
CASTANHA-DO-PARÁ (*BERTHOLLETIA EXCELSA* BONPL.): COMPOSIÇÃO QUÍMICA E SUA IMPORTÂNCIA PARA SAÚDE.

BRAZIL NUT (*BERTHOLLETIA EXCELSA* BONPL.): CHEMICAL COMPOSITION AND ITS HEALTH BENEFITS.

Maria Eugenia BALBI¹; Patricia Teixeira Padilha da Silva PENTEADO¹; Guilherme CARDOSO¹;
Marina Gomes SOBRAL¹; Vanessa Rodrigues de SOUZA¹

1-Docente do Curso de Farmácia da UFPR, Departamento de Farmácia. Curitiba, PR, Brasil. *E-mail*: <bromatologia.ufpr@gmail.com>.

RESUMO:

Foram analisadas sementes de castanhas-do-pará sem casca adquiridas a granel no comércio varejista de Curitiba. Os teores de umidade, lipídios e minerais foram determinados de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz. O teor de carboidratos foi obtido por diferença. As quantidades de proteínas, fibra alimentar, selênio e aflatoxinas totais foram determinadas segundo metodologia da Association of Official Analytical Chemists. As determinações analíticas mostraram que 100g de sementes de castanha-do-pará contêm elevado valor calórico (691 kcal), 14,28g ± 0,08 de proteínas, 67,52g ± 0,45 de lipídeos, 6,56g de carboidratos, 3,64g de fibra alimentar, 3,65g ± 0,03 de minerais e 0,425mg de selênio. O teor de aflatoxinas totais inferior a 1,00µg/kg indicou a segurança da amostra em relação a este metabólito tóxico. A ingestão diária recomendada de selênio é de 0,034mg; 7g da amostra de castanha-do-pará (2 unidades) correspondem a 87,65% das necessidades diárias

Palavras chaves: Composição nutricional, *Bertholletia excelsa* Bonpl., Selênio, Aflatoxinas

ABSTRACT:

Shelled Brazil nuts purchased in retail stores in Curitiba were analysed. The moisture, total fat and ash were determined according to the methodology proposed by Adolfo Lutz Institute. The carbohydrate content was performed by difference. The amounts of proteins, dietary fiber, selenium and total aflatoxins were determined according to the methodology of Association of Official Analytical Chemists. The analysis showed that 100g of this product contain high caloric value (691 kcal), 14,28g ± 0,08 of proteins, 67,52g ± 0,45 of total fat, 6,56g of carbohydrates, 3,64g of dietary fiber, 3,65g ± 0,03 of ash, 0,425mg of selenium. The total aflatoxins value lower than 1,00µg/kg indicated the safety of this sample relative to this toxic metabolite. The recommended daily intake of selenium is 0,034mg; 7g of Brazil nut (2 units) provide 87,65% of the daily needs.

Keywords: Food nutritional composition. *Bertholletia excelsa* Bonpl., Selenium, Aflatoxins

1. INTRODUÇÃO

A castanheira-do-brasil ou castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), família Lecythidaceae, é uma espécie arbórea de grande porte, nativa da Amazônia e que pode atingir mais de 60 m de altura e mais de 4 m de diâmetro na base. Seu fruto, popularmente chamado de ouriço, é uma cápsula indeiscente de formato esférico ou pouco achatado, com casca lenhosa rígida, e seu peso pode variar de 200g até 1,5kg. Em seu interior, encontram-se em torno de 18 sementes (FIGURA 1) de formato triangular-anguloso e com casca bastante dura e rugosa. Cada semente possui um peso médio de 8,2g(MÜLLER, C.H *et al.*, 1995).

FIGURA 1 – SEMENTES COM CASCA DA CASTANHEIRA-DO-BRASIL



A castanha-do-pará apresenta inúmeras utilizações. Seu óleo possui ação emoliente, nutritiva e lubrificante, sendo assim aplicado na indústria de cosméticos e dermacêutica (PASTORE, *et al.*, 2005). A torta, resíduo gerado pela prensagem da castanha na produção de óleo, é utilizada no preparo de alimentos face ao bom valor nutricional (GLORIA e REGITANO-D'ARCE, 2000). Além disso, o ouriço pode ser empregado no artesanato da região local (SHANLEY e MEDINA, 2005).

As condições geralmente precárias e rudimentares encontradas no extrativismo da castanha-do-brasil, bem como o transporte e o armazenamento favorecem a formação de aflatoxinas – substâncias altamente tóxicas para o homem e animais – devido à maior proliferação de fungos do gênero *Aspergillus* sp., como o *Aspergillus flavus* e o *Aspergillus nomius* (AMADO, 1999, KWIATKOWSKI e ALVES, 2007, TONINI, e BORGES, 2010). Entre as várias aflatoxinas que podem ser encontradas nos alimentos, as mais são as B1, B2, G1 e G2 sendo que a primeira é a mais importante em termos de toxicidade e ocorrência (AMADO, 1999, KWIATKOWSKI e ALVES, 2007). A instrução normativa número 11, de 22 de março de 2010, do

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece os critérios e procedimentos para o controle higiênico-sanitário da castanha-do-pará e seus subprodutos, destinados ao consumo humano no mercado interno, na importação e na exportação, ao longo da cadeia produtiva (BRASIL, 2010).

A castanha-do-pará contém quantidade abundante de antioxidantes, principalmente o selênio (Se), com papel na prevenção do câncer (YANG, 2009). Segundo estudo de Li *et al.* (2004) com 586 casos de câncer de próstata e 577 controles, os resultados indicaram uma associação inversa estatisticamente significativa entre os níveis plasmáticos de selênio pré-diagnóstico e o risco de câncer de próstata avançado. Entre os indivíduos com níveis de antígeno prostático específico (PSA) elevados, altos níveis de selênio no plasma foram associados com um risco reduzido para todos os tipos de câncer de próstata. Também, este micronutriente fortalece o sistema imune, inibe as prostaglandinas que causam reações imunológicas, induz as enzimas P450, participa da formação da glutathione peroxidase bem como é encontrado no sítio ativo de enzimas como a tioredoxina redutase que catalisa reações de oxidação-redução (AHMANN e STRATTON, 2003).

O presente trabalho objetivou determinar a composição nutricional de amostra comercial de sementes de castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), como os teores de umidade, proteínas, lipídios, fibra alimentar, carboidratos, minerais, selênio e aflatoxinas totais, destacando os benefícios do seu consumo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) sem casca, foram adquiridas a granel no comércio varejista de Curitiba (Paraná), em janeiro de 2011; mantidas em embalagem original até os procedimentos analíticos. As determinações de composição físico-química foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Paraná, enquanto que as análises de selênio, aflatoxinas totais e fibra alimentar foram realizadas no laboratório LABORAN, em São José dos Pinhais (Paraná).

As determinações de comprimento, diâmetro e peso médios foram realizadas utilizando-se 30 castanhas inteiras sem casca. Os teores de umidade, lipídios e minerais foram determinados de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O teor de carboidratos foi realizado por diferença. Para a determinação de proteínas empregou-se o método Micro Kjeldahl (A.O.A.C., 1995). Nessa técnica, o valor de nitrogênio orgânico total (protéico e não protéico) presente na amostra foi determinado e posteriormente convertido para proteínas empregando-se o fator de conversão 5,46 segundo *Food and Agriculture Organization* (FAO, 1970). Os teores de fibra alimentar e selênio foram realizados segundo metodologia da AOAC

(1990). Determinou-se a dosagem de aflatoxinas totais por coluna de imunoafinidade conforme o método 991.31 da AOAC. 15ª edição (A.O.A.C., 2000).

3. RESULTADOS

Os resultados da determinação do peso, comprimento e diâmetro médio da semente de castanha-do-pará estão na TABELA 1.

TABELA 1. Parâmetros físicos - peso, comprimento e diâmetro médio da semente da castanha-do-pará. Curitiba (PR), 2011.

Parâmetro*	X ± DP
Peso (g)	3,5 ± 0,61
Comprimento (cm)	3,2 ± 0,35
Diâmetro (cm)	1,6 ± 0,15

* Por unidade.

X: média da determinação de 30 sementes; DP: desvio-padrão.

Os resultados obtidos da composição química e nutricional da semente de castanha-do-pará são apresentados na TABELA 2. O valor de aflatoxinas totais determinado na amostra analisada foi < 1,00µg/kg.

TABELA 2. Composição química e nutricional da semente da castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.). Curitiba (PR), 2011.

Parâmetro analisado	em 100g	em 7g*	VD%**
Umidade	4,35g ± 0,48	0,30g	-
Proteínas***	14,28g ± 0,08	0,99g	1,98
Lipídeos	67,52g ± 0,45	4,73g	8,60
Carboidratos	6,56g	0,46g	0,15
Fibra Alimentar	3,64g	0,25g	0,91
Minerais	3,65g ± 0,03	0,26g	-
Selênio	0,425mg	0,0298mg	87,65****
Valor energético	691kcal	48kcal	2,42

* Valor referente à porção (2 unidades de castanha).

**VD % - Valor de ingestão diária recomendada, tendo como base uma dieta de 2000kcal.

***Fator de conversão para proteínas utilizado igual a 5,46 (FAO, 1970).

****Segundo a ANVISA, a ingestão diária recomendada é de 34µg para adultos (BRASIL, 2005).

4. DISCUSSÃO

A determinação da porção de um alimento e a sua apresentação são de fundamental importância. O consumidor precisa de informações assimiláveis para ingerir nutrientes sob os aspectos de qualidade e quantidade para assegurar-lhe um bom estado nutricional. Em relação à semente de castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), recomenda-se a ingestão de uma pequena quantidade principalmente às pessoas em dietas de restrição calórica.

Além disso, a cadeia produtiva da castanha-do-pará apresenta o risco de contaminação biológica, química e física. As temperaturas e condições de umidade elevadas da floresta bem como o armazenamento inadequado das castanhas favorecem a contaminação do produto por fungos filamentosos e micotoxinas, trazendo prejuízos à saúde quando ingeridos em quantidades inadequadas (SOUZA *et al.*, 2004). A porção adotada no presente trabalho foi de duas unidades de castanha-do-pará ou 7,0g, as quais são caracterizadas sob os aspectos físicos na TABELA 1.

A umidade é um parâmetro importante a ser considerado na conservação dos alimentos, já que está relacionada com a estabilidade e a qualidade e, conseqüentemente, determina a validade do alimento. A umidade do ambiente também influencia na velocidade com que as alterações em alimentos ocorrem: se baixa, o alimento pode desidratar e se elevada pode adsorver água do ambiente, propiciando a perda da qualidade devido ao desenvolvimento de fungos. Além disso, a embalagem dos alimentos bem como a maneira e local de estocagem devem ser considerados (GAVA, 2008). No caso da amostra de castanha-do-pará, o valor de umidade encontrado foi de $4,35g \pm 0,48$ em 100g de castanha (TABELA 2), o que sugere pouco perecível.

O teor de proteínas foi de $14,28g \pm 0,08$ em 100g de amostra (TABELA 2), sendo semelhante ao valor de 14,5 % fornecido pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2006). No entanto, é possível que ocorra algumas variações na composição centesimal de diferentes cultivares, influenciando não apenas na composição de proteínas, mas também em outros nutrientes da semente. Tais variações são decorrentes de diferenças no clima, solo, práticas agrícolas e características genéticas da planta (FREITAS e NAVES, 2010). Além disso, deve ser levado em conta o fator oxidação que, embora essa reação em geral se inicie na fração lipídica, eventualmente outros componentes desse alimento sem casca podem ser afetados, como as vitaminas, pigmentos e proteínas. Estas últimas devido ao comprometimento de alguns aminoácidos, entre eles a lisina, considerado de grande reatividade (ARAÚJO, 2004).

De um modo geral, as proteínas da castanha-do-pará atendem a grande parte das necessidades de escolares e adultos, com exceção dos aminoácidos lisina,

metionina e cisteína, que estão deficientes nesse tipo de alimento (FREITAS e NAVES, 2010). De acordo com a legislação vigente, um cardápio balanceado para homens adultos deve conter, diariamente, 50g de proteínas (BRASIL, 2005). Sabendo que 7g de castanha-do-pará contém aproximadamente 0,99g de proteínas, ingerir apenas essa quantidade é o equivalente a 1,32% do valor diário recomendado para proteínas.

Experimentalmente, obteve-se $67,52g \pm 0,45$ de lipídeos em 100g de amostra (TABELA 2), confirmando os resultados do estudo de Chunhieng *et al.* (2008), o qual afirma que o teor de ácidos graxos insaturados, de beta tocoferol e de beta sitosterol no óleo dessa castanha garantem propriedades antioxidantes e de prevenção do colesterol.

De acordo com a RDC 360 de dezembro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), 55g de gorduras totais devem ser ingeridas diariamente. Deste modo, a porção de 7g (2 unidades) de castanha-do-pará fornece 8,6% desse nutriente (BRASIL, 2003).

A importância do conteúdo dos ácidos graxos na castanha-do-pará é constatada em Ferreira *et al.* (2006), que relataram no óleo bruto haver 85% insaturados, sendo destes 34% representado pelo ácido graxo poli-insaturado linoléico e 51% pelo ácido graxo monoinsaturado oléico; e 13% em ácidos graxos saturados representam 13% da composição do óleo. O complexo lipídico composto pela fração graxa do extrato de castanha-do-pará promove um sensorial agradável e suave por apresentar composição rica em ácidos graxos essenciais, tendo um amplo aproveitamento pelas indústrias de cosméticos (PASTORE, *et al.*, 2005).

Assim como no estudo de Ferreira *et al.* (2006), foi verificado que as análises de lipídeos e carboidratos apresentam variações. O valor encontrado de carboidratos, no presente trabalho, foi de $6,56g \pm 0,46$ em 100g de amostra (TABELA 2), sendo que o valor da porção de 7g (2 unidades) corresponde a 0,15% do valor diário recomendado pela ANVISA (BRASIL, 2003). Ainda que não tenham sido determinadas, de acordo com Moraes (2004), a frutose e a glicose representam, respectivamente, 5,71% e 6,95% da concentração de monossacarídeos presentes na castanha-do-pará.

As fibras alimentares apresentam-se em uma concentração de 3,64% (TABELA 2). Esse valor é menor se comparado à porcentagem informada pela tabela TACO (2006), (7,9%), o que pode ser justificado pelas diferenças da origem da matéria-prima, variabilidade genética, grau de maturação e, principalmente, pela retirada da película marrom da semente anteriormente à análise. Contudo, mesmo considerando os teores encontrados e relatados na literatura, se considerada a porção recomendada de duas unidades de castanha-do-pará, o consumo de fibras será baixo, pois corresponde a 0,91% do valor diário recomendado e conseqüentemente os efeitos fisiológicos pouco significativos.

As fibras estão associadas ao aumento do bolo fecal, alívio da constipação e à

prevenção de problemas entéricos, como doença diverticular. Alguns estudos ainda sugerem que as fibras dietéticas são benéficas ao organismo por reduzir níveis de lipoproteínas de baixa densidade, frequentemente associadas com doenças coronarianas (BRAND-MILLER, 2002).

A amostra de castanha-do-pará analisada possui elevado valor energético: 100g fornecem 691 kcal (TABELA 2) e a porção de 2 unidades contribui com 2,42% (48 kcal) do valor diário recomendado (BRASIL, 2003).

A quantidade de minerais encontrada foi de $3,65g \pm 0,0320$ em 100g de amostra (TABELA 2), valor semelhante ao da TACO (2006). Cabe ressaltar que o teor de minerais pode variar de acordo com o clima e, principalmente, com o tipo de solo, onde pode haver predominância de um ou outro mineral que a planta pode absorver em maior ou menor quantidade (SILVA, ASCHELI e., SOUZA, 2010).

Dentre os minerais, o fósforo é o componente mais abundante em sementes da castanha-do-pará, seguido pelo potássio, magnésio e cálcio (SILVA, ASCHELI e., SOUZA, 2010). Ainda destaca-se a composição em ferro, cálcio, zinco e selênio, pela importância dos dois primeiros na prevenção de carências nutricionais de relevância em saúde coletiva, e pelas funções enzimáticas e reguladoras do zinco e do selênio, como parte do sistema de defesa antioxidante do organismo (FREITAS e NAVES, 2010). Além desses minerais, é importante ressaltar o alto teor de potássio e a reduzida concentração de sódio, cuja composição pode favorecer o controle hidroeletrolítico e da pressão arterial, contribuindo assim para a manutenção da saúde (MANN, 2002).

O teor de selênio obtido na amostra analisada foi de 0,4250mg em 100g (TABELA 2). De acordo com dados da literatura, os valores deste mineral variam muito entre amostras de castanha-do-pará provenientes de diferentes regiões: 0,16 a 2,02mg/100g no trabalho de Parekh *et al.* (2008) e 0,85 a 6,97mg/100g no estudo de Pacheco & Scussel (2007). Essa diferença pode resultar das condições do solo de cada região em que a planta cresceu (com quantidades maiores ou menores de selênio) (PAREKH *et al.*, 2008).

Apesar das diferenças nos teores de selênio mencionados na literatura e o determinado na amostra, a castanha-do-pará é uma fonte natural rica em Se, que contribui no suprimento das necessidades diárias desse mineral. Segundo a ANVISA, o valor diário recomendado de selênio para adultos é de 34µg (BRASIL, 2005). Portanto, a ingestão de uma porção (7,0g – aproximadamente 2 unidades) de castanha-do-pará corresponderia a 87,65% das necessidades diárias para um indivíduo adulto (TABELA 2). Ainda, segundo Thomson *et al.* (2008), o consumo de 2 unidades de castanha é capaz de elevar a atividade da glutathiona peroxidase assim como 100µg de selenometionina. Portanto, isso evitaria a necessidade do uso deste suplemento em populações deficientes em Se.

Em adultos saudáveis, foi observado que a concentração do selênio plasmático

aumenta significativamente após o consumo de 45g de castanha-do-pará por dia (STRUNZ, *et al.*, 2008), durante duas semanas. De forma similar, o consumo de 100µg de Se por dia, durante três meses, é eficiente tanto quanto a selenometionina na elevação plasmática do selênio e da glutathione, o que reforça o potencial antioxidante dessa semente (THOMSON *et al.*, 2008). Diversos benefícios do selênio são relatados, entre eles o retardo do envelhecimento, o combate a tensão pré-menstrual, a preservação da elasticidade dos tecidos e a prevenção de câncer. Em homens, pode aumentar a potência e o interesse sexual e suprir a carência gerada quando o selênio é perdido com o sêmen (SOUZA *et al.*, 2004, THOMSON *et al.*, 2008).

A composição nutricional da castanha-do-pará revela-se tanto neste trabalho quanto na literatura, entretanto, para que o alimento seja saudável, certos parâmetros devem ser considerados. A pesquisa de micotoxinas e cereais e sementes, por exemplo, tem importância para identificar as condições da cadeia de produção e delimitar o perigo ao consumidor.

De acordo com o regulamento nº. 165/2010 da Comissão Europeia, o teor máximo de aflatoxinas totais (B1 + B2 + G1 + G2) definidos para avelãs e castanhas-do-brasil destinadas ao consumo humano direto ou à utilização como ingrediente em gêneros alimentícios é de 10µg/kg (UNIÃO EUROPEIA, 2010). Para a ANVISA, os valores máximos tolerados para essas toxinas são 10µg/kg para castanha-do-pará sem casca para consumo direto e 15µg/kg para aquelas que serão processadas posteriormente (BRASIL, 2011). A baixa quantidade deste metabólito tóxico nesta amostra (<1,00µg/kg) atende a premissa de segurança alimentar.

Cabe ressaltar que, embora a amostra analisada esteja dentro dos limites estabelecidos pela legislação, é de extrema importância que medidas preventivas sejam adotadas ao longo de toda a cadeia produtiva para se evitar a contaminação das mesmas, já que segundo estudo de Caldas, Silva e Oliveira (2002) a castanha-do-pará foi o produto com maior incidência de aflatoxinas entre as diversas castanhas estudadas. Em geral, o aumento da umidade relativa associado a temperaturas mais elevadas são as variáveis que influenciam de forma mais significativa no aumento da produção de aflatoxinas durante o armazenamento das castanhas (ARRUS, *et al.*, 2002).

5. CONCLUSÃO

Com a análise da composição nutricional do produto estudado e de pesquisas na literatura, verificou-se que a castanha-do-pará é uma importante fonte de ácidos graxos, proteínas, fibras, minerais e selênio. A composição nutricional da amostra comercial de castanha-do-pará apresentou valores similares aos da literatura, confirmando sua importância como fonte de lipídeos (67,52g%), de minerais (3,65g%)

e de selênio (0,425mg%). Portanto, este alimento pode complementar a dieta e auxiliar na manutenção da saúde e na redução dos riscos de desenvolvimento de doenças crônicas.

A quantidade de aflatoxinas totais inferior a 1,00µg/kg de castanha-do-pará confirma sua segurança alimentar em relação a estes metabólitos tóxicos. Cabe ressaltar que, embora a amostra analisada esteja dentro dos limites estabelecidos pela legislação, é de extrema importância que medidas preventivas sempre sejam adotadas ao longo de toda a cadeia produtiva, para que o consumidor possa usufruir dos benefícios desta oleaginosa com segurança.

6. REFERÊNCIAS

A.O.A.C., Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 16^a ed. Virginia: AOAC; 1995.

A.O.A.C., Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 15^a ed. Washington: 1990.

A.O.A.C., Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. Official Method 991.31, Aflatoxin in corn, raw peanuts, and peanut butter. J. AOAC Int [Internet]. 2000 [acesso 2010 set 5]; 49:22-24.

AHMANN, F.R., STRATTON, M.S. Prostate cancer prevention program: University of Arizona – Cancer Center [Internet]. 2003 [acesso 2010 set 5]. Disponível em: <<http://www.selenium.arizona.edu/>>.

AMADO, M.A. Aflatoxinas: um problema mundial. Rev Millenium [Internet]. 1999 [acesso 2011 ago 14]; RE - 16. Disponível em: <<http://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/948>>.

ARAÚJO, J.M.A. Química de alimentos: teoria e prática. 3^a ed. Viçosa: UFV; 2004.

ARRUS, K., BLANK, G., ABRAMSON, D., CLEAR, R., HOLLEY, R.A. Aflatoxin production by *Aspergillus flavus* in Brazil nuts. Journal of Stored Products Research [Internet]. 2002 [acesso 2011 ago 14]; 41(5):513-27. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022474X04000608>>.

BRAND-MILLER, J. Carbohydrates. In: Mann J, Truswell AS. Essentials of human nutrition [Internet]. 2th ed. New York: Oxford University Press; 2002 [cited ?]. Disponível

em: <<http://www.doadmc.pk/e-books/nutrition/Essentials-of-Human-Nutrition.pdf>>.

BRASIL, ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n° 360, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados [acesso 2011 nov 28]. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/360_03rdc.htm>.

BRASIL, ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n° 7, de 18 de Fevereiro de 2011. Aprova regulamento técnico sobre limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos [acesso 2011 ago 14]. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=22/02/2011&jornal=1&pagina=72&totalArquivos=120>>.

BRASIL, ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n° 269, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (idr) de proteína, vitaminas e minerais [acesso 2011 ago 14]. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/763350/dou-secao-1-23-09-2005-pg-372>>.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 22 de Março de 2010. Estabelece os critérios e procedimentos para o controle higiênico sanitário da castanha-do-brasil e seus subprodutos [acesso 2012 mar 4]. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/1588299/dou-secao-1-23-03-2010-pg-1>>.

CALDAS, E.D., SILVA, S.C., OLIVEIRA, J.N. Aflatoxinas e ocratoxina A em alimentos e riscos para a saúde humana. Rev Saude Pública [Internet]. 2002 [acesso 2011 ago 14]; 36(3):319-23. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n3/10494.pdf>>.

CHUNHIENG, T, HAFIDI, A, PIOCH, D., BROCHIER J., MONTET, D. Detailed Study of Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) Oil micro-compounds: phospholipids, tocopherols and sterols. J Braz Chem Soc [Internet]. 2008 [acesso 2010 nov 2]; 19(7):1374-80. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-50532008000700021>.

FAO – Food and Agriculture Organization: Nutrition Studies. **Amino-acids content of foods and biological data on proteins**. Roma, 1970.

FERREIRA, E.S., SILVEIRA, C.S., LUCIEN, V.G., AMARAL, A.S. Caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo

bruto da castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H. B. K). Alim Nutr [Internet]. 2006 [acesso 2010 nov 4]; 17(2):203-8. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/265/258>>.

FREITAS, J.B., NAVES, M.M.V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. Rev Nutr [Internet]. 2010 [acesso 2010 nov 5]; 23(2):269-79. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732010000200010&lang=pt>

GAVA, A.J. Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações [Internet]. São Paulo: Nobel, 2008 [acesso 2011 nov 28]. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=mblqoh793j0C&pg=PA120&dq=GAVA,+A.+J.+Carlos+Alberto+Bento+da+Silva+Tecnologia+de+alimentos:+princípios+e+aplicações&hl=pt-BR&sa=X&e>>.

GLORIA, M.M., REGITANO-D`ARCE, M.A.B. Concentrado e isolado protéico de torta de castanha-do-pará: obtenção e caracterização química e funcional [mestrado]. Piracicaba: Universidade de São Paulo; 2000.

IAL, INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz: métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008.

KWIATKOWSKI, A., ALVES, A.P.F. Importância da detecção e do controle de aflatoxinas em alimentos. Rev Saude e Biologia [Internet]. 2007 [acesso 2012 mar 4]; 2(2):45-54. Disponível em: <<http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/view/64/30>>.

LI, H., STAMPFER, M.J., GIOVANNUCCI, E.L., MORRIS, J.S., WILLETT, W.C., GAZIANO, J.M., MA, J. A prospective study of plasma selenium levels and prostate cancer risk. J Natl Cancer Inst [Internet]. 2004 [acesso 2010 set 5]; 96(n):696-03. Disponível em: <<http://jnci.oxfordjournals.org/cgi/reprint/96/9/696>>.

MANN, J. Cardiovascular diseases. In: Mann J, Truswell AS. Essentials of human nutrition [Internet]. 2th ed. New York: Oxford University Press; 2002 [cited ?]. Disponível em: <<http://www.doadmc.pk/e-books/nutrition/Essentials-of-Human-Nutrition.pdf>>.

MORAES, E.P. Hidrólise da castanha-do-pará, aveia e trigo com resina de troca catiônica e determinação de aminoácidos, ácidos graxos e sacarídeos utilizando eletroforese capilar [doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.

Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/46/46133/tde-24032009-112741/pt-br.php>>.

MÜLLER, C.H., FIGUEIRÊDO, F.J. C., KATO, A.K., CARVALHO, J.E.U., STEIN, R.L.B., SILVA, A.B. A cultura da castanha-do-brasil [Internet]. Brasília: EMBRAPA-STI; 1995 [acesso 2011 ago 14]. Disponível em:<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/115003/1/00013470.pdf>>.

PACHECO, A.M., SCUSSEL, M.V. Selenium and aflatoxin levels in raw brazil nuts from the amazon basin. J. Agric Food Chem [Internet]. 2007 [acesso 2011 out 16]; 55(26):11087-92. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf072434k>>. Acesso em: 16/08/2011.

PAREKH, P.P., KHAN, A.R., TORRES, M.A., KITTO, M.E. Concentrations of selenium, barium, and radium in Brazil nuts. Journal of Food Composition and Analysis [Internet]. 2008 [acesso 2011 ago 16]; 21(4):332-5. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157508000033>>.

PASTORE, F.J., ARAÚJO, V.F., PETRY, A.C., ECHEVERRIA, R.M., FERNANDES, E.C. Plantas da Amazônia para a produção cosmética: uma abordagem química- 60 espécies do extrativismo florestal não madeireiro da Amazônia [Internet]. Brasília: UnB, OIMT e FEPAD; 2005 [acesso 2011 ago 15]. Disponível em: <http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache%3A_iVOoE_-97AJ%3Ascholar.google.com%2F+Plantas+da+Amaz%C3%B4nia+para+produ%C3%A7%C3%A3o+cosm%C3%A9tica%3A+uma+abordagem+qu%C3%ADmica++60+esp%C3%A9cies+do+extrativismo+florestal+n%C3%A3o+madeireiro+da+Amaz%C3%B4nia.+&hl=pt-BR&as_sdt=0>.

SHANLEY, P., MEDINA, G. Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica [Internet]. Belém: CIFOR; 2005 [acesso 2011 ago 14]. Disponível em:<http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BShanley0501.pdf>.

SILVA, R.F., ASCHELI, J.L.R., SOUZA, J.M.L. Influência do processo de beneficiamento na qualidade de amêndoas de castanha-do-brasil. Ciênc agrotec [Internet]. 2010 [acesso 2010 nov 2]; 34(2):445-50. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v34n2/25.pdf>>.

SOUZA, J.M.L., CARTAXO, C.B.C., LEITE, F.M.N., SOUZA, L.M. Manual de segurança e qualidade para a cultura da castanha do Brasil. [Internet]. Brasília: EMBRAPA-SEDE;

2004 [acesso 2011 ago 14]. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/111880/1/MANUALSEGURANCAQUALIDADEParaaculturadacastanhadoBrasil.pdf>>.

STRUNZ, C.C., OLIVEIRA, T.V., VINAGRE, J.C.M., LIMA, A., COZZOLINO, S., MARANHÃO, R.C. Brazil nut ingestion increased plasma selenium but had minimal effects on lipids, apolipoproteins, and high-density lipoprotein function in human subjects. *Nutr Res* [Internet]. 2008 [acesso 2010 nov 2]; 28(3):151-5. Disponível em: <http://www.vianutricia.com.br/imagens/naMidiaViaNutricia-Nutrition_Research.pdf>.

TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Núcleo de estudos e pesquisa em alimentação. Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO [Internet]. 2ª ed. Campinas; 2006 [acesso 2010 nov 4]. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf>.

THOMSON, C.D., CHISHOLM, A., MCLACHLAN, S.K., CAMPBELL, J.M. Brazil nuts: an effective way to improve selenium status. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2008 [acesso 2010 set 5]; 87(2):379-84. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18258628>>.

TONINI, H., BORGES, R.A. O extrativismo da castanha-do-brasil na região do baixo Rio Branco (RR) [Internet]. Boa Vista: EMBRAPA; 2010 [acesso 2011 ago 14]. Disponível em: <http://www.cpafr.embrapa.br/embrapa/attachments/734_DOC%2039%202010%20-%20ID%2052.pdf>.

UNIÃO EUROPEIA. Regulamento n. 165/2010 da Comissão, de 26 de fevereiro de 2010. Altera o Regulamento (CE) n. 1881/2006. *Jornal Oficial da União Europeia*, 27 fev. 2011 [acesso 2011 ago 14]. Disponível em: <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:050:0008:01:PT:HTML>>.

YANG, J. Brazil nuts and associated health benefits: A review. *LWT - Food Science and Technology* [Internet]. 2009 [acesso 2012 mar 4]; 42(10):1573-80. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2009.05.019>>.