principal e uma região terminadora.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras

As amostras foram obtidas em cooperativas, empresas produtoras de sementes e agropecuárias locais. Também foram obtidos produtos *in natura* e processados industrialmente para consumo humano e animal, adquiridos no comércio.

Foram analisadas 61 amostras, sendo 18 sementes com numeração de cultivar, 13 grãos de milho a granel utilizados para formulação de rações, 20 espigas de milho verde para consumo *in natura*, 6 farinhas de milho e 4 amostras de milho em conserva.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anklam, E.; Gadani, F.; Heinze, P.; Pijnenburg, H.; Eede, G.V.D Analytical methods for detection and determination of genetically modified organisms in agricultural crops and plant-derived food products. *European Food Research and Technology*, n.214, p. 3-26,2002.
 Boom, R.; Sol, C.J.; Salimans, M.M.; Jansen, C.L.; Werheim-Van Dillen, P.M.; Van Der Noordaa, J.; Rapid and simple method for purification of nucleic acids. *J Clin Microbiol.* 1990 28(3):495-503.

RESULTADOS

Os resultados demonstraram a efetiva detecção dos alvos HMG, p-35S, Cry1A.105 e t-NOS nas 18 diferentes amostras de sementes transgênicas (Tabela 1). Em análises comparativas, o PCR em tempo real para o alvo P-35S demonstrou melhor desempenho analítico em comparação ao alvo T-NOS. Conforme esperado, Cry1A.105 foi efetivamente detectado nas cultivares que apresentavam este gene. As regiões promotoras p-35S e terminadora t-NOS também foram detectadas apenas nas cultivares que possuíam estas inserções. Todas cultivares apresentaram resultado positivo para o gene HMG.

Tabela 1: Descrição das sementes de milho com cultivar conhecido

Tipo	Cultivar	HMG	p-35S	Cry 1A.105	t-Nos	Evento
Convencional	AG 8025	Pos	Neg	Neg	Neg	-
Convencional	BM 911	Pos	Neg	Neg	Neg	-
Convencional	FORMULA	Pos	Neg	Neg	Neg	-
Convencional	CELERON	Pos	Neg	Neg	Neg	-
Convencional	STATUS	Pos	Neg	Neg	Neg	-
Transgênico	AG 5011	Pos	Pos	Neg	Neg	MON810
Transgênico	BM 915 PRO	Pos	Pos	Pos	Pos	MON89034
Transgênico	BM 3066 PRO2	Pos	Pos	Pos	Pos	MON89034 x NK603
Transgênico	SHS 7990 PRO2	Pos	Pos	Pos	Pos	MON89034 x NK603
Transgênico	SHS 7915 PRO	Pos	Pos	Pos	Pos	MON89034
Transgênico	SHS 7920 PRO	Pos	Pos	Pos	Pos	MON89034
Transgênico	BM 3063 PRO2	Pos	Pos	Pos	Pos	MON89034 x NK603
Transgênico	FORMULA TL	Pos	Pos	Neg	Pos	Bt 11
Transgênico	CELERON TL	Pos	Pos	Neg	Pos	Bt 11
Transgênico	STATUS VIP3	Pos	Pos	Neg	Pos	Viptera, TL, TG, TL/TG
Transgênico	STATUS VIP	Pos	Neg	Neg	Pos	MIR162
Transgênico	DKB 240 PRO	Pos	Pos	Pos	Pos	MON89034
Transgênico	2B647 PW	Pos	Pos	Pos	Pos	MON89034 x TC1507 x NK 603

Nas demais amostras de milho comercial e processados industrialmente também foi possível detectar os alvos analisados e descrever o provável evento presente nas amostras. (Tabela 2)

Tabela 2: Descrição das amostras de milho e processados industrialmente

Tipo Amostra	n	HMG	p-35S	Cry 1A.105	t-Nos	Prováveis Eventos
Farinha de Milho	1	Pos	Neg	Neg	Neg	-
	5	Pos	Pos	Pos	Pos	MON89034
Grãos de Milho	2	Pos	Pos	Neg	Pos	TC1507
	2	Pos	Pos	Pos	Pos	MON89034
	1	Pos	Pos	Neg	Neg	MON810 / Liberty / T25 / TC1507
	7	Pos	Neg	Neg	Neg	-
	1	Pos	Neg	Neg	Pos	Mir162 / NK 603 / GA21 / MON88017 / Mir 604
Milho em Conserva	3	Pos	Neg	Neg	Neg	-
	1	Pos	Pos	Neg	Neg	MON810 / Liberty / T25 / TC1507
Milho Verde	14	Pos	Pos	Pos	Pos	MON89034
	3	Pos	Neg	Neg	Neg	-
	1	Pos	Pos	Neg	Neg	MON810 / Liberty / T25 / TC1507
	1	Pos	Neg	Neg	Pos	Mir162 / NK 603 / GA21 / MON88017 / Mir 604
	1	Pos	Pos	Neg	Pos	Bt11

CONCLUSÃO

As análises realizadas podem ser aplicadas para detecção de eventos transgênicos em Milho OGM. Novos estudos serão realizados para uma análise qualitativa e quantitativa de transgênicos em sementes de milho e produtos alimentícios.