

Micobiota Fúngica de Amostras de Feijão Comercializadas em Supermercados de Dois Vizinhos-PR

31

Giorgia Fabiani Lucini¹ Luiz Henrique Neves dos Santos¹ Bruna Moraes de Oliveira¹ Adriana Sbardelotto Di Domenico²

RESUMO

O feijão é um dos principais alimentos na dieta brasileira, por isso são necessários cuidados no armazenamento para preservação da qualidade dos grãos. E uma grande preocupação da atualidade é a presença de fungos, pois alguns são potencialmente produtores de toxinas, que oferecem grandes riscos a saúde humana. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de fungos em 16 amostras de feijão, de 8 marcas comercializadas em supermercados do Município de Dois Vizinhos - Pr. As análises foram realizadas no laboratório de microbiologia da UTFPR- Câmpus Dois Vizinhos- PR, através da metodologia clássica em microbiologia de alimentos: com inoculação das amostras e plaqueamento *Pour-Plate* em Ágar Batata Dextrose e contagem em UFC.g-1, isolamento das colônias e a técnica de microcultivo para identificação dos gêneros. Os resultados demonstraram a incidência de 9 gêneros fúngicos: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Rhizopus*, *Leveduras*, *Phoma* e *Curvularia*. A alta incidência de *Aspergillus* sp. assim como de outros fungos também potencialmente produtores de micotoxinas destaca a necessidade de maiores cuidados sejam eles no cultivo, na colheita ou na pós-colheita desses grãos, visando uma melhor qualidade sanitária deste produto e com isso um menor risco a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Fungos, Armazenamento, Qualidade, Inocuidade dos alimentos.

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Acadêmicos do curso de Agronomia – Caixa Postal 157 – CEP 86660-000 Dois Vizinhos – Paraná. E-mail: giorgialucini@hotmail.com

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos – Doutora em Engenharia Agrícola, Professora da Coordenação de Zootecnia. E-mail: domenico@utfpr.edu.br

INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos principais alimentos na dieta brasileira por ser rico em sabor e na quantidade de nutrientes que oferece, como proteínas, ácidos graxos insaturados, fibra alimentar, vitaminas do complexo B e minerais na dieta de uma grande porção da população mundial (VILLAVICENCIO; MANCINI-FILHO; DELINCEÉ, 2000). A estimativa de produção em 2018, contabilizando as três safras de feijão que ocorrem durante o ano no território brasileiro é de 3,4 milhões de toneladas (IBGE, 2018). Considerando que este é um alimento que está presente na mesa da grande maioria dos brasileiros praticamente todos os dias, devem-se ter alguns cuidados com a qualidade dos grãos, priorizando a saúde da população consumidora.

A qualidade dos grãos armazenados não diz respeito apenas aos aspectos físico-químicos, como a quantidade de nutrientes que estes oferecem, mas também a qualidade sanitária, ou seja, estes deveriam estar livres da contaminação por microorganismos. Alguns dos fungos encontrados em grãos de feijão, como *Aspergillus* sp. são potencialmente produtores de micotoxinas. Estas toxinas são metabolitos secundários produzidos por fungos filamentosos (RITTER et al., 2011). E oferecem riscos a saúde humana e animal, que conforme a dose e frequência de ingestão podem ser fatais (FRISVAD; SAMSON, 1991).

Avaliar a contaminação fúngica presente em amostras de feijão, pode possibilitar a tomada de medidas de controle e prevenção a incidência de fungos e a produção de micotoxinas por estes. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi identificar a ocorrência de fungos em amostras de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) armazenadas em supermercados do Município de Dois Vizinhos-Pr

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 16 amostras de feijão, oriundas de 8 marcas e dois diferentes lotes de embalagem, comercializadas em supermercados do município de Dois Vizinhos, região Sudoeste do estado do Paraná. A coleta destas amostras foi realizada em duas repetições, marcas A, F e H de mesmo lote e marcas B, C, D, E e G de lotes diferentes, todas as amostras coletadas estavam dentro do prazo de validade para consumo. As análises foram realizadas nos laboratórios de Análise de Alimentos e de Microbiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus de Dois Vizinhos – PR. O grau de umidade foi determinado pelo método padrão da estufa a $105^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$ por 24 horas seguindo o RAS (BRASIL, 2009).

Para as análises microbiológicas os feijões foram triturados no liquidificador, posteriormente foram pesadas 10g de amostra, estas foram transferidas para um

Erlenmeyer contendo 90mL de água peptonada estéril 0,1%, sendo esta a diluição 10^{-1} . Para a diluição 10^{-2} transferiu-se 1mL da diluição 10^{-1} para um tubo de ensaio contendo 9mL da mesma solução salina estéril, e da mesma forma a diluição 10^{-3} a partir de 1mL da diluição 10^{-2} , e assim sucessivamente até a diluição 10^{-5} . Para as cinco diluições, fez-se inoculação em duplicatas por meio da técnica de plaqueamento *Pour-Plate* com Ágar Batata Dextrose (BDA, pH 4,0) acidificado com ácido tartárico 10%, conforme metodologia de Silva, Junqueira e Silveira (2010). As placas foram incubadas em estufa 25° durante 7 dias, quando realizou-se a contagem manual das colônias, expressos em unidades formadoras de colônias (UFC.g⁻¹). Procedeu-se ao microcultivo das diferentes colônias por 7 dias em estufa 25°C para a identificação das colônias, observando as características macroscópicas das colônias e microscópicas das estruturas vegetativas e reprodutoras de acordo com o Manual de Análise Sanitária de Sementes (BRASIL, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água das amostras de grãos de feijão avaliadas variou entre 12,6% e 17,2% (Tabela 1). Dentre as 16 amostras avaliadas, 14 apresentaram umidade acima de 13%, que é o valor indicado como ideal para uma armazenagem segura de grãos de feijão, onde melhor se mantém a qualidade do produto (MORAES & MELCHIADES, 1977). No entanto, quando o teor de água é superior a 13% o processo respiratório dos grãos acelera, aumentando a deterioração dos grãos, a temperatura entre estes, e proporciona um ambiente susceptível ao crescimento vegetativo de fungos. Uma possível justificativa para todas as amostras apresentarem incidência de fungos patogênicos pode ser os altos teores de umidades encontrados em 87,5% das análises.

TABELA 1. Teor de água (%) nos grãos de feijão das marcas A, B, C, D, E, F, G e H

Teor de água (%)	Marcas de feijão							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Lote 1	15,9	12,6	15,2	15,6	15,7	16,6	16,1	14,4
Lote 2	16,0	13,0	16,3	17,2	14,3	16,8	15,1	14,2

Na tabela 2 são apresentados os resultados da incidência de fungos em todas as amostras analisadas. Sendo identificada a presença de nove gêneros fúngicos: *Aspergillus sp.* encontrado em 87,5% das amostras, *Botrytis sp.* em 75%, *Rhizopus sp.*, *Leveduras sp.* e *Penicillium sp.* respectivamente em 18,75%, *Cladosporium sp.* e *Curvularia sp.* em 12,5%, *Alternaria sp.* e *Phoma sp.* em 6,25%.

TABELA 2. Incidência de fungos em UFC. g⁻¹ nas 16 amostras de grãos de feijão analisadas,

Amostras	Gêneros Fungicos										
	Alternaria sp.	Aspergillus sp.	Botrytis sp.	Cladosporium sp.	Rhizopus sp.	Leveduras sp.	Penicillium sp.	Phoma sp.	Curvularia sp.		
A ₁ [*]	-	7,10 X10 ³	-	-	0,005X10 ³	-	-	-	-	-	
A ₂	-	0,147X10 ³	0,09X10 ³	-	-	-	-	-	-	-	
B ₁	-	131X10 ³	0,01X10 ³	0,02X10 ³	-	-	-	-	-	-	
B ₂	-	0,237X10 ³	0,173X10 ³	-	-	-	-	-	-	-	
C ₁	0,13X10 ³	102 X10 ³	0,46X10 ³	-	-	-	-	-	-	-	
C ₂	-	0,035X10 ³	0,085X10 ³	-	-	-	-	-	0,01X10 ³	-	
D ₁	-	-	0,005X10 ³	-	-	34,72X10 ³	-	-	-	-	
D ₂	-	0,025X10 ³	0,16X10 ³	-	-	-	-	-	-	-	
E ₁	-	0,005X10 ³	-	-	-	-	-	-	-	-	
E ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F ₁	-	45,77X10 ³	-	-	>10 ⁶	-	-	-	-	-	
F ₂	-	55,36X10 ³	0,25X10 ³	-	-	14,375X10 ³	0,383X10 ³	-	-	-	
G ₁	-	3,75X10 ³	1,25X10 ³	1,38X10 ³	-	-	-	-	0,005X10 ³	-	
G ₂	-	5,1X10 ³	0,3X10 ³	-	-	-	-	-	-	-	
H ₁	-	1,47X10 ³	0,16X10 ³	-	0,005X10 ³	-	1,47X10 ³	0,085X10 ³	-	-	
H ₂	-	0,015X10 ³	0,077X10 ³	-	-	6,9X10 ³	1,98X10 ³	-	-	-	

*A₁ e A₂ correspondem respectivamente as duas amostras da marca A e assim sucessivamente.

A presença de *Aspergillus sp.* em 87,5% das amostras de grãos de feijão é um alto índice que causa preocupação ao risco que este alimento pode possibilitar a população consumidora, pois este gênero fúngico é conhecido pelo seu alto potencial em produzir aflatoxinas, e estas são reconhecidas como produtoras dos agentes cancerígenos naturais de maior potencial tóxico (RITTER et al., 2011).

Botrytis sp. que se mostrou presente em 75% das amostras, é um fungo de solo causador de danos a planta em raízes e caules, a aplicação de cálcio pode reduzi-los. (WHEELER; HANCHEY, 1968).

Apesar de presentes em menor frequência os demais gêneros também representam um alerta a qualidade sanitária. *Alternaria sp.* e *Penicillium sp.* são importantes produtores de micotoxinas. Freire et al. (2007) concluíram que devido à grande extensão territorial do Brasil é difícil controlar a qualidade dos produtos comercializados em todo território nacional segundo o que prevê a legislação de micotoxinas determinada pela Anvisa. Salientam, ainda, que existe uma falta de informação no meio produtivo, sendo necessário um maior número de pesquisas e programas de difusões de informações sobre boas práticas nos processos, tanto na produção quanto no pós-colheita.

Embora o processo de cozimento do feijão seja mais demorado, se comparado a outros alimentos e ainda, geralmente ocorra na panela de pressão, essas condições não são suficientes para garantir a inocuidade deste alimento. Pois algumas micotoxinas como as aflatoxinas são termoestáveis (ARAÚJO, 2011). Ou seja, as aflatoxinas possuem boa estabilidade ao calor e tem redução apenas parcial na concentração quando autoclavadas, fervidas ou processadas em fermentação.

Já a ocratoxina forma um grupo de metabólitos secundários produzidos por *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium veridicatum*, apresenta-se bastante estável a altas temperaturas, no caso de feijão contaminados, apresentaram uma redução de 10% no nível da toxina após processamento térmico de uma hora a 121°C e de 34% após quatro horas na mesma temperatura (CORDEIRO, 1990).

Diante dos resultados obtidos e da importância do feijão na alimentação brasileira, a alta incidência de *Aspergillus sp.* assim como de outros fungos também potencialmente produtores de micotoxinas destaca a necessidade de maiores cuidados, fiscalização e informações sobre esses patógenos, seja no cultivo, na colheita ou na pós-colheita desses grãos, visando uma melhor qualidade sanitária deste produto e com isso um menor risco a saúde da população consumidora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 5. ed. Viçosa: UFV, 2011. 601 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de análise Sanitária de sementes, Anexo do capítulo 9 (Teste de Sanidade de Sementes) das Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009. 202 p. Disponível em: <<https://www.abrates.org.br/files/manual-de-analise-sanitaria-de-sementes.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009. 398 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2018.

CORDEIRO, Milade dos Santos Carneiro. **Produção de ocratoxina A em feijão**. 1990. 80 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química Orgânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1990. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/249788/1/Cordeiro_MiladedosSantosCarneiro_D.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2018.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia de Alimentos**. 1ª ed. São Paulo: Atheneu, 2004. 196p.

FREIRE; F. C. O.; VIEIRA, I. G. P.; GUEDES, M. I. F.; MENDES, F. N. P. **Micotoxinas: importância na alimentação e na saúde humana e animal**. Fortaleza: Embrapa, 2007. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/cd/jss/acervo/Dc_110.pdf> . Acesso em: 14 out. 2018.

FRISVAD, J.C.; SAMSON, R.A. Filamentous fungi in foods and feeds: ecology, spoilage and mycotoxins production. In: ARORA, D.K.; MUKERJI, K.G.; MARTH, E.M. (Ed.). **Handbook of applied mycology: foods and feeds**. New York: M.Dekker, 1991. p.31-68.

IBGE, Agência Notícias. **IBGE prevê safra de grãos 6,8% menor em 2018**. Estatísticas Econômicas, 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/19474-ibge-preve-safra-de-graos-6-8-menor-em-2018.html>>. Acesso em: 08 jul. 2018.

MORAES, S.R.; MELCHIADES, A.R. **Apostila de patologia de sementes**. EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Londrina, Pr. (1977).

RITTER, A. C. et al. Toxigenic potential of *Aspergillus flavus* tested in different culture conditions. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.31, n.3, p.623-628, 2011.

SANTOS, Marcelo C. dos; SOUZA, Roberto B. OLIVEIRA, Sérgio Eduardo M. , et al. Micotoxinas e seu Potencial como Agentes de Guerra. **Revista Virtual de Química**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 6, p.761-778, 16 abr. 2014. Disponível em: <<http://rvq.sbq.org.br/imagebank/pdf/v6n3a11.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

VILLAVICENCIO, A. L. C. H.; MANCINI-FILHO, J.; DELINCEÉ, H. Effect of irradiation on anti-nutrients (total phenolics, tannins and phytate) in Brazilian beans. **Radiation Physics Chemistry**, Holanda, v. 57, n. 3, p. 289-293, 2000.

WHEELER, H. & HANCHEY, P. 1968. **Permeability phenomena in plant disease**. Annual Review of Phytopathology 6:331-50.