

VALIDAÇÃO DO MÉTODO DE ARRASTE EM LINHA DE PRODUÇÃO COMPARTILHADA E QUANTIFICAÇÃO DE ORGANISMO GENETICAMENTE MODIFICADO EM ALIMENTOS LIVRE DE TRANSGÊNICOS COMERCIALIZADOS NO BRASIL

JULIANA S BRAZOROTTO¹, CAMILLA M M SOUZA¹; CAROLINE A GARCIA¹; KATIANI S VENTURINI¹; PAULO S M JUNIOR¹; RICARDO S VASCONCELLOS²; MARIANA MONTI¹.

¹Pesquisa e Desenvolvimento Special Dog Company²Universidade Estadual de Maringá - UEM
Contato: juliana.brazorotto@manfrim.com.br / Apresentador: JULIANA SOARES BRAZOROTTO¹

Resumo: A transgenia na indústria pet food é um tema relevante devido à ampla utilização de organismos geneticamente modificados (OGMs) presentes no milho e soja e ao crescente número de tutores que buscam alimentos livre de transgênicos. Diante desse cenário, a validação de métodos analíticos para quantificação de OGMs torna-se essencial para atender às expectativas desse segmento de mercado e assegurar a conformidade com a exigência regulatória. Este estudo avaliou a eficácia do método de arraste na redução da contaminação cruzada em uma linha de produção compartilhada, além de 11 produtos comerciais rotulados como livre de transgênicos. Foram realizadas análises qualitativas, quantitativas e por qPCR, com quantificação dos genes MON40-3-2, MON89788 e PAT na 1ª e 10ª coleta da produção fabril. Os resultados mostram que o método de arraste foi eficaz, com níveis de OGMs abaixo de 1%, conforme a legislação. Contudo, 3 produtos comerciais analisados ultrapassaram esse limite, destacando a necessidade de controles mais rigorosos para garantir conformidade e confiança do consumidor.

PalavrasChaves: transgenia; pet food; flushing; contaminação cruzada.

VALIDATION OF THE FLUSHING METHOD IN A SHARED PRODUCTION LINE AND QUANTIFICATION OF GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS IN NON-GMO FOODS MARKETING IN BRAZIL

Abstract: Transgenics in the pet food industry is a relevant topic due to the widespread use of genetically modified organisms (GMOs) found in corn and soybeans, as well as the growing number of pet owners seeking non-GMO food options. In this context, the validation of analytical methods for GMO quantification becomes essential to meet the expectations of this market segment and ensure regulatory compliance. This study assessed the effectiveness of flushing methods in reducing cross-contamination in a shared production line, as well as the presence of GMOs in 11 products labeled as non-GMO. Qualitative and quantitative analyses by qPCR were conducted, quantifying the genes MON40-3-2, MON89788, and PAT in the 1st and 10th production samples. The results show that the line flushing was effective, with GMO levels below 1%, as per legislation. However, three commercial products analyzed exceeded this limit, highlighting the need for more stringent controls to ensure compliance and consumer trust.

Keywords: Transgenics; pet food; flushing; cross-contamination.

Introdução: A transgenia na indústria de alimentos é um tema relevante devido ao uso de organismos geneticamente modificados (OGMs) na nutrição de cães e gatos. No Brasil, há 118 organismos transgênicos aprovados para 7 espécies de plantas, sendo 18 para soja e 59 para o milho. Dos 18 organismos transgênicos de soja aprovados, apenas 6 são cultivados em larga escala (LIMA et al., 2023). Paralelamente, cresce a demanda por opções naturais e livre de transgênicos, levando tutores a buscar alimentos que atendam a essa preferência. Diante desse cenário, a validação de métodos analíticos para quantificação de OGMs é essencial para atender às expectativas do mercado e assegurar a conformidade com o Decreto nº 4680/2003 do MAPA (BRASIL, 2003). Objetivou-se com esse estudo avaliar a eficácia do método de arraste na redução da contaminação cruzada em linha de produção compartilhada e a quantificação de OGMs em 11 produtos comerciais rotulados como não transgênicos.

Material e Métodos: O estudo foi conduzido na Special Dog Company, em Santa Cruz do Rio Pardo, São Paulo. Para avaliar a eficiência do arraste, utilizou-se um produto de transição (arraste) composto por ingredientes não transgênicos, processado por 3,5 horas, percorrendo o processo produtivo e totalizando cerca de 19 toneladas. Amostras foram coletadas a cada 15 minutos no resfriador para monitorar a remoção de possíveis traços de OGMs. O produto de transição (arraste) foi submetido a três tipos de análise: qualitativa (presença ou ausência), qPCR quantitativa (limite de quantificação: 100 mg/kg) e análise PCR para proteínas específicas associadas aos genes MON40-3-2 (Roundup Ready 1®), MON89788 (Roundup Ready 2®) e PAT, nas coletas 1 e 10. Adicionalmente, em janeiro de 2024, 11 amostras de alimentos rotulados como livre de transgênicos, comercializados no Brasil, foram analisadas por métodos qualitativo e quantitativo (qPCR, limite de detecção: 100 mg/kg), todas as análises foram realizadas pela FoodChain ID®. Os resultados foram expressos em percentuais (%) permitindo a comparação proporcional entre os produtos e comparados com as recomendações da legislação, de forma descritiva.

Resultado e Discussão: Antes da produção, a limpeza da linha foi realizada conforme o protocolo interno. Os resultados mostram variações nas quantidades de DNA de milho e soja (Tabela 1), com tendência de redução ao longo das coletas, indicando menor contaminação conforme o arraste avançava (Gráficos 1-2). Essa variabilidade pode ser influenciada por fatores como processos de limpeza e dinâmica produtiva (RICROCH et al., 2011). Na análise de proteínas específicas, a coleta 1 apresentou 100% de OGMs para milho e soja. Já na coleta 10, o promotor 35S e o terminador NOS foram detectados, mas em quantidades abaixo do limite mínimo de quantificação (0,05%). Na quantificação sem especificação de proteínas, a coleta 10 indicou 0,251% para milho e 0,156% para soja, possivelmente devido à presença de outras proteínas dessas matérias-primas. Esses valores estão abaixo do limite de 1% estabelecido pelo Decreto nº 4.680/2003 (BRASIL, 2003),

comprovando a eficácia do arraste e dos protocolos de limpeza na redução de OGMs, garantindo conformidade com a legislação vigente. Na segunda etapa, os resultados foram comparados a produtos comercializados como livres de OGMs no Brasil (Tabela 2), demonstrando 72,8% de aderência à legislação. O Produto H não apresentou OGMs sugerindo produção em fábrica dedicada, prática pouco adotada no Brasil. Em contrapartida, o Produto E do mesmo fabricante, indicou 6,28% de OGMs no milho, acima do limite permitido. Os produtos B e G também superaram 1%, evidenciando variações na conformidade. Das 11 marcas avaliadas, 3 apresentaram níveis acima dos padrões exigidos pela legislação.

Tabela 1 - Concentrações de OGMs ao longo do processo produtivo de arraste

Produto	Hora	Coleta	Detecção % OGMs - Método quantitativo PCR	
			Detecção de Milho	Detecção de Soja
Arraste	12:15	Coleta 1	3,280%	0,670%
Arraste	12:30	Coleta 2	0,440%	0,310%
Arraste	12:45	Coleta 3	0,360%	0,300%
Arraste	13:00	Coleta 4	0,250%	0,200%
Arraste	13:30	Coleta 5	1,420%	0,230%
Arraste	14:00	Coleta 6	0,200%	0,160%
Arraste	14:20	Coleta 7	0,400%	0,190%
Arraste	14:45	Coleta 8	0,090%	0,100%
Arraste	15:10	Coleta 9	0,380%	0,280%
Arraste	15:25	Coleta 10	0,251%	0,156%

Resultados obtidos do relatório de ensaio da FoodChain,2024.

Tabela 2 - Detecção de OGMs em produtos comercializados no Brasil

Produtos comerciais	Detecção % OGMs - Método quantitativo PCR	
	Detecção de Milho	Detecção de Soja
Produto A	0,104%	0,017%
Produto B	1,415%	0,323%
Produto C	0,554%	0,308%
Produto D	0,104%	0,033%
Produto E	6,280%	1,865%
Produto F	0,717%	0,013%
Produto G	0,646%	1,805%
Produto H	0,000%	0,000%
Produto I	0,668%	0,586%
Produto J	0,434%	0,502%
Produto K	0,888%	0,276%

Resultados obtidos do relatório de ensaio da FoodChain,2024. Dados coletados em janeiro de 2024.

Gráfico 1 - Evolução dos níveis de OGMs- milho no produto arraste e conformidade com o limite legal de 1% ao longo de 10 coletas.

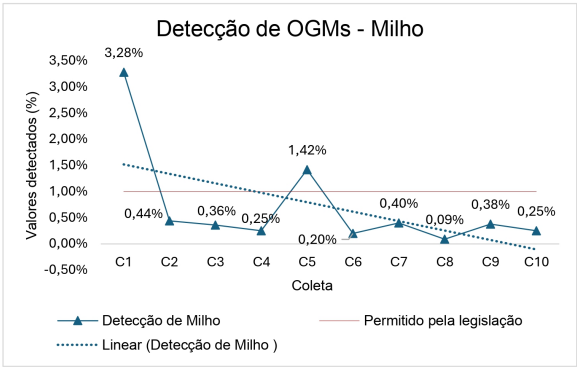
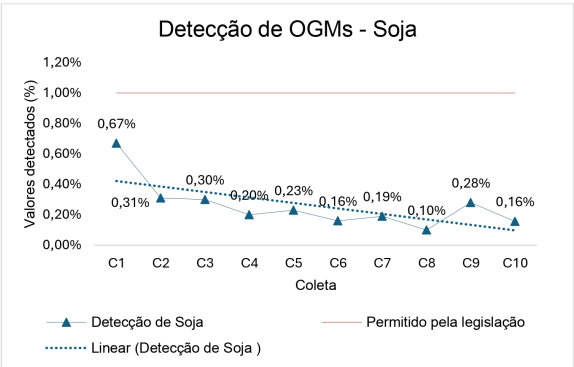


Gráfico 2 - Evolução dos níveis de OGMs- soja no produto arraste e conformidade com o limite legal de 1% ao longo de 10 coletas.



Conclusão: Os resultados indicam que o tempo de arraste e a organização das produções em campanha são estratégias eficazes para reduzir a presença de OGMs mesmo em linha de produção compartilhada. Recomenda-se o monitoramento contínuo do processo produtivo, e maior controle na cadeia produtiva com fins de garantir conformidade com a legislação e a credibilidade do consumidor.

Agradecimentos: Agradecemos à Special Dog Company pelo incentivo à pesquisa.

Referências Bibliográficas: BRASIL. Decreto nº 4.680, de 24 de abril de 2003. Dispõe sobre a obrigatoriedade de rotulagem dos alimentos e ingredientes alimentares geneticamente modificados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 abr. 2003. Seção 1, p. 1. Disponível em: <https://www.in.gov.br>. Acesso em: 20 mar. 2025.FOODCHAIN ID® ANÁLISES. Método qPCR - PE017A-Rev07. Caxias do Sul -RS, 2016.FOODCHAIN ID® ANÁLISES. Método qPCR - PE017A-Rev08. Caxias do Sul -RS, 2016.LIMA, D. de; OLIVEIRA, A. B. de; PRANDO, A. M.; CARNEVALLI, R. A.; BORGES, R. S. Eventos de soja transgênicas aprovadas pela CTNBio e cultivares inscritas no Registro Nacional de Cultivar. Resumos Expandidos da 38ª Reunião de Pesquisa de Soja, 23-24 ago. 2023, Londrina, PR. Embrapa Soja, 2023. RICOCH, A. E., BERGE, J. B., & KUNTZ, M. (2011). Evaluation of genetically engineered crops using transcriptomic, proteomic, and metabolomic profiling techniques. Plant Physiology, 155(4), 1752-1761.