



INCIDÊNCIA DE FUMONISINAS TOTAIS EM DIFERENTES GENÓTIPOS DE SORGO GRANÍFERO

R. R. P. da Conceição¹, V. A. V. Queiroz², L. J. M. Guimarães², R. A. Miguel³, P. Ferreira⁴.

1- Estudante de Pós-graduação em Produção Vegetal/Embrapa Milho e Sorgo- Laboratório de Engenharia Agrícola- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - CEP: 28013602 - Campos dos Goytacazes - RJ - Brasil, Telefone: (31) 3027-1273 - (renataponts@yahoo.com.br)

2-Pesquisador Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Milho e Sorgo – Rodovia MG 424, Km 45 - CEP: 35702-098 – Sete Lagoas – MG – Brasil, Telefone: (31) 3027-1100 – (valeria.vieira@embrapa.br) (lauro.guimaraes@embrapa.br)

3-Assistente de Laboratório – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Milho e Sorgo - Rodovia MG 424, Km 45 - CEP: 35702-098 – Sete Lagoas – MG – Brasil, Telefone: (31) 3027-1273 – (rafael.miguel@embrapa.br)

4-Estudante de Pós-graduação – Centro Universitário UNA – CEP: 30130-180 – Belo Horizonte – MG – Brasil, Telefone: (31) 3771-0765 - (prisculaf@hotmail.com)



RESUMO – As fumonisinas são micotoxinas produzidas por fungos principalmente do gênero *Fusarium*. A ingestão de produtos contaminados com essa toxina pode causar sérios danos à saúde humana e animal. Há indícios de que o sorgo seja menos vulnerável à contaminação por micotoxinas, no entanto, há escassez de trabalhos sobre esse assunto, especialmente no Brasil. Assim, o presente trabalho objetivou avaliar a ocorrência de fumonisinas totais em sete genótipos de sorgo granífero, cultivados em três ambientes. Foram utilizadas colunas de imunoafinidade FumoniTest e fluorímetro nas análises dos teores de fumonisinas. Foi detectada presença de fumonisinas em 14 amostras das 21 analisadas, com nível máximo de 553 $\mu\text{g kg}^{-1}$. Os grãos dos genótipos SC1155 e SC562 apresentaram os mais baixos teores dessa micotoxina nos três ambientes. Nenhuma amostra apresentou contaminação com fumonisinas acima do limite máximo tolerado, não implicando em riscos para a saúde.

ABSTRACT – Fumonisins are mycotoxins produced by fungi of the *Fusarium* genus. The ingestion of products contaminated with this toxin can cause serious damage to human and animal health. There is evidence that sorghum is less vulnerable to mycotoxins contamination, however, there are few studies on this subject, especially in Brazil. Thus, the present study aimed to evaluate the total fumonisins occurrence in seven sorghum genotypes, grown in three environments. Immunoaffinity columns Fumonitest and fluorometer were used in the fumonisins analysis. Fumonisin was detected in 14 samples of the 21 analyzed, with a maximum of 553 mg kg^{-1} . The grains of genotypes SC1155 and SC562 had the lowest levels of this mycotoxin in the three environments. No samples showed contamination with fumonisins above the maximum tolerated, implying no health risks.

PALAVRAS-CHAVE: *Sorghum bicolor*; micotoxinas; FumoniTest®; saúde humana.

KEYWORDS: *Sorghum bicolor*; mycotoxins; FumoniTest®; human health.

1. INTRODUÇÃO

<p>Realização</p> 	<p>Informações</p> <p>http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5</p> <p>Fone: (51) 2108-3121</p>	<p>Organização</p> 
---	---	--



No Brasil, a partir da década de 70 a produção de sorgo apresentou avanços significativos (Silva et al., 2010), culminando como o quarto cereal mais produzido no país na safra 2010/2011.

Embora seu cultivo ainda esteja direcionado, basicamente, para a alimentação animal, o sorgo é considerado alimento básico para milhões de pessoas no mundo, principalmente, em países da África e da Ásia (Taylor et al., 2006). Nesse contexto, o sorgo vem despontando como uma cultura que poderá causar impacto, sob diversos aspectos, na segurança alimentar. O primeiro deles se refere à possibilidade de produção em regiões mais áridas por ser uma das culturas mais tolerantes à seca, tendo assim, grande importância no desenvolvimento econômico e social de diversas regiões onde o cultivo de outros cereais é limitante (Taylor et al., 2006).

As fumonisinas são micotoxinas produzidas por fungos do gênero *Fusarium*, mais comumente por *F. verticillioides* (Reis et al., 2010), as quais podem causar sérios danos à saúde animal e humana. As fumonisinas são conhecidas por causarem leucoencefalomalácia em equinos, edemas pulmonares em suínos e são também associadas com câncer de esôfago e defeito no tubo neural de humanos (Jay, 2005; Dvorak et al., 2008).

A safra mundial de grãos está contaminada com micotoxinas, o que causa grande preocupação devido apresentarem elevada toxidez (Reis et al., 2010). Diversos são os fatores que levam ao aumento da síntese de micotoxinas nos grãos. A temperatura, o estresse hídrico, os danos por insetos, outras doenças fúngicas e genótipo são os cinco principais fatores que determinam o risco de *Fusarium* na espiga e o grau de contaminação por fumonisinas em milho (Miller, 2001).

Assim, devido ao grave risco das fumonisinas para a saúde animal e humana, além da escassez de informações a respeito da incidência dessas micotoxinas em sorgo no Brasil, bem como de estudos sobre a influência do ambiente sobre a síntese dessas, o trabalho objetivou avaliar a incidência de fumonisinas totais em genótipos de sorgo cultivados em diferentes ambientes.



2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes dos sete genótipos de sorgo granífero: SC328, SC1155, SC562, Ajabsido, SC757, SC192 e SC465. Os genótipos foram cultivados em três ambientes, com características distintas, nos campos experimentais da Embrapa Milho e Sorgo, localizados em Sete Lagoas e Nova Porteirinha, MG, em três repetições. A fim de proporcionar estresse hídrico (EH) em um dos ambientes, a irrigação foi cortada no início do florescimento, após 50 dias do plantio. Em Sete Lagoas o plantio foi realizado em março e a colheita em agosto de 2010 e em Nova Porteirinha, plantio e colheita ocorreram, respectivamente, em junho e em outubro de 2010.

Após homogeneização, os grãos foram previamente secos em estufa a 65°C por 96 horas. Em seguida, foram moídos em moinho IKA (modelo A11 basic) e armazenados a -18 °C. As fumonisinas totais foram extraídas em solução metanol : água (80/20) e purificadas em colunas de imunoafinidades FumoniTest®, de acordo com a metodologia recomendada pela VICAM. A quantificação dos teores dessa micotoxina foi feita em Fluorímetro (VICAM) série 4.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora tenham sido observadas variações nos parâmetros meteorológicos e nos níveis de irrigação de Sete Lagoas e de Nova Porteirinha durante o período de cultivo, não foi evidenciado efeito significativo ($p < 0,05$) do fator ambiente sobre os teores de fumonisinas totais nos grãos de sorgo. Tampouco foi observado efeito do fator genótipo sobre essa variável, entretanto, houve efeito

<p>Realização</p>  <p>sbCTA-RS</p>	<p>Informações</p> <p>http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5</p> <p>Fone: (51) 2108-3121</p>	<p>Organização</p>  <p>office MARKETING EVENTOS</p>
---	---	--



significativo da interação genótipo e ambiente. Assim, as médias dos teores de fumonisinas dos diferentes genótipos de sorgo foram comparadas dentro de cada ambiente e entre os ambientes.

Das 21 amostras de sorgo analisadas foi detectada presença de fumonisinas em 14 delas, com níveis variando entre não detectável e 553 $\mu\text{g kg}^{-1}$ (Tabela 1). Como não foi encontrado na literatura, limites para os teores de fumonisinas em grãos de sorgo, para efeito de comparação dos resultados, utilizou-se o limite estabelecido para grãos de milho, devido à semelhança na composição química entre esses dois cereais. Assim, apesar de ter sido observado alto índice de contaminação por fumonisinas nas amostras de sorgo, os valores encontravam-se abaixo do limite de 5000 $\mu\text{g kg}^{-1}$, estabelecido pela ANVISA (2011) e de 1000 $\mu\text{g kg}^{-1}$ estabelecido para consumo humano pela União Européia (Commission Regulation, 2007).

Tabela 1 - Teores de fumonisinas totais ($\mu\text{g kg}^{-1}$) dos genótipos de sorgo cultivados em ambientes sem estresse hídrico (SEH) e com estresse hídrico (EH)

Genótipo	Ambiente		
	Sete Lagoas (SEH)	Nova Porteirinha (SEH)	Nova Porteirinha (EH)
SC328	553 Aa	nd Ab	nd Bb
SC1155	164 Ba	207 Aa	nd Ba
SC562	nd Ba	90 Aa	nd Ba
Ajabsido	42 Ba	nd Aa	190 Aa
SC757	187 Ba	57 Aa	190 Aa
SC192	29 Ba	10 Aa	260 Aa
SC465	nd Bb	313 Aa	303 Aa

nd – não detectado



Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna (comparações entre genótipos) ou minúscula na linha (comparações entre ambientes) não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-knott.

No município de Nova Odessa, estado de São Paulo, 50 amostras de sorgo foram avaliadas, dessas, 19 (38%) apresentaram presença de fumonisinas B1, com níveis de contaminação de 50 a 368,78 $\mu\text{g kg}^{-1}$ (Reis et al., 2010), corroborando com os valores aqui apresentados. A contaminação natural com fumonisina B1 em 835 amostras de grãos de sorgo coletados em diferentes locais da Índia foi observada (Ratnavanthi et al., 2012). No presente trabalho, resultados semelhantes foram encontrados. Ou seja, 74,97% (626) do número total de amostras foram positivas para a toxina, entretanto, apenas 7,30% (61) continham fumonisina acima do limite de segurança. Os autores concluíram que a contaminação de grãos de sorgo com fumonisinas é baixa e que a produção de grãos é, na maior parte, seguro para consumo.

Um estudo realizado por Van Janse Rensburg et al. (2011) em amostras de grãos do sorgo coletadas de cinco cultivares em 21 localidades da África do Sul, entre 2007 e 2009, mostraram que *Aspergillus* e *Fusarium* spp. e suas micotoxinas não representavam ameaça para a produção de sorgo. Nestas amostras, foram identificadas poucas unidades fúngicas e não houve produção de fumonisinas nas mesmas.

4. CONCLUSÃO

Os teores de fumonisinas detectados nos genótipos de sorgo avaliados não comprometem a saúde animal e humana, fortalecendo os relatos de que o uso do sorgo na alimentação poderá gerar impacto na segurança alimentar. Embora os resultados apontem para baixos teores de fumonisinas em

Realização 	Informações http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5 Fone: (51) 2108-3121	Organização 
--	--	---



**5º Simpósio
de Segurança Alimentar
Alimentação e Saúde**

**26 a 29 de maio de 2015
Bento Gonçalves, RS**

sorgo, é de grande importância a continuidade de trabalhos visando a rastreabilidade de micotoxinas nesse cereal visto que sua produção no Brasil vem crescendo tanto para consumo animal quanto humano.

5. AGRADECIMENTOS

Embrapa Milho e Sorgo; UENF; FAPEMIG; FAPERJ

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 7, de 2011. Dispõe sobre limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 fev. 2011. Seção1, p.66.

COMMISSION REGULATION (EC) No. 1126/2007 of 28 September 2007 amending Regulation 209 (EC) No. 1881/2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs as regards 210 Fusarium toxins in maize and maize products. *Official Journal of the European Union*, p. 211, L255/14-L255/17.

DVORAK, N.J.; RILEY, R.T.; HARRIS, M.; MCGREGOR, J.A. Fumonisin mycotoxin contamination of corn-based foods consumed by potentially pregnant women in Southern California. *The Journal of Reproductive Medicine*, St. Louis, v. 53, p. 672–676, 2008.

JAY, J. M. *Microbiologia de alimentos*. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711p.

MILLER, J.D. Factors that affect the occurrence of fumonisin. *Environmental Health Perspectives*, Research Triangle Park, v. 109, n. 2, p. 321–324, 2001.



RATNAVATHI, C.V.; KOMALA, V.V.; VIJAYKUMAR, B.S.; DAS, I.K.; PATIL, J.V. Fumonisin B1 contamination in kharik grain sorghum in India. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, v. 4, p. 146, 2012.

REIS, T. A.; ZORZETE, P.; POZZI, C. R.; SILVA, V. N.; ORTEGA, E.; CORRÊA, B. Mycoflora and fumonisin contamination in Brazilian sorghum from sowing to harvest. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Oxford, v. 90, p. 1445-1451, 2010.

SILVA, R. N. O.; ARNHOLD, E.; ARAÚJO, B. L.; OLIVEIRA, G. H. F.; COSTA, J. R. F.; OLIVEIRA JUNIOR, E. A.; LIMA, C. F. Comportamento agrônômico de cultivares de sorgo granífero avaliados em safrinha. *Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas*, Chapadinha, v. 4, n. 3, p. 39, 2010.

TAYLOR, J. R. N., T. J. SCHOBBER, S. R. BEAN. Novel food and non-food uses for sorghum and millets. *Journal of Cereal Science*, London, v. 44, n. 3, p. 252-271, 2006.

VAN JANSE RENSBURG B.; MC LAREN N.W.; VILJOEN A.; FLETT B.C. Aflatoxin and fumonisin on sorghum grain from commercial production areas of South Africa. *South African Journal of Plant and Soil*, v.28, p. 236-238, 2011.

<p>Realização</p> 	<p>Informações</p> <p>http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5</p> <p>Fone: (51) 2108-3121</p>	<p>Organização</p> 
---	---	--