

## AMÊNDOA DA CASTANHA-DO-PARÁ OU CASTANHA-DO-BRASIL – ASPECTOS NUTRICIONAIS E DE MERCADO

ROSAURA GAZZOLA<sup>(1)</sup>, CARLOS HENRIQUE MOTTA COELHO<sup>(1)</sup>, JUSSARA GAZZOLA<sup>(2)</sup>, ALCIDO ELENOR WANDER<sup>(3)</sup> e GERALDO DA SILVA E SOUZA<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Embrapa Sede, Secretaria de Gestão e Estratégia, Parque Estação Biológica - PqEB s/n, CEP 70770-901

Brasília, DF – Brasil, [rosaura.gazzola@embrapa.br](mailto:rosaura.gazzola@embrapa.br), [carlos.coelho@embrapa.br](mailto:carlos.coelho@embrapa.br), [geraldosouza@embrapa.br](mailto:geraldosouza@embrapa.br), Fone (61)3448-4283, Fax (61)3347-4480

<sup>(2)</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970

Florianópolis, SC – Brasil, [jugazzola@ccs.ufsc.br](mailto:jugazzola@ccs.ufsc.br), Fone (48) 3331-9394, Fax (48)3331-9542

<sup>(3)</sup> Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12 Zona Rural C.P. 179, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás-GO, Brasil, [awander@cnpaf.embrapa.br](mailto:awander@cnpaf.embrapa.br), Fone: (62)3533-2110, Fax: (62)3533-2100

**Palavras chave:** *Bertholletia excelsa* - composição da amêndoa da castanha-do-brasil e nutrição humana - ômega 3, 6 e 9 - produção e comercialização

### RESUMO

Neste artigo apresentam-se informações relacionadas à composição da amêndoa de castanha-do-Pará ou castanha-do-brasil, à essencialidade dos diferentes tipos de ácidos graxos, às necessidades humanas diárias desses componentes e à contribuição da amêndoa de castanha-do-brasil no seu suprimento. São analisadas a produção, a importação e a exportação mundial nos últimos 20 anos, assim como a participação da amêndoa da castanha-do-brasil no agronegócio brasileiro e sua comercialização. A análise estatística evidencia uma clara desvantagem no mercado internacional para o Brasil, que se mantém como segundo exportador mundial de amêndoa de castanha-do-brasil, porém com taxa de crescimento da exportação negativa (-6,01%), contrastando com seu principal competidor, a Bolívia, primeiro exportador mundial, com uma taxa de crescimento da exportação de 8,72%. Com relação à produção, também ocorre o mesmo, desvantagem para o Brasil, com uma taxa de crescimento da produção de castanha-do-brasil negativa (-1,28%) enquanto seu principal competidor (Bolívia) alcança 5,10%. Com relação ao aspecto nutricional, destacam-se a importância dos ácidos graxos (ômega 6 e 9) que compõem a amêndoa de castanha-do-brasil para a nutrição humana e as recomendações diárias de ácidos graxos nas diferentes fases do crescimento humano.

### BRAZIL NUTS ALMONDS - NUTRITIONAL ASPECTS AND MARKET

**Keywords:** *Bertholletia excelsa* - composition of brazil nuts almonds and human nutrition - omega 3, 6 and 9 - production and commercialization.

### ABSTRACT

This paper presents information related to the composition of brazil nut almonds, the essentiality of different types of fat acids, the human daily intake needs of those components

and the contribution of brazil nut almonds in its supply. Production and world imports and exports during the last 20 years were analyzed, as well as the participation of brazil nut almonds in the Brazilian agribusiness and its commercialization. The statistical analysis evidenced a disadvantage of Brazil in the international market. As second world exporter of brazil nut almonds, Brazil has a negative growth rate of its exports (-6.01%) while its main competitor Bolivia, who is the first world exporter of brazil nut almonds, has export growth rate of 8.72%. Considering production, again Brazil is disadvantaged, with a negative growth rate of brazil nuts production (-1.28%), while Bolivia's growth rate reaches 5.10%. Regarding the nutritional aspect, the paper emphasizes the importance of the fat acids (omega 6 and 9) that compose the brazil nut almonds to human nutrition and the daily intake recommendations of fat acids in different phases of human growth.

## INTRODUÇÃO

A castanha-do-brasil ou castanha-do-Pará, da qual se extrai a amêndoa para consumo, é a semente da castanheira-do-brasil ou castanheira-do-Pará (*Bertholletia excelsa*), uma árvore da família botânica Lecythidaceae e nativa da Floresta Amazônica. É uma árvore de grande porte, alcançando até 50 metros de altura (Locatelli e Souza, 1990) e distribui-se no Brasil, na Venezuela, na Colômbia, no Peru, na Bolívia, nas Guianas e no Equador. No Brasil, é ainda fruto do extrativismo nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima (Souza et al., 2006).

Seu fruto possui alto teor calórico e protéico, além disso, contém o elemento selênio que combate os radicais livres e muitos estudos o recomendam para a prevenção do câncer (cancro ou tumor). É altamente consumida pela população do local onde é produzida, *in natura*, torrada, ou na forma de farinhas, doces e sorvetes. Sua casca é muito resistente e requer grande esforço para ser extraída manualmente (Castanha-do-Pará..., 2006).

A Região Norte do Brasil, é responsável por 98,72% da produção nacional de castanha-do-brasil. Amazonas, Acre e Pará lideram a produção média de 25 mil toneladas/ano segundo dados do IBGE. Esse volume representa cerca de R\$ 30 milhões na economia local com impactos diretos na vida de comunidades extrativistas, pequenos agricultores e populações indígenas. Somente no Estado do Acre, mais de 15 mil famílias têm a castanha-do-brasil como um dos principais componentes da renda familiar.

A castanha-do-brasil é um dos produtos de maior importância econômica para a maioria dos estados da Amazônia, sendo 60% da produção exportada *in natura* para a Europa, Japão e Estados Unidos (Glória; Regitano D'Arce, 2000), tendo seu consumo interno restrito a apenas 5% da produção. A exportação média anual do Brasil, durante muitos anos, foi de 40 a 50 mil toneladas, mas decresceu 60%. Dentre as várias explicações para a crise provocada pela queda nas exportações da castanha-do-brasil, podemos citar o ingresso da Bolívia no mercado internacional. Outro motivo, com reflexos econômicos bem desfavoráveis para a região, é a ocorrência de aflatoxinas em castanhas deterioradas (Souza et al., 2006).

A Bolívia investiu 10 anos na agroindustrialização e beneficiamento e agora colhe os frutos. As usinas modernas têm o mínimo de manipulação e isso faz toda a diferença nos níveis de contaminação. Além disso, o país vizinho compra quase toda a produção de castanha *in natura* do Acre e exporta produtos derivados e melhor acabados que conquistaram o mercado externo.

### Composição da Amêndoa da Castanha-do-brasil

A castanha-do-brasil além de ser um alimento bastante apreciado pelo seu sabor, apresenta um valor nutritivo considerável (Tabela 1). É constituída por cerca de 60 a 70% de lipídios sendo:

(Tabela 1)

Segundo Gutierrez et al. (1997), o óleo da castanha-do-brasil também contém pequena quantidade dos ácidos mirístico e palmitoléico.

Além desses importantes nutrientes, a amêndoa da castanha-do-brasil contém de 15 a 20% de proteína, além de vitaminas e minerais (Cardarelli; Oliveira, 2000). Os principais minerais são: Ba, Br, Ca, Co, Cs, Mg, Ni, Rb, Sr e Se, sendo esse último elemento o de maior destaque em relação aos estudos sobre seus efeitos antioxidantes. O teor vitamínico da castanha-do-brasil compreende as vitaminas do complexo B, principalmente, B1 e B3, e as lipossolúveis, vitamina A e vitamina E (Rogez et al., 1995).

A castanha-do-brasil contém 31,4% de ácido oléico. É um ácido carboxílico, por possuir um grupo funcional COOH. O ácido oléico é um ácido graxo de cadeia longa possuindo 18 carbonos na sua estrutura. Por possuir uma dupla ligação entre os carbonos ele é chamado de ácido graxo insaturado, ou seja, o ácido oléico pertence a uma classe de compostos orgânicos chamados de lipídios, os quais são vitais na construção da membrana celular, estando presente na epiderme, protegendo e fazendo parte da barreira da pele evitando a sua desidratação, por perda de água transepidermica. O ácido oléico é um ácido graxo essencial (ômega 9), o qual participa do nosso metabolismo, desempenhando um papel fundamental na síntese de hormônios.

### Aspectos Nutricionais

**Essencialidade dos ácidos graxos:** Os ácidos graxos essenciais (ômega 3 e ômega 6) são assim chamados porque desempenham funções metabólicas primordiais no organismo humano, e esse, não é capaz de sintetizá-los. Para que essas funções possam ser preservadas, alimentos fonte desses ácidos graxos deverão fazer parte da dieta. O organismo utiliza o ácido graxo linoléico (ômega 6) para a formação de outros dois ácidos essenciais o DHA ácido docosahexaenóico e EPA ácido eicosapentaenóico (Tateo, 1971).

Numa pesquisa clássica conduzida por Dyeberg et al. (1975), na qual relaciona hábitos alimentares e doenças cardiovasculares, os autores concluíram que tão ou mais importante que a relação de ácidos graxos saturados e insaturados na dieta, estão a relação dos ácidos graxos poliinsaturados ômega 6 e ômega 3, na prevenção de doenças cardiovasculares. Além do efeito benéfico que o equilíbrio da relação ômega 6:ômega 3 tem sobre a prevenção de doenças cardiovasculares, destaca-se sua importância em outras enfermidades, como o estresse, dermatite atópica, lúpus, psoríase, enxaqueca, artrite reumática, esclerose múltipla, diabete mellitus, colite ulcerativa e câncer.

Atualmente, graças às evidências epidemiológicas e experimentais de que ácidos graxos poliinsaturados ômega 3 (AGPIs ômega 3) podem influenciar diretamente nos processos inflamatórios, vem crescendo o interesse em estudar o uso destes nutrientes funcionais para o tratamento de diversas condições clínicas. Os AGPIs ômega 3 podem utilizar diferentes vias metabólicas para modular a resposta inflamatória. Uma delas é a capacidade de certos AGPIs ômega 3 (em particular o ácido eicosapentaenóico, EPA, e o docosahexaenóico, DHA) de serem incorporados na membrana de células imunológicas e, assim, influenciar sua fluidez, estrutura e a função de diferentes receptores, transportadores, enzimas e canais iônicos (Kinsella, 1990; Rode et al., 1982). Além disso, EPA e DHA incorporados nos fosfolípidos de membranas celulares participam diretamente da resposta inflamatória, servindo como substrato na síntese de eicosanóides (Calder; Grimble, 2002).

As recomendações de uma alimentação balanceada, que atenda às necessidades nutricionais diárias de um adulto, indicam um consumo de 20 a 30% de gordura (Tabela 2). Ao contrário do que se imagina, os óleos vegetais, em proporções equilibradas, não fazem mal à saúde e são responsáveis, dentre várias funções, pelo transporte de vitaminas lipossolúveis.

(Tabela 2)

Estudo realizado pela pesquisadora Vanessa Coutinho (CASTANHA-DO-PARÁ..., 2000) doutoranda do Laboratório de Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP, constatou que a castanha-do-brasil é um eficiente suplemento alimentar capaz de suprir a necessidade diária de Selênio. O mineral, ingerido em doses recomendadas, evita a propagação do câncer e diminui sua incidência, prevenindo cardiomiopatias e melhorando o sistema imunológico. Atua no equilíbrio do hormônio ativo da tireóide, reduz a toxicidade de metais pesados e age como antioxidante, protegendo o organismo contra os danos provocados pelos radicais livres.

O estudo submeteu um grupo de capoeiristas à suplementação do mineral por meio da ingestão de castanha-do-brasil. Os atletas foram divididos em dois grupos de jovens de ambos os sexos, sendo um deles composto por praticantes assíduos de capoeira, com uma média de treinamento de 190 minutos, no mínimo, quatro vezes por semana, e o outro tido como grupo controle. Ambos foram avaliados e suplementados pelo período de 160 dias, com uma única castanha-do-brasil ao dia, que possui em média 59 microgramas de Selênio por noz, o que está dentro da recomendação nutricional ideal. Foram realizadas coletas de sangue e unhas no período inicial, após 70 dias, e no final do período (160 dias). Nessa pesquisa (Castanha-do-Pará..., 2000), verificou-se a eficiência da castanha-do-brasil na melhora do estado nutricional relativo ao selênio e na atividade antioxidante.

Outros trabalhos realizados no Laboratório de Nutrição, mostraram evidências de que a população de São Paulo apresenta uma baixa ingestão do mineral. "Esta baixa ingestão está relacionada à dieta habitual da população e ao teor do mineral no solo, que se diferencia entre as diferentes regiões". No Norte e no Sul do País, bem como no litoral, o solo é mais rico em selênio que, conseqüentemente, é mais absorvido pelas plantas. Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste existe maior deficiência do mineral. A ingestão diária adequada de Selênio, de acordo com as recomendações internacionais RDA ('Recommended Dietary Allowances'), deve ser de 55 a 70 microgramas diárias. A quantidade encontrada na população de São Paulo, de acordo com a pesquisa, estava em torno de 20 a 40 microgramas por dia.

Quanto à dieta da população, a pesquisadora Sílvia Cozzolino (Castanha-do-Pará..., 2000) recomenda que sejam ingeridos alimentos com maior concentração de Selênio, como alimentos marinhos — peixes, moluscos, alimentos de origem animal — carnes e aves, e alguns cereais (o trigo) e, principalmente as nozes, em especial a castanha-do-brasil. "É recomendável também que se faça uma reeducação alimentar, em que se possa corrigir a ingestão por meio da escolha de alimentos com maior teor de selênio como a própria castanha-do-brasil". Porém, apesar da preocupação com a qualidade da dieta, devemos ter maior atenção nos casos de suplementação, pois a dose a ser oferecida deve estar de acordo com as recomendações nutricionais oficiais, a chamada dose fisiológica, e não megadoses, que o organismo não tem capacidade de absorver e utilizar adequadamente (Castanha-do-Pará..., 2000).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de produção, importação e exportação utilizados nesse artigo foram obtidos na FAO (2006). Quando se tratam da produção, estes se referem à castanha-do-brasil (*Brazil nuts, in shell*), ou seja, castanha com a casca. Porém, os dados de importação e exportação utilizados e analisados neste estudo, são referentes à amêndoa da castanha-do-brasil, ou seja, o fruto da castanheira-do-brasil descascada (em inglês *Brazil nuts shelled*).

As taxas anuais de crescimento da produção foram estimadas estatisticamente por meio de um modelo de regressão não-linear com forma funcional  $y=ab^t$  ajustado aos dados, onde  $t$  representa o ano e  $y$  a produção anual, no primeiro item. Nas análises seguintes o  $y$  representa a importação e a exportação da amêndoa de castanha-do-brasil. O software

utilizado para estas análises estatísticas foi o PROC MODEL do módulo ETS do pacote estatístico do SAS 9.1.3.

Todas as taxas de crescimento da produção, da importação e da exportação: (a-1) obtidas para os diversos países, foram testadas estatisticamente quanto à hipótese nula  $H_0: a-1=0$  (taxa de crescimento igual a zero), as quais foram rejeitadas a um nível de significância de 1%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### O Paradoxo do Consumo de Amêndoas

Entre as pessoas pretensamente esclarecidas e de razoável poder aquisitivo, aqui no Brasil, existe uma prevenção contra o consumo de amêndoas e nozes em geral, devido ao seu alto nível calórico e ao seu alto teor de gorduras.

Com relação ao primeiro aspecto, o argumento usado é de que a ingestão de 100g de amêndoas produz no organismo por volta de 550 calorias. Em uma época de epidemia de diabetes ligada à obesidade, isto se torna um argumento importante.

O contra-argumento mais importante com relação a diabetes é que o índice glicêmico e a carga glicêmica das nozes e amêndoas é relativamente baixo. Com relação à amêndoa da castanha-do-brasil, estes indicadores são desprezíveis, significando que a digestão destes produtos não implica nem na elevação do nível de glicose das pessoas nem na secreção de insulina pelo pâncreas, confirmando assim a desvinculação destes alimentos com o desenvolvimento da diabetes ao nível pessoal.

A razão do alto nível calórico das nozes e amêndoas está então no seu elevado conteúdo de gordura. Em uma época de combate sistemático ao colesterol elevado, o consumo de amêndoas e nozes seria assim uma contradição adicional. Todavia esta contradição é aparente porque as gorduras constituintes das nozes e amêndoas são principalmente ácidos graxos monoinsaturados, seguidos pelos ácidos graxos poliinsaturados, entre os quais se destacam o ácido oléico e o ácido linoléico, respectivamente.

A substituição da energia proveniente de carboidratos pela energia proveniente de ácidos graxos monoinsaturados, apesar de resultar em ligeira elevação do colesterol total, acaba reduzindo a relação crítica entre o colesterol HDL e o colesterol total, conforme Jenkins et al. (2002). Esses autores, numa pesquisa metodológica realizada com grupos de indivíduos doentes com hiperlipidemia, ou seja, com excesso considerado patológico de gordura no sangue e grupo de controle, verificaram que a partir do consumo sistemático de amêndoas como petisco, dependendo da dose, os indivíduos com hiperlipidemia tiveram os seus fatores de risco de doença coronariana significativamente reduzidos, provavelmente em parte pelo conteúdo em ácidos graxos monoinsaturados e em parte pelo conteúdo não gorduroso, fibras e proteínas das amêndoas.

Este conhecimento sobre os benefícios do consumo de nozes e amêndoas para a melhoria do perfil lipídico dos indivíduos, com a conseqüente diminuição dos riscos de doença e de acidentes cardiovasculares, não é novo entre o pessoal especializado, estando bastante difundido neste meio.

O problema se reduz então a divulgar os benefícios da ingestão das amêndoas e nozes entre o pessoal não especializado e formador de opinião, tarefa não tão simples assim.

Benefícios adicionais do consumo de amêndoas, incluindo o consumo de castanha-do-brasil, além da alta relação de gorduras mono e poliinsaturadas em relação às gorduras saturadas destes produtos, seriam encontrados no nível e qualidade de suas proteínas, no alto teor de fibras e minerais assim como no conteúdo de componentes fenólicos.

Entre os minerais se destacam de maneira geral, as formas orgânicas e assim mais assimiláveis de zinco e magnésio e, adicionalmente, no caso da amêndoa de castanha-do-

Brasil, de selênio, mineral-chave na composição das poderosas enzimas antioxidantes: glutaciona peroxidase e tioredoxina redutase, as quais, além de exercerem suas atividades contra as espécies reativas de oxigênio, os radicais livres (Hansen et al., 2004), são importantes para a indução de formação de outras enzimas antioxidantes incluindo superóxido dismutase (Das et al., 1997).

### **Produção, Importação e Exportação da Amêndoa de Castanha-do-brasil**

**Produção Mundial.** Na Figura 1, estão representados 100% da produção mundial de castanha-do-brasil, no período analisado: 1986 a 2005.

Em 1999, a Bolívia ultrapassou o então principal produtor e exportador mundial: Brasil. Atualmente, o Brasil e a Bolívia produzem 89,87% da produção mundial, sendo a Bolívia o principal produtor mundial de castanha-do-brasil com 38.170 toneladas em 2005, seguida pelo Brasil com 30.000 toneladas (FAO, 2006).

(Figura 1)

Conforme se observa na Tabela 3, a produção de castanha-do-brasil está concentrada basicamente em dois países, os quais detêm 89,87% da produção mundial dessa fruta.

Na Tabela 3 aparece o Brasil como o país com maior porcentagem da produção devido a que o cálculo foi feito com dados dos últimos 20 anos (1986-2005). Essa composição deve modificar em breve, devido à alta taxa de crescimento da produção e das exportações alcançadas pela Bolívia.

Todas as taxas de crescimento (a-1) obtidas para os diversos países produtores foram testadas estatisticamente quanto à hipótese nula  $H_0: a-1=0$  (taxa de crescimento igual a zero) que foram rejeitadas a um nível de significância de 1%, com exceção do Brasil, que apresentou uma taxa de crescimento negativa e sem significância, obtendo uma taxa negativa de crescimento anual da produção de -1,28% ( $\pm 0,81\%$ ) no período estudado.

A maior taxa de crescimento anual da produção foi alcançada pela Bolívia com taxas de crescimento de 5,10% ( $\pm 0,94\%$ ) ao ano.

(Tabela 3)

### **Importação mundial da amêndoa da castanha-do-brasil**

A importação da amêndoa de castanha-do-brasil no mundo (Figura 2) está concentrada em seis países, os quais somam 86,28% da importação mundial dessa fruta (FAO, 2006).

(Figura 2)

Conforme se observa na Tabela 4, o principal país importador são os Estados Unidos com 45,46% da importação mundial e uma taxa de crescimento geométrica anual de 5,55% ( $\pm 0,92\%$ ), no período estudado, 1986 a 2004.

O outro país a destacar é a Austrália que alcançou uma taxa de crescimento da importação dessa fruta, a qual foi significativa estatisticamente de 4,57% ( $\pm 1,21\%$ ).

Dos países importadores, somente estes dois países analisados tiveram taxas de crescimento da importação significativa no período estudado.

Os outros quatro representantes dos países importadores como Reino Unido (7,39% $\pm 0,92\%$ ), Alemanha (-1,27% $\pm 2,65\%$ ), Holanda (3,64% $\pm 4,40\%$ ) e Canadá (0,50% $\pm 0,97\%$ ) obtiveram taxas de crescimento sem significância estatística, ou seja, sem variação estatisticamente significativa na importação dessa fruta nos anos estudados.

(Tabela 4)

### **Exportação mundial da amêndoa de castanha-do-brasil**

A exportação mundial dessa fruta está concentrada em quatro países, sendo estes responsáveis por 89,30% da amêndoa de castanha-do-brasil comercializada internacionalmente.

A Figura 3 mostra a evolução das exportações no período estudado: 1986-2004. No ano de 1998, constam os primeiros dados de exportação da Bolívia (28.255 toneladas) já superando a exportação brasileira (8.838 toneladas).

O Brasil é o segundo maior exportador mundial da amêndoa de castanha-do-brasil com 14.871 toneladas em 2004.

Conforme se observa na Figura 3, apesar do Brasil ser o segundo maior exportador mundial da amêndoa de castanha-do-brasil, seu principal concorrente, a Bolívia exportou em 2004, 50.304 toneladas, mais do que o triplo do que a exportação brasileira.

O terceiro maior exportador mundial é o Peru com 9.854 toneladas exportadas em 2004 e, curiosamente, a Holanda aparece como o quarto maior exportador mundial da amêndoa da castanha-do-brasil com 3.878 toneladas exportadas no último ano analisado. (Figura 3)

Segundo as análises feitas com os dados da FAO (2006), o Brasil deteve 40,47% da exportação mundial durante os anos analisados, seguido pela Bolívia com 36,20%, Peru com 7,44% e Holanda com 5,19% da exportação mundial dessa fruta (Tabela 5).

Com exceção da taxa de crescimento brasileira que foi negativa e com significância estatística, os dados referentes às exportações dos quatro países analisados não mostram taxa de crescimento significativo das exportações durante o período estudado, 1986 a 2004.

O Peru alcançou a maior taxa de crescimento da exportação, com 43,57% ( $\pm 24,24\%$ ), seguido pela Bolívia com 8,72% ( $\pm 5,24\%$ ), porém essas taxas não tiveram significância estatística. Holanda e Brasil tiveram taxas de crescimento anual negativas de -1,62% ( $\pm 3,54\%$ ) e -6,01 ( $\pm 1,71\%$ ).

(Tabela 5)

## CONCLUSÕES

O consumo de amêndoas apresenta-se como uma maneira saudável para combater o colesterol e ainda confere outras características saudáveis interessantes. Necessário seria agora difundir esse conhecimento e, principalmente, encontrar o produto (amêndoa da castanha-do-brasil) a preços razoáveis no mercado brasileiro.

A amêndoa da castanha-do-brasil alcança preços elevados no mercado brasileiro, fora da sua região de produção. Preços esses que a maioria dos brasileiros, ainda que esclarecidos com respeito aos benefícios da amêndoa da castanha-do-brasil para sua saúde, não conseguem pagar para ter esse alimento fazendo parte da sua alimentação cotidiana, somente raras vezes ao ano.

Pelos dados de produção e exportação acredita-se que em função dos parcos resultados alcançados pelo Brasil nos últimos anos, as providências já começaram a ser tomadas, sendo que há grupos de estudos com relação a aflatoxina e outros problemas que afetam a amêndoa da castanha-do-brasil que já estão em andamento.

O governo também editou Instruções Normativas (n<sup>os</sup> 12 e 13 - 27/05/04), nas quais dispôs sobre a exportação de castanha-do-brasil e sobre o monitoramento e controle da inocuidade e qualidade da castanha-do-brasil na cadeia produtiva.

## BIBLIOGRAFÍA

- Calder, P. C.; Grimble, R. F. Polyunsaturated fatty acids, inflammation and immunity. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v. 56, n. 3, p. 14-19, Aug. 2002. Supplement 3.
- Cardarelli, H. R.; Oliveira, A. J. Conservação do leite de castanha-do-Pará. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 617-622, dez. 2000.
- CASTANHA-DO-PARÁ. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. [S. l.]: GNUDL, 2006. Disponível em: <[http://www.pt.wikipedia.org/wiki/Bertholletia\\_excelsa](http://www.pt.wikipedia.org/wiki/Bertholletia_excelsa)>. Acesso em: 25 ago. 2006.
- CASTANHA-DO-PARÁ supre necessidades orgânicas de selênio. Agência USP de Notícias, São Paulo, n. 599, 11 set. 2000. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/bols/2000/rede599.htm>>. Acesso em: 3 out. 2006.
- Das, K. C.; Lewis-Molock, Y.; White, C. W. Elevation of msdge Manganese Superoxide Dismutase Gene Expression by Thioredoxin. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*, New York, v. 17, n. 6. p. 713-726, Dec. 1997.
- Dyerberg, J.; Bang, H. O.; Hjerne, N. Fatty acid composition of the plasma lipids in Greenland Eskimos. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v. 28, n. 9, p. 958-966, Sept. 1975.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT**. 2006. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 22 ago. 2006.
- Glória, M. M.; Regitano D'Arce, M. A. B. Concentrado e isolado protéico de torta de castanha-do-pará: obtenção e caracterização química e funcional. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 20, n. 2, p. 240, maio/ago. 2000.
- Gutierrez, E. M. R.; Regitano D'Arce, M. A. B.; Rauen-Miguel, A. M. Estabilidade oxidativa de óleo bruto de castanha do p.Pará, *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 17, n. 1, p. 22, jan./abr. 1997.
- Hansen, J. M.; Watson, W. H.; Jones, D. P. Compartmentation of Nrf-2 rerca Redox Control: Regulation of Cytoplasmic Activation by Glutathione and DNA Binding by Thioredoxin-1. *Toxicological Sciences*, v. 82, n. 1, p. 308-317, Nov. 2004.
- Jenkins, D. A.; Kendall, C. W.; Marchie, A.; Parker, T. L.; Connelly, P. W.; Qian, W.; Haight, J. S.; Faulkner, D.; Vidgen, E.; Lapsley, K. G.; Spiller, G. A. Dose Response of Almonds on Coronary Heart Disease Risk Factors: Blood Lipids, Oxidized Low-Density Lipoproteins, Lipoprotein(a), Homocysteine, and Pulmonary Nitric Oxide: A Randomized, Controlled, Crossover Trial *Circulation*, v. 106, n. 11, p. 1327-1332, Sept. 2002.
- Kinsella, J. E. Lipids, membrane receptors, and enzymes: effects of dietary fatty acids. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 14, n. 5p. 200-217, Sept./Oct. 1990. Supplement.
- Locatelli, M.; Souza, V.F. de. Castanha-do-Brasil: características agrônômicas, produção de mudas e propagação vegetativa. Porto Velho: EMBRAPA, UEPAE, 1990. 11p. (Circular Técnica, 17).
- Marques, C. G. Ácidos graxos poliinsaturados: recomendações diárias. 2006. Disponível em: <<http://www.nutritotal.com.br/tabelas/?acao=bu&id=44&categoria=4>>. Acesso em: 10 mar. 2006.
- Rode, H. N.; Szamel, M.; Schneider, S.; Resch, K. Phospholipid metabolism of stimulated lymphocytes: preferential incorporation of polyunsaturated fatty acids into plasma membrane phospholipid upon stimulation with concanavalin A. *Biochimica et Biophysica Acta*, v. 688, n. 1, p. :66-74, May 1982.

- Rogez, H.; Pascal, S.; Debuyst, F.; Degand, J.; Larondelle, Y. Estudo multidisciplinar da valorização de frutas na Amazônia oriental: uma estratégia de investigação de tecnologias apropriadas. Anais do I Congresso Nacional de Ciência e Tecnologia: Bolivia, p. 82-94, 1995.
- Souza, J. M. L. de; Cartaxo, C. B. da C.; Wadt, L. H. de O.; Leite, F. M. N. Aflatoxinas em castanha-do-brasil. Frutas e Derivados, São Paulo, v.ano 1, n. 3, p. 41-43, set. 2006.
- Tateo, F. La composizione acidica della materia gasta estratte dai semi di *Bertholletia excelsa*. Industrie Alimentari, Pinerolo, v. 10, n. 2, p. 68, febr. 1971.

## TABELAS E FIGURAS

**Tabela 1.** Composição dos ácidos graxos da amêndoa da castanha-do-brasil

ácido linoléico (ômega 6)	45,2%
ácido oléico (ômega 9)	31,4%
ácido palmítico	13,8%
ácido esteárico	8,7%

Fonte: Tateo (1971).

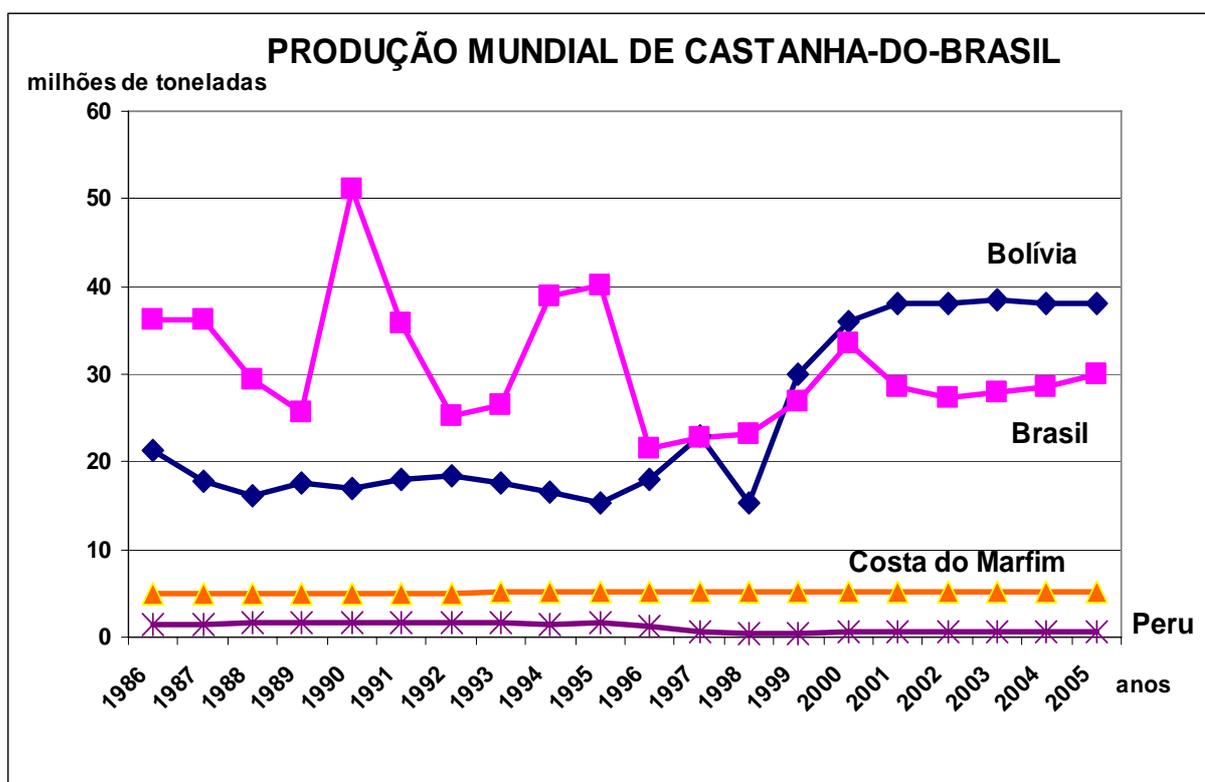
**Tabela 2.** Recomendação de ácidos graxos poliinsaturados

		Ômega 6		Ômega 3	
		Ácido linoléico		Ácido alfa-linolênico	
Idade (anos)		DDR (g/dia)		DDR (g/dia)	
Bebês (meses)	0 – 6 meses	4,4		0,5	
	7 a 12 meses	4,6		0,5	
Crianças	1 a 3	7		0,7	
	4 a 8	10		0,9	
	9 a 13	12		1,2	
	14 a 18	16		1,6	
	19 a 30	17		1,6	
Homens	31 a 50	17		1,6	
	50 a 70	14		1,6	
	> 70	14		1,6	
	9 a 13	10		1,0	
Mulheres	14 a 18	11		1,1	
	19 a 30	12		1,1	

	31 a 50	12	1,1
	50 a 70	11	1,1
	> 70	11	1,1
	<= 18	13	1,4
Grávidas	19 a 30	13	1,4
	31 a 50	13	1,4
	<= 18	13	1,3
Lactantes	19 a 30	13	1,3
	31 a 50	13	1,3

DDR = Doses diárias recomendadas

Fonte: Marques (2006).



**Fig. 1.** Produção mundial de castanha-do-brasil de 1986 a 2005.

**Tabela 3.** Participação na produção e taxa de crescimento anual dos principais países produtores de castanha-do-brasil no mundo (89,87% da produção mundial de 1986 a 2005). Países ordenados pela composição da produção mundial.

PAÍS	Participação na	Taxa de	Desvio	<i>p</i>	
PRODUTOR	Produção Mundial	Crescimento	Padrão	Valor	R <sup>2</sup>
	(%)	Anual (%)	(%)		
BRASIL	50,08	-1,28 <sup>n.s.</sup>	0,81	1,86	0,12
BOLÍVIA	39,79	5,10 <sup>**</sup>	0,94	<0,001	0,63
TOTAL	89,87	-	-	-	-

Significância estatística: \*\* diferente de zero a 1%, n.s. não significativamente diferente de zero.  
 Fonte: cálculos feitos pelos autores com os dados originais obtidos no Faostat (FAO, 2006).

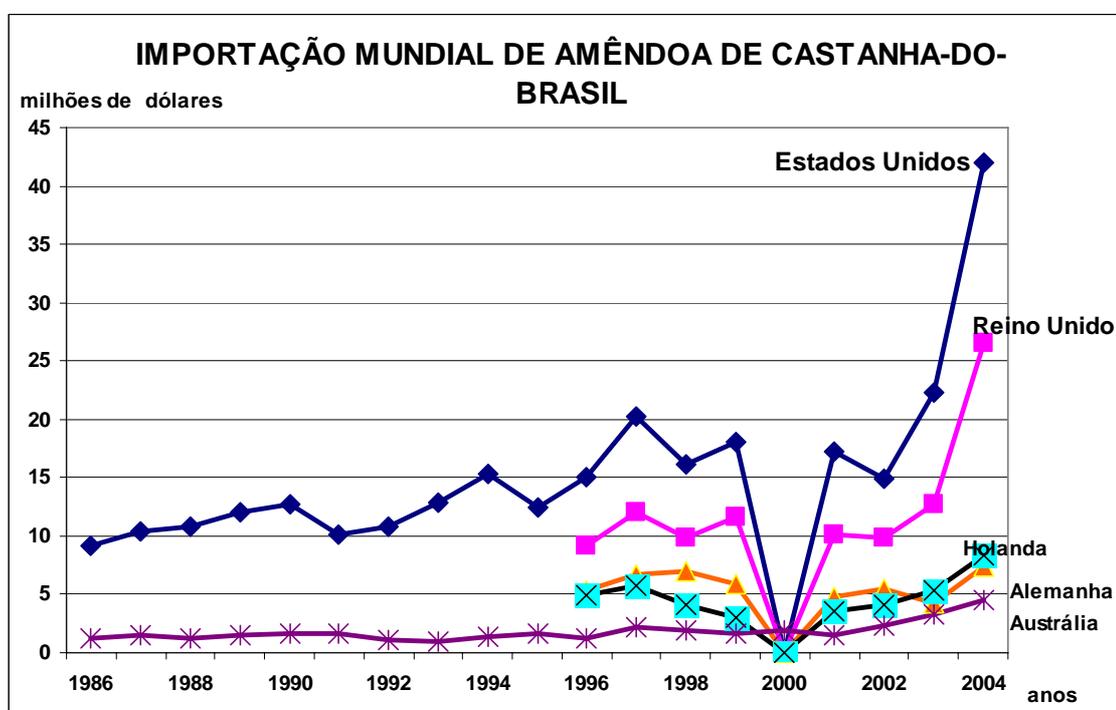


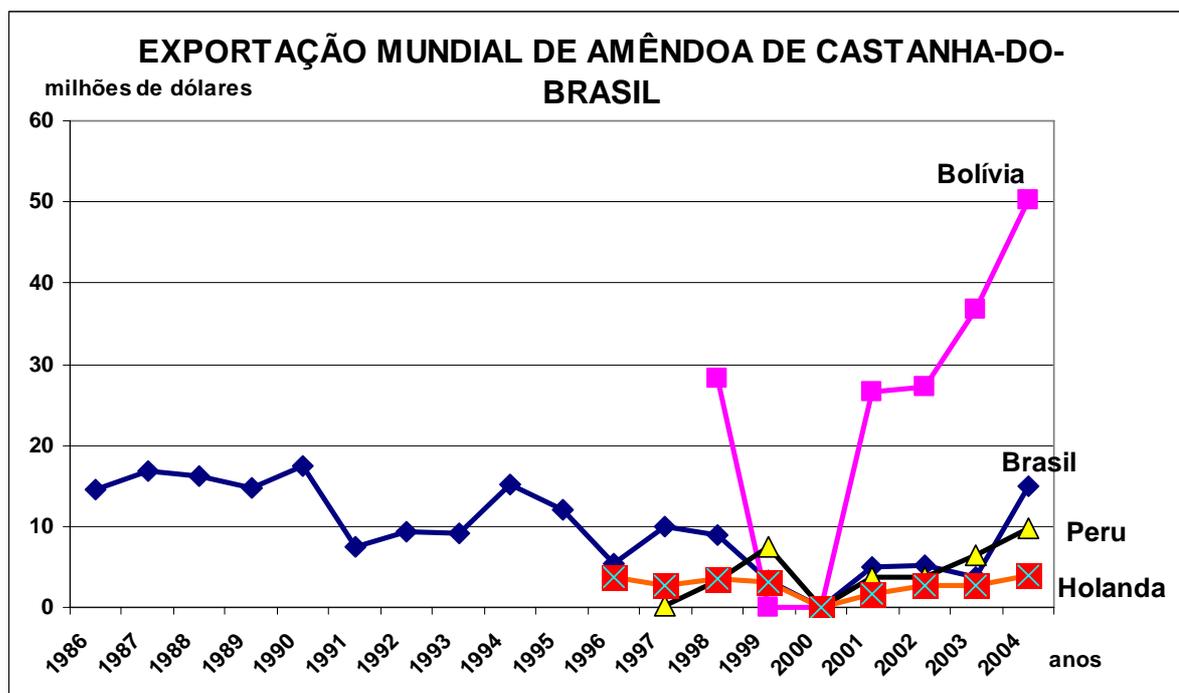
Fig. 2. Importação mundial de amêndoa de castanha-do-brasil.

Tabela 4. Participação na importação e taxa de crescimento anual dos principais países importadores de amêndoa de castanha-do-brasil no mundo (86% da produção mundial de 1986 a 2004). Países ordenados pela composição da importação mundial.

PAÍS	Participação	Taxa de	Desvio	<i>p</i>	R <sup>2</sup>
IMPORTADOR	na	Crescimento	Padrão	Valor	
	Importação	Anual (%)	(%)		
	Mundial (%)	Anual (%)	(%)		

ESTADOS UNIDOS	45,46	5,55 **	0,92	<0,001	0,71
REINO UNIDO	16,41	7,39 n.s.	4,04	0,097	0,37
ALEMANHA	7,54	-1,27 n.s.	2,65	1,35	0,04
HOLANDA	6,26	3,64 n.s.	4,40	0,42	0,11
AUSTRÁLIA	5,56	4,57 **	1,21	0,001	0,47
CANADÁ	5,05	0,50 n.s.	0,97	0,612	0,02
TOTAL	86,28	-	-	-	-

Significância estatística: \*\* diferente de zero a 1%, n.s. não significativamente diferente de zero.  
 Fonte: cálculos feitos pelos autores com os dados originais obtidos no Faostat (FAO, 2006).



**Fig. 3.** Principais países exportadores de amêndoa de castanha-do-brasil.

**Tabela 5.** Participação na exportação e taxa de crescimento anual dos principais países exportadores de amêndoa de castanha-do-brasil no mundo (89% da produção mundial de 1986 a 2004). Países ordenados pela composição da exportação mundial.

PAÍS	Participação		Desvio Padrão	<i>p</i> Valor	<i>R</i> <sup>2</sup>
	na Exportação	Taxa de Crescimento			
EXPORTADOR					

	<b>Mundial (%)</b>	<b>Anual (%)</b>	<b>(%)</b>		
BRASIL	40,47	-6,01 *	1,71	1,99	0,42
BOLÍVIA	36,20	8,72 n.s.	5,24	0,17	0,50
PERU	7,44	43,57 n.s.	24,24	0,05	0,48
HOLANDA	5,19	-1,62 n.s.	3,54	1,33	0,03
TOTAL	89,30	-	-	-	-

Significância estatística: \* diferente de zero a 5%, n.s. não significativamente diferente de zero.  
 Fonte: cálculos feitos pelos autores com os dados originais obtidos no Faostat (FAO, 2006).