

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE CASTANHAS-DO-BRASIL.

Alexandre Lorini ✉

Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Pelotas – RS.

Carmen Wobeto

Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Sinop – MT.

Claudinei Cássia Bueno da Rosa

Maristela Pereira

Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias, Sinop – MT.

Sílvia de Carvalho Campos Botelho

Embrapa Agrossilvipastoril, Pós-colheita e Industrialização, Sinop – MT.

✉ alexandrelorini@hotmail.com

RESUMO

Devido a poucos relatos da qualidade das castanhas-do-brasil oriundas do estado de Mato Grosso avaliaram-se as condições microbiológicas e nutricionais de amêndoas coletadas e beneficiadas, com e sem casca, por produtores de Itaúba/MT. Foram adquiridas 18 amostras em 3 locais distintos (6 amostras por local - 3 com casca e 3 descascadas). Foi investigada a qualidade microbiológica (coliformes totais, termotolerantes, *Escherichia coli* e bolores e leveduras) e nutricional (peso de 100 amêndoas, umidade, lipídios, proteína bruta e minerais totais). Os níveis de coliformes termotolerantes apresentaram-se abaixo do limite de tolerância preconizado pela legislação brasileira, contudo foi encontrada alta contaminação por bolores e leveduras, sendo as amêndoas sem cascas as mais contaminadas (627,27UFC.g⁻¹). Observaram-se teores apreciáveis de

lipídeos (63,25g.100g⁻¹), proteína bruta (15,44g.100g⁻¹) e minerais totais (2,69g.100g⁻¹), porém elevados níveis de umidade (5,55g.100g⁻¹), que podem estar relacionados com a alta contaminação fúngica encontrada. O descascamento influenciou na qualidade nutricional do produto, pois foram observadas diferenças significativas nas castanhas com e sem casca para os teores de lipídios, proteína bruta e cinzas entre os locais de amostragem e as formas de comercialização (teste Tukey p≤0,05).

Palavras-chave: Beneficiamento. *Bertholletia excelsa*. Fungos. Valor nutricional.

ABSTRACT

Due to few reports referring to the quality of Brazil-nuts from Mato Grosso-Brazil (MT), it was evaluated the microbiological and nutritional conditions of almonds, with and without nutshell, collected and

processed by producers in Itaúba (MT). 18 samples as obtained from 3 different locations (6 samples per local - 3 unpeeled and 3 peeled). The microbiological (total coliforms, thermotolerant, *Escherichia coli* and yeast and mold) and nutritional (weight of 100 almonds, moisture, lipids, crude protein and total minerals) quality were investigated. The levels of thermotolerant coliforms were below the limit recommended by the Brazilian law, however, high levels of molds and yeasts were found. The most contaminated almonds were the ones without nutshells (627.27CFU.g⁻¹). Appreciable lipid levels (63.25g.100g⁻¹), crude protein (15.44g.100g⁻¹) and totals minerals (2.69g.100g⁻¹) were observed, though the levels of moisture were high (5.55g.100g⁻¹), which can be related to the high fungal contamination found. The peeling influenced in the nutritional quality of the product, once significant differences in nuts with and without nutshells were found for the content of lipids, crude

protein and ash among the sampling locations and ways of commercialization (Tukey test $p \leq 0,05$).

Keywords: *Beneficiation. Bertholletia excelsa. Fungi. Nutritional value.*

INTRODUÇÃO

Segundo dados do IBGE (2014), em 2012, foram produzidos 1.595t de produtos alimentícios nas florestas de Mato Grosso, sendo que 1.538t eram de castanhas-do-brasil, mostrando a forte vocação para o extrativismo não madeireiro da Amazônia mato-grossense.

O município de Itaúba, reconhecido como a capital mato-grossense da castanha-do-brasil, apresenta alta densidade demográfica dos castanhais, 11,3 árvores.ha⁻¹ em uma área amostral de 9ha (BOTIN et al., 2012), quando comparada com outras regiões do bioma Amazônico, como do Rio Trombetas (PA) e na Resex Lago do Capanã Grande (AM), que apresentam densidade de 6,8 e 12,5 árvores.ha⁻¹ em áreas amostrais de 125 e 49ha, respectivamente (SCOLES, 2010).

Apesar da importância econômica das castanhas para o estado de Mato Grosso, há poucos dados na literatura relativos à qualidade das amêndoas coletadas e processadas na Amazônia mato-grossense. Os procedimentos de coleta na mata, os processos de secagem das castanhas, a embalagem e o período de armazenamento são fatores que influenciam no teor de umidade, o qual afeta a qualidade do produto decorrente dos processos metabólicos que continuam ativos após a colheita, ocasionando perdas significativas na qualidade nutricional do produto (BRACKMANN et al., 2002; ÁLVARES et al., 2012).

Além disso, a manutenção da

baixa umidade também auxilia no controle do desenvolvimento de micro-organismos no produto, já que a contaminação é a principal barreira entre a coleta e a comercialização nos mercados internos e principalmente externos, que estão cada vez mais exigentes quanto à qualidade dos produtos adquiridos. Um dos maiores problemas relacionados com a produção de castanha-do-brasil é a contaminação elevada por bactérias do grupo coliforme, já que o produto mantém prolongada exposição a fatores ambientais e a condições de manipulação inadequada na maioria das vezes. Além disso, a contaminação por fungos, principalmente os produtores de aflatoxinas como os do gênero *Aspergillus*, é outro grave problema deste setor produtivo (PAS, 2004).

Ressaltando-se que as informações da qualidade do produto são úteis para um diagnóstico e ações posteriores de adequações no sistema de produção, este trabalho avaliou a qualidade nutricional e microbiológica de amêndoas de castanhas-do-brasil comercializadas com e sem casca no município de Itaúba - MT.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas amêndoas descascadas e embaladas em pacotes de polietileno de baixa densidade (500g por pacote) e castanhas com cascas a granel, em três postos de vendas (B1, B2 e B3) do município de Itaúba/MT da safra de 2012/2013. As castanhas foram coletadas da mata e processadas por produtores da região, que empregaram secagem natural para a redução da umidade do produto, além de descascamento e envase manuais, para as amêndoas descascadas.

Os pacotes de 500 g coletados foram abertos e uma parcela das castanhas foi separada em sacos

plásticos hermeticamente estéreis para as análises microbiológicas, enquanto que o restante das amêndoas foi triturado em liquidificador doméstico, passadas em peneira granulométrica de aço inoxidável de 20 mesh e conservadas em pacotes de polietileno de baixa densidade em geladeira ($8 \pm 2^\circ\text{C}$) até todas as análises serem realizadas.

Análises microbiológicas

Realizou-se a enumeração de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* por meio da técnica de tubos múltiplos, onde a amostra, devidamente diluída em água peptonada 0,1%, foi incubada a 37°C em Caldo Lauril Sulfato de Sódio (LST) e a 45°C em Caldo Verde Brilhante (VB) (KORNA-CKI e JOHNSON, 2001). A contagem total de fungos filamentosos e leveduras em placas foi realizada pelo método de contagem padrão em placas, por espalhamento em superfície inoculando-se 0,1mL das diluições em ágar Dicloran Glicerol 18 (DG-18), com subsequente incubação a 25°C por 5 dias (BEUCHAT e COUSIN, 2001).

Análises físico-químicas

Os teores de umidade, lipídeos e cinzas foram determinados a partir de métodos gravimétricos, enquanto que a quantidade de proteína bruta foi determinada por meio do método de Kjeldahl (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). O rendimento médio das sementes foi realizado pesando-se 100 amêndoas com e sem cascas.

Análises estatísticas

Foi utilizado Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x3, ou seja, duas formas de processamento (com e sem casca) e três postos de venda a varejo (B1, B2 e B3), em três repetições. Os testes estatísticos foram

realizados no *software* Sisvar, utilizando o teste de *Tukey* considerando 5% de probabilidade para comparação de médias (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de coliformes totais e termotolerantes nas amêndoas foram menores que 3NMP.g⁻¹. A RDC 12/2001 da ANVISA, que estabelece os parâmetros microbiológicos para amêndoas inteiras ou descascadas, preconiza a tolerância máxima de 1x10³NMP.g⁻¹ para coliformes termotolerantes (BRASIL, 2001). Desse modo, todas as amostras avaliadas estavam de acordo com os padrões exigidos pela legislação, quanto à presença de coliformes termotolerantes, para os três pontos de comercialização e para as castanhas com casca e sem casca.

Quanto aos resultados obtidos da contagem de bolores e leveduras observou-se que houve diferenças significativas ($p \leq 0,05$) apenas entre os tipos de castanhas (com casca e sem casca), sendo que as amostras

sem casca apresentaram um maior número de colônias, 627,27UFC.g⁻¹ (Figura 1).

Apesar da legislação não estabelecer um padrão para a contagem de fungos em castanhas-do-brasil, a presença destes micro-organismos demonstra a baixa qualidade microbiológica do produto, que pode ser decorrente de condições inadequadas de higiene no processamento ou na coleta, onde os ouriços são amontoados no chão por um tempo relativamente longo, estando assim, expostos à contaminação (PAS, 2004).

Martins et al. (2012) encontraram valores semelhantes para fungos, ao avaliarem a qualidade das amêndoas de castanha-do-brasil comercializadas e consumidas em Rio Branco/AC, sendo que as contagens de bolores e leveduras variaram de 9 a 3,0x10³UFC.g⁻¹. Segundo Feris et al. (2010), a casca da castanha-do-brasil é uma barreira protetora para as amêndoas em relação à contaminação por micro-organismos, porém há o risco de penetração de micro-organismos através de fissuras e

de contaminação cruzada durante a retirada das cascas, devido a manipulações inadequadas.

Na pesquisa realizada por Feris et al. (2010), onde analisaram amostras de castanhas-do-brasil com e sem cascas, dos estados do Pará e Amazonas, 37,8% estavam contaminadas por *E. coli* e 41,4% apresentaram coliformes termotolerantes, o que difere dos resultados encontrados neste trabalho. As amêndoas também estavam contaminadas por fungos, já que 37,8% apresentaram contagem de leveduras e 63% das amostras apresentaram contagem de bolores.

Para garantir uma redução significativa dos riscos de contaminação por micro-organismos se faz necessária a implantação das boas práticas durante todo o processo de manejo das castanhas desde o campo, processamento, armazenagem e distribuição (PAS, 2004).

Quanto à qualidade físico-química das amêndoas, na Tabela 1 estão descritos os teores de umidade, lipídios, proteína bruta e cinzas das castanhas-do-brasil oriundas de Itaúba/MT, comercializadas com e

Figura 1 – Média da contagem de fungos filamentosos e leveduras (UFC.g⁻¹) em castanha-do-brasil com casca e sem casca, coletadas de 3 postos de venda (B1, B2 e B3) em Itaúba/MT.

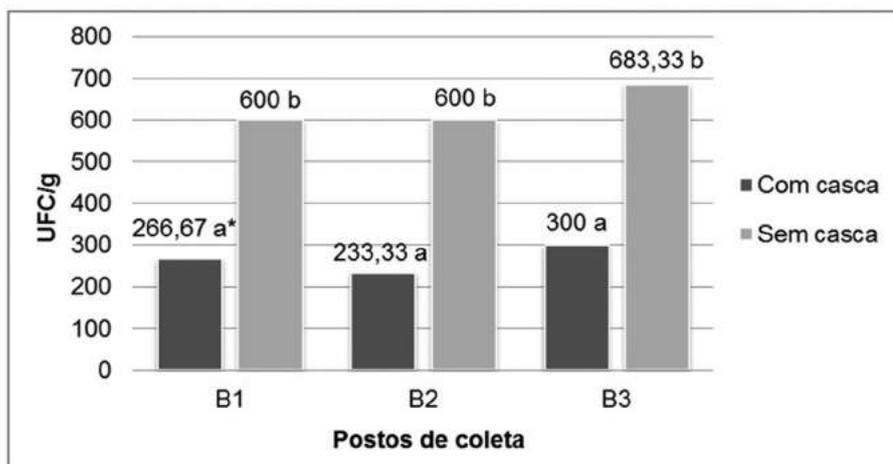


Tabela 1 - Composição nutricional das amêndoas de castanhas-do-brasil comercializadas com e sem casca, coletadas em 3 postos de venda a varejo (B1, B2 e B3) em Itaúba/MT.

Postos de coleta			
Teores médios* de umidade em g.100g ⁻¹			
Processamento	B1	B2	B3
Com casca	6,46 aA**	5,83 aA	4,18 aA
Sem casca	6,08 aA	4,88 aA	5,88 bB
Teores médios de lipídios em g.100g ⁻¹			
Com casca	61,02 aA	63,4 aB	65,26 bB
Sem casca	62,13 aA	65,58 bB	62,1 aA
Teores médios de proteína bruta em g.100g ⁻¹			
Com casca	15,6 aA	15,87 bA	15,18 aA
Sem casca	17,18 bB	13,94 aA	14,88 aA
Teores médios de cinzas em g.100g ⁻¹			
Com casca	3,37 bC	2,91 bB	2,40 aA
Sem casca	2,47 aAB	2,69 aB	2,35 aA

*Teores médios de três repetições.

**Para cada parâmetro avaliado, médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si (teste Tukey $p \leq 0,05$).

sem casca, coletadas em três postos de venda a varejo (B1, B2 e B3). Observou-se que as amêndoas investigadas apresentaram teores de lipídeos e proteínas semelhantes a outros estudos, enquanto que os níveis de cinzas encontraram-se mais baixos e os de umidade mais elevados, uma vez que são descritas na literatura faixas de variação de teores de umidade e cinzas, respectivamente, de 2,0 a 3,15g.100g⁻¹ e de 3,13 a 3,84g.100g⁻¹ (GONÇALVES et al., 2002; SOUZA e MENEZES, 2004; FERREIRA et al., 2006; ÁLVARES et al., 2012).

O descascamento influenciou na qualidade nutricional do produto, pois se verificaram diferenças significativas nas castanhas com e sem casca para os teores de lipídios nos locais de coleta B2 e B3, de proteína bruta no B1 e B2 e maiores teores de cinzas no produto com casca, exceto no B3 (Tabela 1). Logo, constatou-se a necessidade de cuidados no descascamento para reduzir a quebra das amêndoas pois, segundo Silva

et al. (2010), amêndoas intactas apresentaram teores de minerais, ácidos graxos e aminoácidos preservados em relação às que foram danificadas mecanicamente. Além disso, as diferenças observadas entre os postos de coleta ocorreram provavelmente em função da não homogeneidade no processamento, visto que o descascamento foi manual.

Os teores de umidade das amêndoas (Tabela 1) apresentaram-se maiores que de outros estudos, onde as variações encontradas foram de 2,0 a 3,15g.100g⁻¹ (SOUZA e MENEZES, 2004; FERREIRA et al., 2006), possivelmente devido aos altos níveis de umidade relativa do ar na estação das chuvas (50 a 80%), que é o período do ano de coleta do produto (ROSA et al. 2007). Portanto, constata-se que a secagem natural não foi realizada de forma adequada e eficiente, comprometendo assim a qualidade do alimento, visto que favoreceu a multiplicação de fungos. Este fator é relevante para a segurança

do produto pois, dentre estes fungos, os do gênero *Aspergillus* são produtores de aflatoxinas, que apresentam reconhecida ação carcinogênica (FREITAS-SILVA e VENANCIO 2011).

Segundo Brackmann et al. (2002), após a colheita a respiração e outros processos metabólicos dos grãos e sementes continuam ativos, ocasionando, na maioria das vezes, perdas significativas na qualidade, contudo estes processos podem ser reduzidos e/ou retardados pela redução no teor de umidade, por isso a secagem é um procedimento amplamente empregado para prolongar a vida de prateleira destes produtos.

CONCLUSÃO

As amêndoas apresentaram valor nutricional apreciável, porém altos índices de umidade, fator que afeta a vida de prateleira e a segurança do consumo do produto, já que em ambos os métodos de processamento,

com e sem casca, apresentaram alta contaminação por bolores e leveduras, sendo as amêndoas comercializadas sem casca mais afetada. Não foi encontrada a presença de contaminação por coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* em nenhuma das amostras investigadas.

REFERÊNCIAS

- ÁLVARES, VS; CASTRO, IM; COSTA, DA; LIMA, AC; MADRUGA, ALS. Qualidade da castanha-do-brasil do comércio de Rio Branco, Acre. **Acta Amazônica**, Manaus. v.42, n.2, p.269-274, 2012.
- BEUCHAT, LR e COUSIN, MA. Yeasts and molds. In: DOWNES, FP; ITO, K. (eds.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4ª ed., Washington: APHA, 2001, p.209-215.
- BRACKMANN, A; NEUWALD, DA; RIBEIRO, ND; DE FREITAS, ST. Conservation of three bean genotypes (*Phaseolus vulgaris* L.) of the group carioca in cold storage and controlled atmosphere. **Ciênc Rural**, Santa Maria, v.32, n.6, p.911-915, 2002.
- BRASIL, Ministério da Saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos, ANVISA. 2001. RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001. Aprova os padrões microbiológicos para produtos destinados ao consumo. **DO**, DF. 02 de fevereiro. 2001, Seção 1.
- BOTIN, AA; BALDONI, AB; HOOGERHEIDE, ESS; CAMPOS, SC; TARDIN, FD. Estrutura populacional de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) no município de Itaúba, Mato Grosso. In: I Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril. **Anais da I JCEA**. Sinop, Embrapa Agrossilvipastoril. 2012. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/939670/1/EstruturaPopulacional.pdf>>. Acesso em: 22 de setembro de 2015.
- FERIS, JPR; JUNQUEIRA, VCA; YAMANAKA, BT; TANIWAKI, MH. Avaliação microbiológica de castanha-do-brasil na cadeia produtiva. In: 4º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica. **Anais do 4º CIIC**. Campinas, Instituto Agrônomo de Campinas, 2010. Disponível em: < <http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/pibic/anais/2010/Artigos/RE10245.pdf>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2015.
- FERREIRA, DF. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciênc Agrotecnol**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FERREIRA, ES; SILVEIRA, CS; LUCIEN, VG; AMARAL, AS. Caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo bruto da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.17, n.2, p.203-208, 2006.
- FREITAS-SILVA, O; VENÂNCIO, A. Brazil nuts: Benefits and risks associated with contamination by fungi and mycotoxins. **Food Research International**, Toronto, v.44, n.5, p.1434-1440, 2011.
- GONÇALVES, JFC; FERNANDES, AV; OLIVEIRA, AFM; RODRIGUES, LF; MARENCO, RA. Primary metabolism components of seeds from Brazilian Amazon tree species. **Brazilian Journal Plant Physiology**, Campos dos Goytagazes, v.14, n.2, p.139-142, 2002.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª edição, 1ª edição digital. São Paulo, 2008, 1020 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. 2014. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/extveg/default.asp?t=2&z=t&o=18&u1=1&u3=1&u2=35>. Acesso em: 25 maio, 2014.
- KORNACKI, JL; JOHNSON, JL. Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. Washington: Apha, 2001, p. 69-80.
- MARTINS, LMO; MARTINS, WMO; MARTINS, WJO. Avaliação de parâmetros de qualidade de amêndoas de castanha do Brasil consumidas em Rio Branco – Acre. **Rev Bras Prod Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.2, p.155-160, 2012.
- PAS (Programa Alimentos Seguros). **Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Castanha-do-brasil**. (Série Qualidade e Segurança dos Alimentos). Brasília: Embrapa, 2004, 62 p.
- ROSA, DB; SOUSA, RR; NASCIMENTO, LA; TOLEDO, LG; TOPANOTTI, DQ; NASCIMENTO, JA. A distribuição espacial das chuvas na porção centro oeste do estado de Mato Grosso - Brasil. **Rev Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Três Lagoas - MS, v.1, n.5, p.127-152, 2007.
- SCOLES, R. **Ecologia e extrativismo da castanheira (*Bertholletia excelsa*, *Lecythidaceae*) em duas regiões da Amazônia brasileira**. Manaus, Tese (Doutorado), INPA, 2010, 193 p.
- SILVA, RF; ASCHERI, JLR; SOUZA, JML. Influência do processo de beneficiamento na qualidade de amêndoas de castanha-do-brasil. **Ciênc Agrotecnol**, Lavras, v.34, n.2, p.445-450, 2010.
- SOUZA, ML; MENEZES, HC. Processamentos de amêndoa e torta de castanha-do-brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v.24, n.1, p.120-128, 2004.