

FUNGOS PRODUTORES DE AFLATOXINA NA CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*) APÓS A SECAGEM EM SECADOR A ALTA TEMPERATURA POR CONVECÇÃO NATURAL

Cristhyan Alexandre Carcia de Carvalho¹; David de Aquino da Costa¹; Virgínia de Souza Álvares²; Roberta Martins Nogueira³; Angélica Costa de Lima⁴; Ailson Luiz Sudan Madruga²

¹Mestrando da Universidade Federal do Acre (UFAC), cristhyanac@hotmail.com; david_agronomia@hotmail.com; ²Embrapa Acre, virginia@cpafac.embrapa.br, sudan@cpafac.embrapa.br;

³Professora da Universidade Federal do Mato Grosso – Campus Sinop (UFMT), Sinop, MT, roberta_nogueira@ufmt.br; ⁴Graduanda de Ciências Biológicas, Universidade do Norte (Uninorte), estagiária da Embrapa-Acre, angelicalima27@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

No Brasil em 2009 foram comercializadas 37.467 toneladas de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) com um valor médio de 45,7 milhões de reais (IBGE, 2009). O Estado do Acre foi o maior produtor nacional deste produto *in natura*, respondendo por mais de 40% da produção nacional do produto (10.313 toneladas/ano). Conforme a política fomentada pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, grande parte dessa produção já é beneficiada, o que agrega mais valor ao produto e, conseqüentemente, maior lucro ao público extrativista, estimado em cinco mil famílias acrianas (IBGE, 2009).

Entretanto as condições inadequadas de manejo podem favorecer a contaminação durante a pós-coleta da castanha-do-brasil constituindo uns dos problemas mais importantes para sua comercialização (OLIVEIRA et al., 2006). Isto porque os "ouriços" (frutos da castanheira) amadurecem e se desprende das árvores em épocas de chuvas intensas, favorecendo o atraso na coleta das amêndoas pelo risco de queda dos frutos, onde estes permanecem por mais tempo em contato com o solo, que é fonte natural de fungos potencialmente produtores de aflatoxinas. As aflatoxinas são produzidas principalmente pelos fungos *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*, considerada cancerígena segundo a Agência Internacional de Pesquisa do Câncer - AIPC (FAO, 2006).

Embora as recomendações de boas práticas de manejo preconizadas pelo Programa Alimentos Seguros (PAS, 2004) e pelo *Codex Alimentarius* (CAC/RPC, 2006) tenham melhorado a qualidade do produto (SIMÕES, 2004), a etapa de secagem ainda pode ser considerada um ponto crítico para contaminação, uma vez que é tradicionalmente realizada por aeração natural do produto sob condições ambientais, tornando o processo lento.

Neste contexto, o presente trabalho objetivou analisar a qualidade da castanha-do-brasil após a secagem em secador a alta temperatura por convecção natural.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Acre, na safra 2010/2011 com castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb) procedente do Seringal Porongaba, município de Brasiléia, Estado do Acre. O secador utilizado foi um modelo que opera por convecção natural composto de fornalha, trocador de calor de tubo ar-ar, chaminé, câmara plenum e câmara de secagem. As castanhas foram dispostas em uma camada de 15 cm sobre a câmara plenum, cujo fundo era constituído por uma chapa perfurada de forma a permitir a passagem de ar pela camada. As dimensões globais do secador foram de 1,0m de largura X 2,0m de comprimento X 1,70 m de altura. A secagem foi conduzida com temperatura média de 45°C na câmara de secagem e as castanhas foram revolvidas a cada 30 minutos.

As amostras foram coletadas antes e após a secagem e analisadas quanto ao teor de umidade, atividade de água, contagem de fungos totais e de fungos produtores de aflatoxinas. As castanhas foram descascadas e moídas a seco para análise da atividade de água por meio de um medidor portátil, bem como quantificado o teor de umidade por secagem em estufa a 105°C por 24 horas de acordo com Brasil (1992). Posteriormente 40g foram retiradas para análise microbiológica da contagem de fungos totais e de fungos produtores de aflatoxinas (*Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*) por plaqueamento com diluição em superfície, de acordo com Pitt et al. (1983), com diluições seriadas (10^{-1} até 10^{-5}) em água peptonada a 0,1 %. Para inoculação em placas foi utilizado o meio seletivo Agar *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* – AFPA adicionado de antibióticos clorotetraciclina e cloranfenicol. Entre 42 a 48 horas após a incubação das placas a 30 °C foi realizada a leitura das placas, contando-se as colônias totais (fungos totais) e as que apresentaram reverso de cor alaranjada como *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*.

O delineamento experimental foi o blocos casualizados, com 2 tratamentos e 10 repetições, sendo T1= castanhas antes da secagem e T2= castanhas logo após a secagem, sendo 3 Kg de castanha com casca por repetição. Os resultados foram submetidos aos pressupostos da análise de variância para normalidade dos resíduos (Teste de Shapiro-Wilk) e homogeneidade das variâncias (Teste de Bartlett), e as médias foram comparadas pelo Teste de Student ao nível de 5% de probabilidade (Gomes, 1987).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que houve diferença significativa entre os tratamentos, ao nível de 5%, quanto ao teor de umidade nas amêndoas (Tabela 1). Álvares et al. (2009) citam que nas comunidades extrativistas de castanha do Acre, por meio da técnica tradicional de secagem

por aeração natural, o tempo para redução do teor de umidade de 29,20 - 33,49% para 15,21% (redução de 47,9 - 54,6%) é de 15 dias. Desta forma, o sistema de secagem analisado foi eficiente na redução de umidade do produto (decréscimo de 39,7% da umidade com redução de 98,3% do tempo em relação a secagem tradicional da castanha).

TABELA 1. Parâmetros físicos e microbiológicos da castanha-do-brasil antes e após a secagem

Tratamentos	Umidade (%)	Contagem de fungos totais (logUFC.g ⁻¹)	Contagem de <i>Aspergillus flavus</i> e <i>A. parasiticus</i> (logUFC.g ⁻¹)	Atividade de água	Temperatura da amêndoa (°C)
Antes da secagem	26,91a	5,30a	3,73a	0,89a	24,99a
Após a secagem	16,23b	4,95b	3,67a	0,90a	25,35a
Médias	21,57	5,13	3,70	0,90	24,07
CV (%)	5,25	3,82	38,90	1,75	20,52

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de T.

A contagem de fungos totais realizada obteve valores de 5,30 e 4,95 log UFC.g⁻¹ e de fungos aflatoxigênicos de 3,73 e 3,67 log UFC.g⁻¹, respectivamente, para antes e após a secagem (Tabela 1). A secagem reduziu a contaminação por fungos totais, mas não foi eficiente para reduzir a contaminação por fungos produtores de aflatoxina, embora neste último tenha havido uma ligeira diminuição nos valores. Desta forma, a temperatura de secagem, 45°C, foi mais eficiente para a remoção da contaminação pré-existente de fungos totais. Os valores de fungos aflatoxigênicos encontrados foram inferiores ao de Leite (2008) para castanha-do-brasil na floresta sem seleção (3,88 log UFC.g⁻¹). A literatura afirma que os limites de crescimento do *A. flavus* variam de 10 a 43°C e para *A. parasiticus* varia de 12 a 42°C (ICMSF, 1996).

A atividade de água (A_w) não foi diferente significativamente entre os tratamentos, com valores de 0,89 e 0,90 antes e após a secagem, respectivamente. Pereira et al. (2002) citam que a atividade de água requerida para o crescimento do *A. flavus* é de 0,80 a > 0,99 (ótimo 0,98).

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a secagem com o secador por convecção natural reduz o teor de umidade das amêndoas em tempo inferior ao realizado atualmente pelas comunidades extrativistas, podendo trazer importantes vantagens em substituição às tecnologias de aquecimento existentes. Entretanto mais testes de tempo e temperatura de secagem são necessários para que haja uma diminuição também da atividade de água do produto.

REFERÊNCIAS

ÁLVARES, V.S.; LEITE, F.M.N.; MADRUGA, A.L.S.; SOUZA, J.M.L.; COSTA, D.A.C. Monitoramento da cadeia produtiva da castanha-do-brasil quanto à contaminação por coliformes e fungos em três castanhais do Acre. 2009. VII Seminário Anual de cooperação UFAC/UF. p. 211-217, In: Anais do VII Seminário Anual de cooperação UFAC/UF.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, 1992. 365p.

CAC/RPC. Code of practice for the prevention and reduction of aflatoxin contamination in tree nuts. CAC/RCP 59-2005, Rev. 1 – 2006. p. 9.

FAO. Legislação para micotoxinas. Disponível em <<http://www.fao.org.br/pdf>> Acesso em 29 abril, 2006, 20:20:30.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 12. ed. Piracicaba: Nobel, 1987. 467 p.

ICMSF. Microorganismos de los alimentos: características de los patógenos microbianos. Zaragoza: Acribia, 1996. p. 403-428.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2009. Comunicação Social. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impressao.php?id_noticia=1498. Acessado em: 16 de maio de 2011.

LEITE, F. M. N. **Fungos aflatoxigênicos na castanha-do-brasil sob as condições da floresta e de armazenagem comunitária no Acre**. 2008. 97f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2008.

OLIVEIRA, B. R. DE; RESENDE, D. B.; PICCOLI, R. H.; BATISTA, L. R. Identificação de *Aspergillus flavus* e *Aspergillus niger* produtores de micotoxinas em castanha-do-brasil comercializada no município de Lavras/mg. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**, 11º, 2006, Curitiba, Resumos... Área: Microbiologia, Micotoxicologia e Biotecnologia.

PEREIRA, M.M.G.; CARVALHO, E.P.; PRADO, G. Crescimento e produção de aflatoxinas por *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*. B. Ceppa, v. 20, n. 1, p. 141 – 156, 2002.

PITT, J. I.; HOCKING, AILSA D.; GLENND, IANNRE. An improved medium for the detection of *Aspergillus fravus* and *A. parasiticus*. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 54, 109-1 14. 1983.

PROGRAMA ALIMENTOS SEGUROS (PAS). **Manual de segurança e qualidade para a cultura da castanha-do-brasil**. Brasília, DF: Campo PAS, 2004. 62 p. 2004. (Série Qualidade e Segurança dos Alimentos).

SIMÕES, A. V. **Impactos de tecnologias alternativas e do manejo da castanha-do-brasil (*Bertholettia excelsa*, HUMB. & BONPL., 1808) no controle da contaminação por aflatoxinas em sua cadeia produtiva**. 2004. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, Área de concentração: Sistemas Agroflorestais.) - Universidade Federal do Amazonas.

PALAVRAS CHAVE: Boas práticas de manejo; *Aspergillus flavus*; *Aspergillus parasiticus*.