

## INFLUÊNCIA DOS FATORES ABIÓTICOS SOBRE A MICROBIOTA FÚNGICA POTENCIALMENTE TOXIGÊNICA ISOLADA DE ARROZ ARMAZENADO

Andréia Bianchini<sup>1</sup>, Samira Emi Kitazawa<sup>1</sup>, Isa Beatriz Noll<sup>1</sup>, Carlos Alberto Fagundes<sup>2</sup>.  
<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS), <sup>2</sup>Instituto Riograndense do Arroz (IRGA).

CP 15090, CEP 91501-970, Porto Alegre-RS. andbianchini@yahoo.com.br.

Palavras-chave: umidade, temperatura, umidade relativa, fungos e armazenamento.

O Brasil é um grande produtor e consumidor de arroz, uma vez que esse cereal faz parte da alimentação básica da sua população, sendo consumido regularmente. Por ser um produto sazonal consumido regularmente, esse produto requer um sistema de colheita e armazenamento capaz de suprir a demanda de mercado, durante a entressafra, e oferecer sempre um produto de qualidade. Durante o armazenamento um dos responsáveis por perdas na qualidade do arroz é a contaminação fúngica, de modo que o produto passa a ter um menor valor nutricional e comercial e pode veicular toxinas. Nesse contexto, encaixa-se esse trabalho que buscou uma relação entre a presença de fungos de gêneros toxigênicos e os fatores abióticos (umidade, temperatura e umidade relativa) durante o armazenamento do arroz. O levantamento de dados produzido elucidou o comportamento das variáveis de influência sobre o sistema de armazenamento, permitindo assim, que essas possam ser posteriormente controladas.

Para a realização dos experimentos foram utilizados três silos pilotos localizados no Instituto Riograndense do Arroz (IRGA), no município de Cachoeirinha – RS, com capacidade para 7ton de arroz. A amostragem foi realizada em duas alturas do silo (0.15 e 1.60m), em duplicata, quinzenalmente enquanto os silos estavam em regime de secagem, e mensalmente após esse período, durante 9 meses.

As medidas de temperatura da massa de grãos e umidade relativa (UR) no interior dos silos foram realizadas diariamente, sendo a temperatura determinada diretamente, com o auxílio de uma termossonda, enquanto a umidade relativa com o auxílio de cartas psicrométricas e informações diárias de temperatura e umidade relativa ambiente, de modo indireto.

No IRGA foi realizada a análise diária da umidade do arroz de acordo com a metodologia sugerida pelas Regras de Análise de Sementes (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA, 1992).

A avaliação da microbiota fúngica foi realizada com base no isolamento de fungos potencialmente produtores de micotoxinas (*Penicillium spp* e *Aspergillus spp*), à partir do plaqueamento das amostras em ágar batata-dextrose ABNT (1987). O isolamento de 10 colônias dos fungos de interesse, para cada amostra, foi realizado em tubos com ágar Sabouraud. A identificação das espécies fúngicas foi realizada de acordo com PITT (1988) e KLICH e PITT (1988). Os resultados foram avaliados por meio de testes de regressão múltipla, com o auxílio do software Statistic 5.1.

Os gêneros *Penicillium* e *Aspergillus* foram os mais observados durante todo o experimento nas amostras. A presença predominante desses gêneros também foi observada em arroz por TONON *et al.* (1997) e NUNES (2001).

A Figura 1 apresenta a frequência média de aparecimento de cada uma das espécies isoladas, desconsiderando o silo e a altura aos quais pertenciam, onde é possível verificar que dentre as espécies de *Penicillium* as que mais apareceram foram *P. crustosum*, *P. implicatum* e *P. canescens* enquanto dentre as espécies de *Aspergillus* as que se destacaram foram *A. flavus*, seguida de *A. parasiticus*. TONON *et al.* (1997) analisando a microbiota de arroz em casca e moído, provenientes do nordeste da Argentina e sul do Paraguai, verificaram um domínio das espécies *Penicillium citrinum*, *P. islandicum*, *Aspergillus niger*, *A. flavus* e *Fusarium semitectum*. Apesar dos gêneros predominantes terem sido os mesmos, os resultados obtidos pelos referidos autores diferem em nível de

espécie dos aqui apresentados. Essas diferenças podem ser atribuídas principalmente às diferenças climáticas entre as regiões de desenvolvimento das culturas.

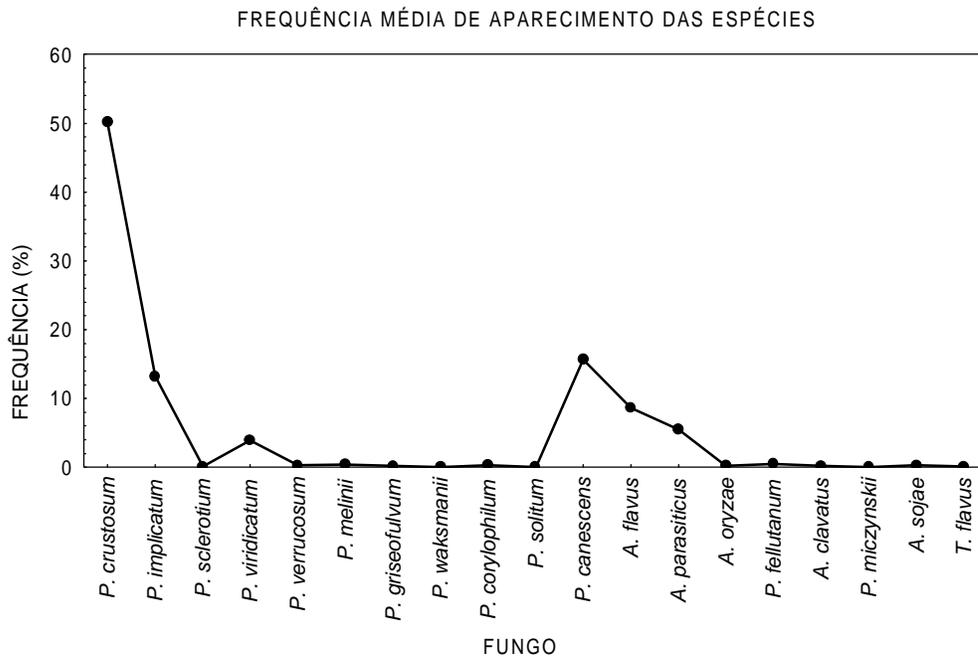


Figura 1: Frequência média de aparecimento das espécies isoladas ao longo do experimento.

De acordo com PITT (1988) *Penicillium crustosum* tem sido isolado a partir de muitos cereais, inclusive arroz, e rações animais, *Penicillium canescens* é um fungo amplamente distribuído e *Penicillium implicatum* possui características xerofílicas e é de significativa importância biodeterioradora em alimentos secos. Dentre esses fungos a presença de *Penicillium crustosum* deve ser especialmente monitorada, uma vez que essa espécie pode ser produtora da micotoxina penitreno A, produzida em condições de alta atividade de água (PITT, 2002).

Vale ressaltar ainda, apesar da baixa frequência, o aparecimento de espécies micotoxigênicas descritas na Tabela 1, juntamente com as toxinas que podem produzir.

Tabela 1: Fungos potencialmente toxigênicos isolados das amostras e suas toxinas.

Espécie Fúngica	Toxina	Fonte
<i>P. viridicatum</i>	ácido penicílico	L'VOVA <i>et al.</i> , 1992
<i>P. verrucosum</i>	ocratoxina A	PITT, 1988
<i>P. griseofulvum</i>	roquefortina C, ácido ciclopiazônico, patulina e griseofulvina	FRISVAD e THRANE (1995)
<i>A. flavus</i>	aflatoxinas (grupo B), ácido aspergílico e ácido ciclopiazônico	FRISVAD e THRANE (1995)
<i>A. parasiticus</i>	aflatoxinas (grupo B e G), ácido aspergílico e ácido kojic	FRISVAD e THRANE (1995)
<i>A. oryzae</i>	ácido kojic e ácido ciclopiazônico	FRISVAD e THRANE (1995)
<i>A. clavatus</i>	patulina	FRISVAD e THRANE (1995)
<i>A. sojae</i>	ácido kojic e ácido aspergílico	FRISVAD e THRANE (1995)

Com o intuito de verificar quais os fatores teriam influência sobre a variação no percentual das espécies isoladas (variação da população fúngica) utilizou-se uma análise de regressão linear múltipla, onde as variáveis independentes foram umidade dos grãos, umidade relativa e temperatura e a variável dependente o percentual de espécies presentes em cada uma das amostras. Os resultados obtidos por essa análise estão apresentados na Tabela 2 e permitiram observar que os fungos isolados foram influenciados de modo regular ( $r = 0,37$ ) pela UR e umidade.

Tabela 2: Análise da regressão linear múltipla para as populações fúngicas.

	BETA	B	p-level
Intercepto		-21,637	0,0049
UR	0,256	0,378	0,0000
Umidade	0,152	1,971	0,0039

Em estudo semelhante realizado por POZZI *et al.* (1995), ainda que em amostras de milho, não foi possível estabelecer uma correlação linear simples significativa entre o tempo de estocagem, fatores abióticos e a contagem de fúngica dos gêneros de *Aspergillus* e *Penicillium*. De modo que os dois gêneros mostraram uma relativa uniformidade em sua distribuição.

Os resultados obtidos permitem concluir que para o controle das espécies avaliadas os fatores abióticos alvo de controle devem ser a UR e a umidade, uma vez que apresentaram influência significativa e positiva sobre a frequência de isolamento das espécies identificadas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Alimentos – Contagem de Bolores e Leveduras em Placas**. MB – 2750, setembro de 1987.
- KLICH, M.A.; PITT, J.I. **A Laboratory Guide to Common *Aspergillus* Species and their Teleomorphs**, Australia: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization – Division of Food Processing, 1988. 116p.
- FRISVAD, J.C.; THRANE, U. Micotoxin production by food-born fungi. In: SAMSON, R.A.; HOEKSTRA, E.S.; FRISVAD, J.C.; FILTENBORG, O. **Introduction to Food-born Fungi**. Baarn: Lubrecht & Cramer Ltd, 1995. p. 251-260.
- L'VOVA, L.S.; ORLOVA, N.I.; OMEL'CHENKO, V.D. *Penicillium* - species fungi - producers of ochratoxin A in grain. **Prikladnaia Biokhimiia i Mikrobiologiya**, v. 28, n. 6, p. 889-893, 1992.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA. Comissão Técnica de Normas e Padrões. **Regras para análises de sementes**. Brasília - DF, 1992. p. 365.
- NUNES, I.L. **Micotoxinas, micoflora e seu potencial toxigênico em arroz destinado ao consumo humano**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Fundação Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, 2001.
- PITT, J.I. **A Laboratory Guide to Common *Penicillium* Species**, Australia: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization – Division of Food Processing, 1988. 187p.
- PITT, J.I. Biology and ecology of toxigenic *Penicillium* species. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 504, p. 29-41, 2002.
- POZZI, C.A.; CORRÊA, B.; GAMBALI, W.; PAULA, C.R.; CHACON-RECHE, N.O.; MEIRELLES, C.A. Post-harvest and stored corn in Brazil: mycoflora interaction, abiotic factors and mycotoxin occurrence. **Food Additives and Contaminants**, v. 12, n. 3, p. 313-319, 1995.
- TONON, S.A.; MARUCCI, R.S.; JERKE, G.; GARCÍA, A. Mycoflora of paddy and milled rice produced in the region of Northeastern Argentina and Southern Paraguay. **International Journal of Food Microbiology**, v. 37, p. 231-235, 1997.

Agradecimentos: À Empresa Dryeration Indústria, Comércio, Projetos e Representações LTDA, ao IRGA, ao ICTA/UFRGS, ao CNPq e a FAPERGS.

### ALTERAÇÕES ENZIMÁTICAS EM SEMENTES DE ARROZ COM DIFERENTES NÍVEIS DE VIGOR

Autores: Valdinei Sofiatti<sup>1</sup>; Olavo Arsego<sup>1</sup>; Evaldo Cervieri Filho<sup>1</sup>; Mariane D'Ávila Rosenthal<sup>2</sup>; Thais Helena Maffei da Silva<sup>1</sup>; Dario M. de Moraes<sup>3</sup>.