

## CAPÍTULO 2

# CASTANHA DE CAJU E SUA AMÊNDOA: COMPOSIÇÃO E IMPORTÂNCIA DOS ÁCIDOS GRAXOS – PRODUÇÃO E COMÉRCIO MUNDIAIS

Jussara Gazzola<sup>1</sup>

Rosaura Gazzola<sup>2</sup>

Geraldo da Silva e Souza<sup>3</sup>

Carlos Henrique Motta Coelho<sup>4</sup>

Alcido Elenor Wander<sup>5</sup>

José Ednilson de Oliveira Cabral<sup>6</sup>

- 
- 1 Nutricionista. Doutora em Ciência dos Alimentos pela Universidade de São Paulo. Professora do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: j.gazzola@ufsc.br.
  - 2 Engenheira Agrônoma. Doutora em Aprovechamiento de las Plantas y del Suelo' pela Universitat de Valencia. Pesquisadora da Embrapa Sede, Secretaria de Gestão Estratégica. E-mail: rosaura.gazzola@embrapa.br.
  - 3 Economista. Matemático. Pós-Doutor em Econometria pela University of North Carolina System e em Estatística pela Universidade de Brasília. Pesquisador da Embrapa Sede, Secretaria de Gestão Estratégica. E-mail: geraldo.souza@embrapa.br.
  - 4 Pesquisador aposentado IPEA. E-mail: chmc@brturbo.com.br.
  - 5 Dr., Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: alcido.wander@embrapa.br
  - 6 Administrador. Pós-doutor em Gestão da Inovação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. PhD. em Economia da Tecnologia pela University of Reading-UK. Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: ednilson.cabral@embrapa.br.

**Resumo:** A composição da amêndoa da castanha de caju favorece a manutenção da saúde, bem seja pela composição de seus ácidos graxos essenciais, como o ácido oleico ou pelos seus compostos bioativos associados com propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, anti-proliferativas, ações antivirais, quimiopreventivas e hipocolesterolêmicas. A produção média brasileira manteve-se estável no período de 2004 a 2011, o que levou a sua participação na produção mundial cair vertiginosamente. Participa atualmente com apenas 5,15% da produção mundial de castanha de caju com casca e 10,87% dos valores internacionais exportados da amêndoa de castanha de caju.

**Palavras-chave:** fitoesteróis, importação, exportação.

## **CASHEW NUTS AND THEIR ALMOND: COMPOSITION AND IMPORTANCE OF FATTY ACIDS - PRODUCTION AND INTERNATIONAL TRADE**

**Abstract:** The composition of almond-cashew nut of favoring the maintenance of health as well is for their essential fatty acids composition such as oleic acid or its associated bioactive compounds with anti-inflammatory, anti-proliferative, antioxidant antiviral actions, chemo preventive and hypo-cholesterolemic. This average production remained stable in the period 2004-2011, which led to their participation in global production to plummet. Currently represents only 5.15% of world production of cashew nuts with shell and 10.87% of the international exported values of almond cashew nuts.

**Keywords:** phytosterols, import, export.

### **1 INTRODUÇÃO**

O cajueiro, nome científico *Anacardium occidentale* (Linnaeus), pertencente à família *Anacardiaceae*, é uma árvore originária do norte e nordeste do Brasil, com troncos tortuosos. Atinge entre cinco e dez metros de altura, mas em condições muito propícias pode chegar a vinte metros. É conhecida também pelos nomes derivados do original na língua tupi (acayu): acaju, acajaíba, caju-comum, cajueiro-comum, cajuil, caju-manso, cajuzeiro e ocaju. Em Moçambique é ainda conhecido como mecaju e mepoto. Seu fruto, o caju tem uma forma semelhante a um rim humano; seco e torrado dá origem à castanha de caju, de onde se extrai a amêndoa da castanha de caju.

Prolongando-se ao fruto, existe um pedúnculo (ou pseudofruto) maior, mais macio, com formato de pera, também comestível, de cor alaranjada ou avermelhada; é geralmente confundido como fruto, quando na realidade é o contrário. Designado como maçã do caju, esta estrutura amadurece colorido em amarelo e/ou vermelho e é do tamanho de uma ameixa ou de uma pera (5-11 cm). Tem, ainda, sido designado pelos nomes científicos de *Anacardium microcarpum* e *Cassivium pomiverum*.

Crônicas dos primeiros colonizadores da costa brasileira contam que, na época da frutificação dos cajueiros, nações indígenas do interior vinham ao litoral, território dos tupinambás e tupiniquins, e com eles travavam guerras pela colheita dos frutos: eram as “guerras do acayu”.

Colonizadores portugueses levaram no século XVI sementes do cajueiro para suas colônias da Ásia e África, em Moçambique e Goa. Na Índia, a árvore se adaptou extremamente bem. Em Goa, a fabricação e consumo de bebidas destiladas do pseudofruto do caju virou uma importante tradição local. Ainda nessa época, sementes teriam sido levadas ao Caribe e América Central por colonizadores espanhóis.

É muito cultivada nas regiões tropicais da América, África e Ásia. Além do fruto, a casca da árvore é também utilizada como adstringente e tônico. Produz uma resina amarela, usada como goma-arábica. A sua madeira, durável e de coloração rosada é também apreciada. As flores são especialmente melíferas e têm propriedades tônicas, já que contêm anacardina. Da seiva produz-se tinta. A raiz tem propriedades purgativas (WIKIPEDIA, 2006).

A amêndoa da castanha de caju constitui-se em um dos principais produtos de utilização do cajueiro. É rica em proteínas, lipídios, carboidratos, fósforo e ferro, além de zinco, magnésio, proteínas, fibras e gordura insaturada, que ajudam a diminuir o nível de colesterol no sangue. Da amêndoa também pode ser extraído um óleo que pode ser utilizado como substituto do azeite de oliva.

O presente artigo está dividido em seis seções, tendo essa introdução como primeira seção. As segunda e terceira seções resgatam informações relacionadas a essencialidade dos diferentes tipos de ácidos graxos, as necessidades diárias desse componente e a possível contribuição da amêndoa da castanha de caju no seu suprimento. Na quarta seção foram descritos os materiais e métodos utilizados na pesquisa e na quinta seção foram analisadas a produção, a importação e a exportação mundial da amêndoa da castanha de caju e da castanha de caju com casca, nos últimos oito anos (2004-2011). As conclusões finais sobre a participação dessa fruta no agrogócio brasileiro foram apresentadas na sexta seção.

## 2 COMPOSIÇÃO DA AMÊNDOA DE CASTANHA DE CAJU

Conforme estudos realizados por Melo et al. (1998) e apresentados na Tabela 1, observa-se que o principal componente da amêndoa da castanha de caju, crua ou tostada, são os lipídios, seguidos das proteínas e amido.

Tabela 1 – Composição química da amêndoa da castanha de caju (amêndoa crua e amêndoa tostada).

Componentes	Amêndoa crua da castanha de caju (%)	Amêndoa tostada da castanha de caju (%)
Lipídios	46,28	48,35
Proteínas	22,11	21,76
Amido	16,07	17,30
Açúcares totais	7,93	8,23
Umidade	5,05	1,18
Cinzas	2,40	2,43

Fonte: Melo et al. (1998).

Desse conteúdo lipídico total encontrado na amêndoa da castanha de caju (quase a metade da composição do fruto), os principais constituintes, segundo informações publicadas na FAO (2006), com dados obtidos por Ecky (1954) são os citados na Tabela 2.

Tabela 2 – Composição dos ácidos graxos (lipídios) encontrados na amêndoa da castanha de caju.

Ácido Graxo	%
Ácido oleico	68,2-80,4
Ácido palmítico	4,1-17,3
Ácido esteárico	1,5-11,2
Ácido linoleico	0-21,7

Fonte: Ecky (1954), citado por FAO (2006).

Os ácidos graxos (AG) são compostos químicos orgânicos constituídos por uma sequência de átomos de carbono ligados entre si e a átomos de hidrogênio, iniciando por um grupo metila CH<sub>3</sub> e terminando em um grupo

carboxila COOH, podendo haver entre os átomos de carbono ligações simples ou duplas. Quando só há ligações simples entre os átomos de carbono, cada um dos átomos de carbono intermediários está ligado ao número máximo de átomos de hidrogênio possível (dois) e assim o AG é denominado saturado. Quando há uma ligação dupla o AG é denominado monoinsaturado e, quando há mais de uma, ele é denominado poli-insaturado.

O ácido palmítico e o ácido esteárico são AG saturados, isto é, sem ligações duplas entre os átomos de carbono, com dezesseis e dezoito átomos de carbonos, sendo os nomes científicos respectivos, ácido hexadecanoico e ácido octadecanoico.

O ácido oleico, componente principal do azeite de oliva e dos lipídios que compõem a amêndoa de castanha de caju (vide Tabela 2), é um AG monoinsaturado constituído por dezoito átomos de carbono com uma ligação dupla começando no nono átomo de carbono contado a partir do átomo de carbono do grupo metila e assim o seu nome científico é ácido 9-octadecenoico. Por sua vez o ácido linoleico possui duas ligações duplas começando nos átomos de carbono nas posições 9 e 12, sendo assim poli-insaturado e sua denominação científica é ácido 9,12-octadecadienoico.

Outro AG poli-insaturado citado na sequência deste trabalho é o ácido alfa-linolênico, que também é constituído de 18 átomos de carbono, mas com três ligações duplas, começando no 9º, 12º e 15º átomo de carbono, sendo denominado cientificamente ácido 9,12,15-octadecatrienoico.

Uma maneira usual de classificar estes AG não saturados acima referidos é pela posição do átomo de carbono onde começa a última ligação dupla em relação ao final (ômega) da cadeia de carbono, isto é, em relação ao carbono do grupo carboxila. Assim o ácido alfa-linolênico é um AG ômega 3 ( $18-15=3$ ), o ácido linoléico é um AG ômega 6 ( $18-12=6$ ) e o ácido oléico é um AG ômega 9 ( $18-9=9$ ). Esta diferenciação aparentemente inócua leva a propriedades nutricionais totalmente distintas entre os AG, algumas das quais serão vistas a seguir.

### 3 ESSENCIALIDADE DOS ÁCIDOS GRAXOS

A essencialidade dos AG tem duas características básicas: a) este tipo de ácido graxo é imprescindível ao organismo e b) não pode ser sintetizado pelo mesmo. Assim, os AG essenciais compõem uma classe de moléculas

que não podem ser geradas pelo organismo, mas que são necessárias ao seu funcionamento. A ausência de tais nutrientes na dieta está associada a síndromes que podem até levar à morte. Há duas subclasses de AG essenciais – os ômega 3 e os ômega 6.

A essencialidade dos últimos é conhecida desde a década de 1930, sua deficiência está associada basicamente a problemas dérmicos. Quanto aos AG ômega 3, apenas recentemente (após a década de 1980) é que se descobriu sua necessidade na dieta, para evitar principalmente distúrbios neurológicos e visuais. Apesar do aparente papel preponderante dos AG essenciais para a pele e para o sistema nervoso, tais AG estão também implicados no funcionamento de diversos órgãos e sistemas, basicamente pela sua conversão em eicosanoides e docosanoides, mediadores lipídicos farmacológicos que incluem, entre outros, as prostaglandinas, os leucotrienos, as tromboxanas e as lipoxinas (POMPÉIA, 2002).

### 3.1 ESSENCIALIDADE DOS ÁCIDOS GRAXOS ÔMEGA 6

Em 1918, Aron descreveu a morte de animais submetidos a dietas pobres em lipídios, sendo tal efeito revertido pela adição de manteiga à ração, de modo que o pesquisador sugeriu que haveria AG essenciais. Salvo esta pesquisa, até 1929, os AG eram vistos exclusivamente como uma forma eficiente de armazenamento de energia, que podia ser sintetizada pelo organismo a partir de proteínas e polissacarídeos. Foi durante os estudos das vitaminas, particularmente da vitamina E, que surgiu o interesse por alguns AG. Dietas deficientes em gorduras eram preparadas para provocar a deficiência de vitamina E, uma molécula lipossolúvel, tendo sido observado, em alguns casos, o surgimento de uma síndrome de deficiência diferente daquela relativa à vitamina E (EVANS; BURR, 1986).

Em 1929 e 1930, George e Mildred Burr, publicaram artigos relatando a essencialidade de AG poli-insaturados, reversível pela adição à dieta de banha de porco, óleo de milho e óleo de linhaça, ricos em ácidos linoleico (ômega 6). Como característica da síndrome em ratos pode-se citar: descamação anormal da pele e formação de caspa, inchaço da cauda, que evolui para a necrose, inchaço das patas traseiras, perda de pelo, aparecimento de feridas, deformação renal, aparecimento de sangue na urina, parada de crescimento do animal, alterações ou interrupção na ovulação, infertilidade masculina, alto consumo de água, alta permeabilidade da pele, elevado

metabolismo, alto quociente respiratório, entre outros sintomas que culminaram na morte do rato.

Sintomas dérmicos semelhantes àqueles verificados em ratos foram observados em crianças recém-nascidas submetidas à dieta à base de leite desnatado, sintomas estes revertidos pelo uso de leite integral. Estas descobertas levaram a um estudo sistemático realizado por Hensen et al., em 1958, em que se verificou que a administração de leite desnatado a bebês está associada à diarreia, irritação perianal e, após um mês, anormalidades da pele, como secamento, espessamento com aspecto de couro, descamação e eczema. Os sintomas são mais evidentes nos bebês da raça negra. A suplementação do leite com ácido linoleico reverteu todos os sintomas e a composição lipídica sérica voltou ao normal. Essas observações caracterizaram, assim, os efeitos da deficiência de AG poli-insaturados (AGPI) em humanos.

Com o desenvolvimento da nutrição parenteral, que inicialmente não continha AG essenciais, ficou evidenciado que a deficiência de AGPI ômega 6 também ocorre em crianças e adultos. Em 1970, uma criança teve que ser submetida à nutrição parenteral total e, após 3 meses, desenvolveu problemas na pele. A análise de seu plasma mostrou uma deficiência de AGPI ômega 3 e ômega 6, mas não de ômega 9. Em 1969, uma senhora de 78 anos foi mantida com nutrição parenteral total, tendo desenvolvido dermatite no primeiro mês. A análise sorológica também indicou deficiência de AGPI ômega 3 e ômega 6. Após 7 meses, a paciente morreu de uma infecção sistêmica. Diversos outros casos foram descritos em seguida, o que levou à aprovação pelo FDA (Food and Drug Administration), em 1982, da suplementação das dietas com AGPI ômega 6 emulsificados, geralmente presentes em óleo de linhaça ou soja.

### **3.2 ESSENCIALIDADE DOS ÁCIDOS GRAXOS ÔMEGA 3**

A essencialidade dos AG ômega 3 demorou em ser caracterizada pela dificuldade em estudar seus efeitos nos modelos animais e pelo fato de somente ter sido evidenciada em humanos quando se começou a administrar dietas parenterais suplementadas com AG ômega 6. Em 1982, uma menina de 6 anos teve que ser mantida com uma dieta parenteral emulsificada com óleo de linhaça. Verificou-se, após 5 meses, que esta passou a sofrer as seguintes alterações neurológicas e visuais: mudez, fraqueza, incapacidade de andar, dores nas pernas, distúrbios psicológicos e visão turva. A análise de seu plasma revelou uma deficiência de AGPI ômega 3 (34% do valor

controle). Quando a emulsificação da sua dieta passou a ser realizada com óleo de soja, que tem tanto AGPI ômega 6 como ômega 3, houve reversão dos sintomas (INNIS, 1991; HOLMAN, 1998).

Mais tarde, evidências da síndrome de deficiência de AGPI ômega 3 surgiram de pacientes mantidos por diversos anos com tubos gástricos e dieta controlada, contendo apenas óleo de milho, pobre em ômega 3. Tais casos clínicos levaram a um estudo sistemático do efeito da deficiência dos AG ômega 3 sobre a atividade neuronal, motora e visual em humanos, ratos e símios. Pacientes com tal insuficiência têm alterações no comportamento, variações do humor, prejuízo no aprendizado e no sono (INNIS, 1991; HOLMAN, 1998; GIBSON; MAKRIDES, 2000).

Verificou-se que os AG ômega 3 são importantes no desenvolvimento do sistema nervoso central (embriogênese e infância) e no funcionamento ideal do mesmo. Os animais ou as crianças submetidos a dietas pobres em AGPI ômega 3 sofrem alterações na sua capacidade de aprendizado, menor acuidade visual, alterações nos eletroretinogramas, diminuição na tolerância ao etanol e a anestésicos e aumento na mortalidade à neurotoxina trietilina (INNIS, 1991 e 2000; GIBSON; MAKRIDES, 2000). A principal fase em que é necessário haver AGPI ômega 3 na dieta é quando há o desenvolvimento rápido do cérebro, o que depende da espécie. Por exemplo, em humanos, ocorre do terceiro trimestre da gestação até 18 meses após o nascimento. Quanto aos AG ômega 6, também há requerimento dos mesmos durante o desenvolvimento do sistema nervoso central, embora seu acúmulo preceda aquele dos AGPI ômega 3 (INNIS, 1991). Assim, os requerimentos nutricionais de AG ômega 3 e ômega 6 variam ao longo da idade do indivíduo e estados de gravidez e lactação (INNIS, 1991 E 2000; GIBSON; MAKRIDES, 2000).

Abaixo, na Tabela 3, apresentam-se as recomendações de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e ômega 6 para a dieta humana.



Tabela 3 – Recomendação de ácidos graxos poli-insaturados.

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

Fonte: Marques (2006).

ND= não determinado; DRI = Dietary References Intake (%) ou RDA (g/dia)=Recommended Dietary Allowances

As melhores fontes alimentares de AG ômega-6 são os óleos vegetais (girassol, milho, soja, algodão), nozes e castanhas. A amêndoa da castanha de caju é um alimento que contém em torno de 47,77g de lipídios. Dentre estes, 34,4g são ácidos graxos insaturados.

Além disso, os alimentos de origem vegetal constituem uma das principais fontes de compostos biologicamente ativos e de ácidos graxos poli-insaturados. Dentre estes, as frutas oleaginosas, em especial as castanhas, são alvos de estudos a fim de elucidar a composição de suas amêndoas

e do óleo extraído destas. Os óleos vegetais podem conter ácidos graxos essenciais e teores significantes de outros compostos bioativos, tais como: tocoferóis, compostos fenólicos, fito-esteróis e carotenoides (ETTINGER, 2010), contribuindo para a prevenção de doenças cardiovasculares através de diversos mecanismos que podem ser atribuídos aos seus efeitos antioxidantes que protegem as biomoléculas da ação dos radicais livres (ARRANZ et al., 2008).

O consumo de óleos vegetais monoinsaturados ricos em ácido oleico (C18:1, n-9) também tem sido recomendado, pois apresenta dupla ligação localizada entre os carbonos 9 e 10 a partir do grupo metila. Apesar de não ser considerado um ácido graxo essencial, estudos apontam que o ácido oleico exerce efeito neutro sobre a colesterolemia. No entanto, tem-se observado que dietas ricas em ácido oleico aumentam o nível da fração de colesterol de lipoproteínas de alta densidade (HDLc) e podem reduzir o nível da fração de colesterol de lipoproteínas de baixa densidade (LDLc). Esses ácidos graxos também estão associados à redução da incidência de doenças cardíacas. Tal fato tem incentivado pesquisas por novas fontes de óleos vegetais que atendam estas recomendações de composição (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2010).

Os fitoquímicos ou compostos bioativos encontrados nas frutas oleaginosas têm sido associados com propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, anti-proliferativas, ações antivirais, quimiopreventivas e hipocolesterolêmicas. Um recente estudo científico, publicado na revista *The New England Journal of Medicine* (NEJM) demonstrou que o consumo diário de frutas oleaginosas (em torno de 28 g) pode reduzir em 20% o risco de morte, sendo em 29% os riscos de morte por doenças cardíacas e reduzir em 11% o risco de mortalidade por câncer. Entretanto, para que o efeito das frutas oleaginosas seja preservado, seu consumo deve ser cru, devendo-se evitar o consumo de oleaginosas tostadas em óleo e com sal (BAO et al., 2013).

As castanhas e nozes são fontes de fibras (1,75 g de fibra solúvel por 100 g de nozes) e compostos bioativos, incluindo compostos fenólicos (taninos, ácido elágico e curcumina), flavonoides (luteolina, quercetina, miricetina, campeferol e resveratrol), isoflavonas (genisteína e daidzeína), terpenos, compostos organosulfurosos e tocoferol. O amendoim, por exemplo, é rico em folato, resveratrol e vários outros flavonoides enquanto que o alquifênol existe em abundância na castanha de caju (YANG; LIU.;HALIM., 2009).

Tabela 4 – Composição média em ácidos graxos (%) de óleos extraídos de castanhas e nozes.

Amostra de	Óleo				
	n-6	n-3	Saturados	Monoinsaturados	Poliinsaturados
Amêndoa	12,2	0,0	3,9	32,2	12,2
Castanha do Brasil	20,5	0,04	15,1	24,6	20,6
Castanha de caju	8,3	0,1	8,3	25,5	8,4
Macadâmia	1,3	0,2	12,1	58,9	1,5
Noz Pecã	20,6	1,0	6,2	40,8	21,6
Noz comum	38,1	9,1	6,1	8,9	47,2
Pistache	13,2	0,3	5,4	23,3	13,5

Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados em Alasalvar e Shahidi (2008).

Nesse sentido, percebe-se a importância nutricional dessa fonte lipídica para os seres humanos.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

Para estudar a produção, a importação e a exportação, foram utilizados e analisados os dados obtidos na FAO (FAOSTAT, 2014). As análises são referentes aos dados de castanha de caju (*cashew nuts, with shell*) e à amêndoa da castanha de caju (*cashew nuts, shelled*).

Os dados de produção de castanha de caju com casca foram coletados de 2004 a 2011, sendo que foram retirados os dados de Gambia, pois não havia repetições suficientes para a análise. Os dados de importação de castanha de caju com casca pelo Brasil não foram realizadas as regressões porque somente temos dados de três anos e para fazer a análise estatística fica-se com somente dois graus de liberdade. Os dados foram citados, porém não há análise dos dados.

Os dados de importação da China foram considerados os dados de China, já que coincidem com China, Taiwan e outros países considerados como China.

Os dados referentes ao agronegócio brasileiro e a participação da amêndoa de castanha de caju no agronegócio brasileiro foram obtidos no MDIC-Secex (2014).

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 de caju. O software utilizado para estas análises estatísticas foi o PROC MODEL do módulo ETS do pacote estatístico do SAS 9.2.

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

H0:  $a-1=0$  (taxa de crescimento igual a zero), as quais foram rejeitadas a um nível de significância de 1%.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Evolução da participação da amêndoa da castanha de caju no agronegócio brasileiro**

A amêndoa da castanha de caju representou uma minúscula parte (0,000134%) do total das exportações do agronegócio brasileiro no ano de 2013. Enquanto o agronegócio brasileiro teve uma rápida expansão das exportações nos últimos anos, a amêndoa da castanha de caju não manteve o mesmo ritmo de crescimento.

A expansão em valor do agronegócio brasileiro nos anos estudados – 1989 a 2013 – teve um crescimento de 718%, considerando 1989 como ano-base (100). Quando se calcula a participação da amêndoa da castanha de caju no agronegócio brasileiro, no período estudado – 1989 a 2013 – as exportações do último ano (2013) reduziram-se em 83% em relação ao ano de 1989.

Em compensação, apesar da diminuição da participação desse item no agronegócio brasileiro, quando se analisa o valor das exportações da amêndoa da castanha de caju, houve uma expansão no valor alcançado pelas exportações durante os anos analisados, conseguindo em 2013, um valor 25% superior ao ano base, considerado como 100. Cabe ressaltar que o valor das

exportações de castanha de caju em 2007 chegou a ser 210% maior do que em 1989 (ano base da análise).

Tabela 5 – Evolução do agronegócio brasileiro, da participação da amêndoa da castanha de caju e a evolução do seu valor nas exportações do agronegócio brasileiro, de 1989 a 2013.

Anos	Agronegócio (US\$ bilhão)	Evolução do agronegócio <sup>1</sup> (Índice)	Participação da amêndoa da castanha de caju no agronegócio brasileiro (%)	Evolução da participação da amêndoa da castanha de caju no agronegócio <sup>1</sup> (Índice)	Valor das exportações da amêndoa de castanha de caju (US\$ mil)	Evolução do valor das exportações da amêndoa de castanha de caju <sup>1</sup> (Índice)
1989	13,92	100	0,00077	100	107	100
1990	12,99	93	0,00078	101	101	94
1991	12,40	89	0,00089	116	111	103
1992	14,45	104	0,00101	131	146	136
1993	15,94	115	0,00075	98	120	112
1994	19,10	137	0,00057	74	109	102
1995	20,87	150	0,00071	92	147	137
1996	21,14	152	0,00079	103	168	156
1997	23,38	168	0,00067	87	157	146
1998	21,56	155	0,00066	86	143	133
1999	20,50	147	0,00069	90	142	132
2000	20,60	148	0,0008	104	165	154
2001	23,87	171	0,00047	61	112	105
2002	24,85	178	0,00042	55	105	98
2003	30,65	220	0,00047	61	144	134
2004	39,04	280	0,00048	62	186	174
2005	43,62	313	0,00043	56	187	174
2006	49,47	355	0,000379	49	187	175
2007	58,43	420	0,000385	50	225	210

Anos	Agronegócio (US\$ bilhão)	Evolução do agronegócio <sup>1</sup> (Índice)	Participação da amêndoa da castanha de caju no agronegócio brasileiro (%)	Evolução da participação da amêndoa da castanha de caju no agronegócio <sup>1</sup> (Índice)	Valor das exportações da amêndoa de castanha de caju (US\$ mil)	Evolução do valor das exportações da amêndoa de castanha de caju <sup>1</sup> (Índice)
2008	71,84	516	0,000273	35	196	183
2009	64,79	465	0,000358	47	232	217
2010	76,44	549	0,0003	39	230	215
2011	94,97	682	0,000239	31	227	212
2012	95,81	688	0,000195	25	186	174
2013	99,97	718	0,000134	17	134	125

Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior, 2014.

<sup>1</sup> Evolução calculada sobre o ano-base 1989.

## 5.2 Produção mundial de castanha de caju com casca

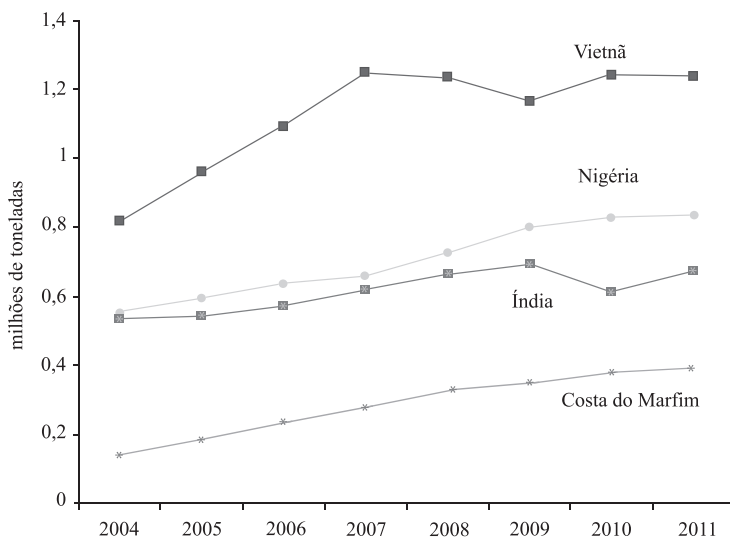
A produção mundial da castanha de caju com casca (*cashew nuts, with shell*) está concentrada em poucos países. Para se ter uma ideia deste nível de concentração, os quatro maiores produtores respondem por 73,82% da produção mundial de castanha de caju, no período analisado: 2004 a 2011.

Gazzola et al. (2006) analisaram a produção da castanha de caju com casca no período de 1987 a 2005 e encontraram o Vietnã como primeiro produtor mundial seguido pela Índia.

Atualmente, conforme a Figura 1, o Vietnã mantém a posição de liderança, porém a Nigéria se apresenta como o segundo produtor mundial e a Índia passou à terceira posição, seguida pela Costa do Marfim na quarta posição.

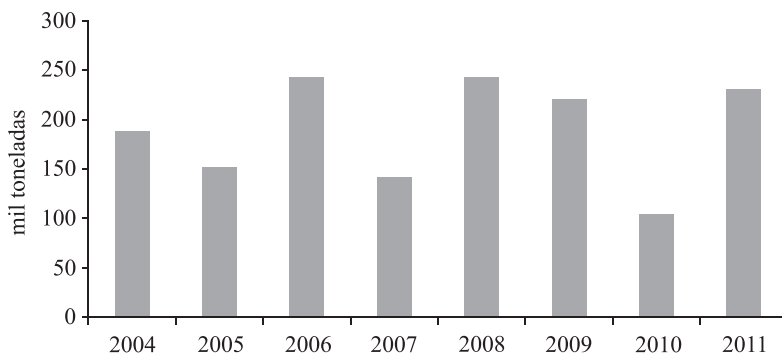
O Brasil, conforme Figura 2, ocupa apenas a 5ª posição como produtor mundial, com 230.785 toneladas no ano de 2011. Com uma produção descontinuada ao longo dos anos, o país foi perdendo posições no mercado internacional.

Figura 1 – Quatro países maiores produtores de castanha de caju (CC) 2004-2011.



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Faostat (2014).

Figura 2 – Produção brasileira de castanha de caju (CC) de 2004 a 2011.



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Faostat (2014).

A partir desta parte do trabalho, vamos analisar a taxa de crescimento da produção de castanha de caju dos doze primeiros produtores mundiais da fruta de 2004 a 2011. Esses países detêm 96,75% da produção mundial.

A maior taxa de crescimento anual da produção no período (Tabela 6) ocorreu em Benin, com média anual de 19,50% ( $\pm 2,47\%$ ) de crescimento. Apesar de apresentar um baixo volume de produção, se mantiver este crescimento anual, estatisticamente significativo, este país passará a ocupar uma posição superior entre os produtores mundiais em poucos anos. A significância estatística do crescimento revela um padrão contínuo e regular de crescimento da produção no período.

A segunda maior taxa de crescimento ocorreu na Costa do Marfim com uma taxa de crescimento anual da produção de 15,57% ( $\pm 1,99\%$ ) com significância estatística, levando este país a conquistar a quarta posição entre os produtores mundiais, ultrapassando o Brasil.

Da mesma forma, que com Benin, a significância estatística do crescimento revela um padrão contínuo e regular de crescimento da produção no período.

O Vietnã, a Nigéria e a Índia têm taxas de crescimento significativas.

Por sua vez, a Tailândia (pequena participação na produção 1,14%), seguido da Indonésia (3,70%) e Brasil (5,15%) revelam as maiores quedas na produção média do período, respectivamente.

Dentre os cinco maiores produtores, o Brasil apresenta o pior resultado com uma taxa de crescimento anual da produção negativa em 0,26% ( $\pm 5,14\%$ ). A não significância estatística revela uma descontinuidade dos volumes de produção com alternância de números superiores a 240.000 toneladas e números próximos a 100.000 toneladas (Figura 2). Desta forma, em termos médios anuais pode-se considerá-la uma produção estagnada. Este quadro reflete a variabilidade climática (anos normais seguidos de seca, em termos pluviométricos) a qual inibe a adoção de tecnologias superiores de produção.



Tabela 6 – Participação na produção e taxa de crescimento anual dos principais países produtores de castanha de caju no mundo (96,75% da produção mundial de 2004-2011). Países ordenados pela composição da produção mundial.

PAÍS PRODUTOR	Participação na produção mundial (%)	Taxa de crescimento anual (%)	Desvio padrão (%)	p Valor	R2
Vietnã	30,41	5,32*	1,52	0,0129	0,68
Nigéria	19,05	6,54**	0,45	<0,0001	0,97
Índia	16,62	3,47**	0,92	0,0093	0,71
Costa do Marfim	7,75	15,57**	1,99	0,0002	0,92
Brasil	5,15	-0,26 n.s.	5,14	0,96	0,0004
Indonésia	3,70	-2,01 n.s.	1,76	0,2973	0,18
Filipinas	3,21	1,94 n.s.	1,04	0,1108	0,3724
Guiné Bissau	2,75	3,79*	1,10	0,0139	0,67
Tanzânia	2,50	0,75 n.s.	2,49	0,7722	0,015
Benin	2,30	19,50**	2,47	0,0002	0,96
Moçambique	2,17	8,12 n.s.	4,62	0,1294	0,36
Tailândia	1,14	-6,43*	1,98	0,0176	0,62
TOTAL	96,75	-	-	-	-

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Faostat (2014).

Significância estatística: \*\* diferente de zero a 1%, \* diferente de zero a 5%; n.s. não significativamente diferente de zero.

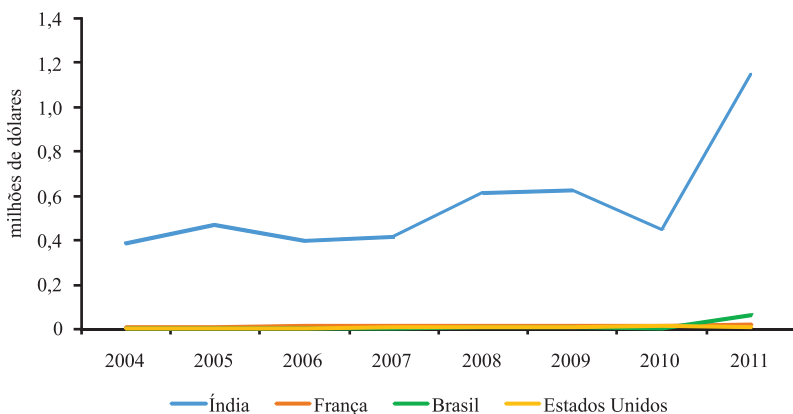
### 5.3 Importação mundial de castanha de caju com casca

O país com maior valor da importação de castanha de caju com casca foram os Estados Unidos, nos oito anos analisados: 2004-2011.

Dentre os quatro primeiros importadores em valor aparecem Índia e Brasil, que estão também entre os cinco primeiros produtores mundiais da fruta.

A França é o segundo maior importador em valor da importação.

Figura 3 – Quatro países maiores importadores mundiais de castanha de caju com casca (CC) 2004-2011.



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Faostat (2014).

Segundo os dados da FAO (Faostat, 2014), as importações de castanha de caju com casca pelo Brasil começaram em 2008 e no ano de 2011 alcançaram 57.393.000 dólares ou 1,38% da importação mundial do produto.

Tabela 7 – Valor das importações brasileiras de castanha de caju com casca entre os anos de 2004 a 2011.

Ano	Valor da Importação (US\$)
2004	0
2005	0
2006	0
2007	0
2008	6.898.000
2009	3.040.000
2010	0
2011	57.393.000

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Faostat (2014).

Como o Brasil tem somente dados de importação de três anos, fica-se somente com 2 graus de liberdade para fazer a análise estatística. Portanto,

não foi possível efetivar as regressões. Entretanto, sim foram calculadas as taxas de crescimento da importação e suas significâncias estatísticas para os demais países importadores.

É relevante a taxa de importação do Reino Unido com uma taxa de crescimento anual de 213,22% ( $\pm 51,35\%$ ) com significância estatística.

A França e os Estados Unidos também têm uma taxa de crescimento acima dos 10% anuais com significância estatística.

A Índia que é a terceira maior produtora do mundo, também aparece como responsável por 92,12% das importações de castanha de caju com casca. Sua taxa de crescimento tem significância marginal estatisticamente ( $11,37\% \pm 4,65\%$ ).

Tabela 8 – Participação na importação e taxa de crescimento anual da importação mundial da castanha de caju com casca (CC), representando 96,52% da importação mundial, durante os anos analisados 2004-2011.

País importador	Participação na importação mundial (%)	Taxa de crescimento anual (%)	Desvio padrão (%)	p Valor	R <sup>2</sup>
Índia	92,12	11,37 <sup>n.s.</sup>	4,65	0,0502	0,53
França	1,87	13,12 **	2,60	0,0023	0,83
Estados Unidos	1,15	27,21 **	6,73	0,0068	0,78
Reino Unido	0,58	213,22 **	51,35	0,0060	0,89
África do Sul	0,33	30,56 *	12,29	0,0474	0,57
Arábia Saudita	0,26	13,47 <sup>n.s.</sup>	11,54	0,2873	0,20
Emirados Árabes	0,21	33,51 <sup>n.s.</sup>	31,27	0,3251	0,20
TOTAL	96,52	-	-	-	-

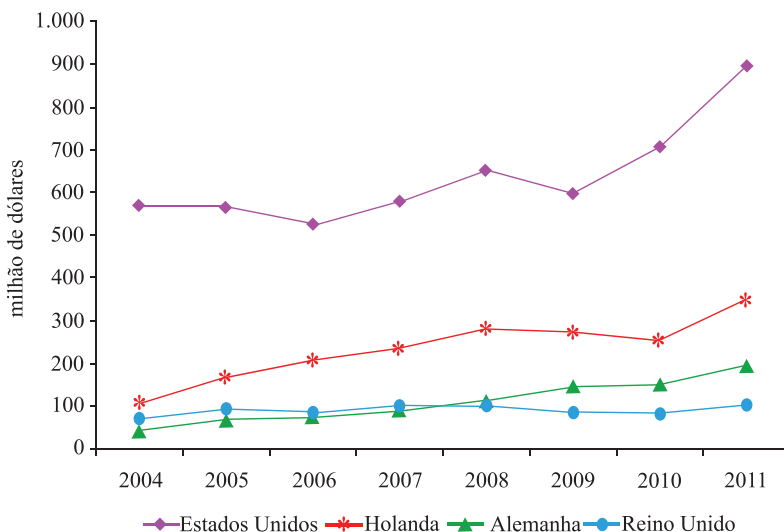
Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Faostat (2014).

Significância estatística: \*\* diferente de zero a 1%; \* diferente de zero a 5%; <sup>n.s.</sup> não significativamente diferente de zero.

## 5.4 Importação mundial da amêndoa de castanha de caju (acc)

A importação da amêndoa de castanha de caju (*casehw nuts shelled*) no mundo está concentrada em dez países, os quais somam 80,30% da importação mundial desta fruta (FAO, 2014).

Figura 4 – Quatro países com mais altos valores de importação de amêndoa de castanha de caju (ACC) 2004-2011.



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Faostat (2014).

Conforme se observa na Tabela 9, o principal país importador são os Estados Unidos com 36,55% da importação mundial e uma taxa de crescimento geométrica anual significativa estatisticamente de 5,85% ( $\pm 1,72\%$ ) no período estudado: 2004 a 2011.

Destaque também merece a taxa de crescimento da importação dessa fruta pela China e Emirados Árabes. A China com uma taxa de crescimento da importação de 36,59% ( $\pm 8,85\%$ ) e os Emirados Árabes com 28,26% ( $\pm 4,32\%$ ) com alta significância estatística.

Holanda e Alemanha, países que importam aproximadamente 26% do total mundial têm taxas de crescimento de importação de 14,05% ( $\pm 3,02\%$ ) e 22,35% ( $\pm 1,78\%$ ) no período analisado. As taxas de crescimento da im-

portação mundial destes dois países são altamente significativas estatisticamente.

A significância estatística do crescimento das importações por esses países revela a continuidade desse crescimento ao longo dos anos.

Tabela 9 – Participação na importação e taxa de crescimento anual da importação mundial da amêndoa da castanha de caju (ACC), representando 80,30% da importação mundial, durante os anos analisados 2004-2011.

País importador	Participação na importação mundial (%)	Taxa de crescimento anual (%)	Desvio padrão (%)	<i>p</i> Valor	R <sup>2</sup>
Estados Unidos	36,55	5,85*	1,72	0,0143	0,67
Holanda	13,40	14,05**	3,02	0,0035	0,80
Alemanha	6,26	22,35**	1,78	<0,0001	0,97
Reino Unido	5,17	2,45 <sup>n.s.</sup>	2,10	0,2878	0,19
Emirados Árabes	4,37	28,26**	4,32	0,0006	0,90
Austrália	4,30	9,77**	2,10	0,0035	0,80
China	3,25	36,59**	8,85	0,0061	0,79
Canadá	3,07	4,74 <sup>n.s.</sup>	2,61	0,1193	0,37
Japão	2,05	8,56*	3,34	0,0429	0,54
França	1,88	10,35**	2,51	0,0062	0,76
TOTAL	80,33	-	-	-	-

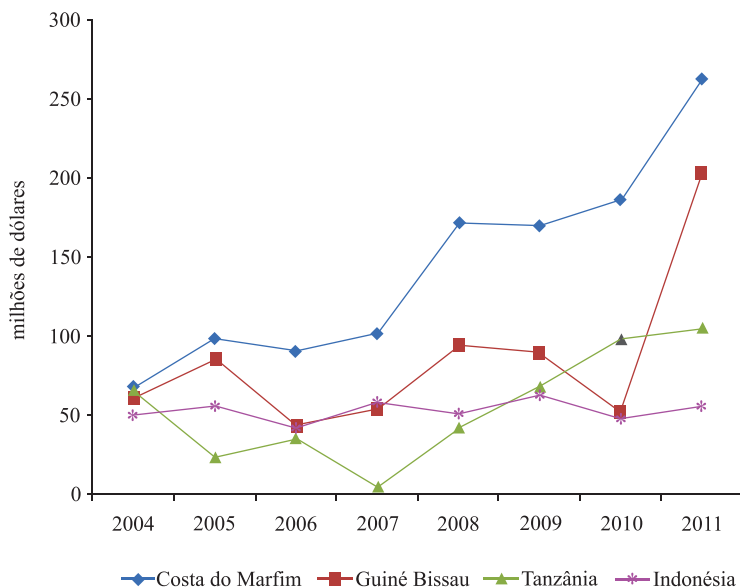
Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Faostat (2014).

Significância estatística: \*\* diferente de zero a 1%; \* diferente de zero a 5%; <sup>n.s.</sup> não significativamente diferente de zero

## 5.5. Exportação mundial de castanha de caju com casca

Os quatro países que obtiveram maior renda com a exportação de castanha de caju com casca são Costa do Marfim, Guiné Bissau, Tanzânia e Indonésia (Figura 5).

Figura 5 – Evolução dos valores obtidos pelos países exportadores de castanha de caju com casca (CC), 2004 a 2011.



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Faostat (2014).

Os quatro países representados na Figura 5 representam 68,79% do valor das exportações mundiais de castanha de caju com casca. Somente oito países representam 94,07% do valor total das exportações de castanha de caju com casca. A Costa do Marfim obteve uma taxa de crescimento negativa durante os anos analisados: -16,37% ( $\pm 1,76\%$ ) com alta significância estatística.

A Costa do Marfim, Guiné Bissau, Tanzânia, Indonésia, Gana e Benin têm taxas de crescimento da exportação negativas. Somente Benin tem significância marginal na taxa de crescimento também negativa de -16,70% ( $\pm 7,85\%$ ) (Tabela 10).

Tabela 10 – Participação na exportação e taxa de crescimento anual das exportações mundiais da castanha de caju com casca (CC), representando 94,07% da exportação mundial, durante os anos analisados 2004-2011.

País exportador	Participação na exportação mundial (%)	Taxa de crescimento anual (%)	Desvio padrão (%)	p Valor	R <sup>2</sup>
Costa do Marfim	29,24	-16,37 **	1,76	<0,0001	0,92
Guiné Bissau	17,44	-9,72 n.s.	6,26	0,1713	0,27
Tanzânia	11,32	-15,81 <sup>n.s.</sup>	12,45	0,2509	0,18
Indonésia	10,79	-1,47 <sup>n.s.</sup>	1,97	0,4853	0,08
Gana	10,22	-12,73 <sup>n.s.</sup>	13,78	0,3910	0,11
Benin	8,29	-16,70 <sup>n.s.</sup>	7,85	0,0774	0,39
Moçambique	4,60	6,71 <sup>n.s.</sup>	14,87	0,6676	0,03
Nigéria	2,17	0,18 <sup>n.s.</sup>	5,90	0,9766	0,0002
TOTAL	94,07	-	-	-	-

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Faostat (2014).

Significância estatística: \*\* diferente de zero a 1%; <sup>n.s.</sup> não significativamente diferente de zero

## 5.6 Exportação mundial da amêndoa de castanha de caju (ACC)

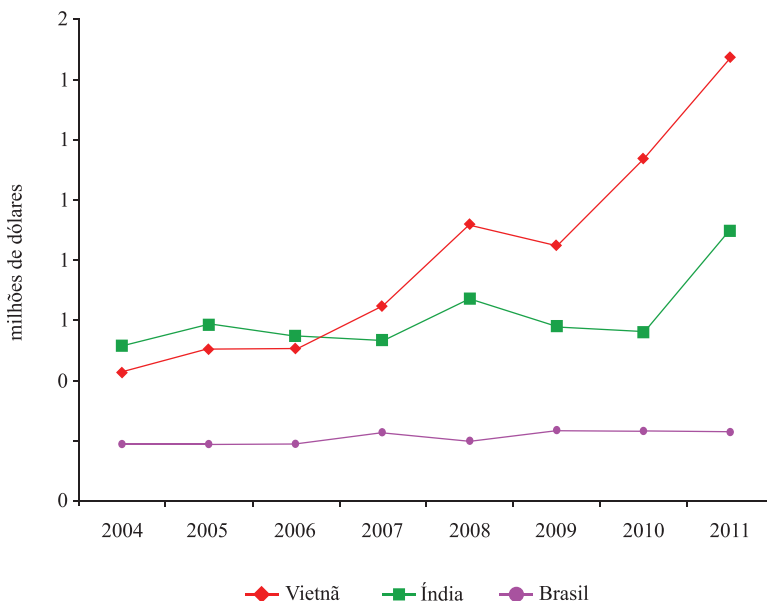
Se a produção da castanha de caju apresenta alta concentração em termos de países produtores, as exportações da amêndoa ainda são mais concentradas em termos de países. Isto revela que o número de países processadores da amêndoa é inferior ao número de produtores da matéria-prima (castanha).

Assim, as exportações mundiais da amêndoa da castanha de caju (*cashew nuts shelled - ACC*) estão concentradas em apenas três países (Vietnã, Índia e Brasil), os quais respondem por 84,64% da amêndoa comercializada internacionalmente no período analisado 2004-2011 (Figura 6).

A evolução das exportações no período estudado de 2004-2011 (Figura 6) mostra o Vietnã com 6.449.629 mil dólares, seguido da Índia com 4.886.354 mil dólares e do Brasil com exportações de 1.670.200 (mil dólares).

Apesar de o Brasil ser o terceiro maior exportador mundial da amêndoa de castanha de caju (ACC), seus principais concorrentes exportam, com taxas crescentes de crescimento da exportação e com receita 4 a 8 vezes superior àquela alcançada pelo Brasil, mantendo-se estagnado em valor dessas exportações.

Figura 6 – Evolução do valor das exportações da amêndoa de castanha de caju (ACC) dos três maiores países exportadores, 2004 a 2011.



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Faostat (2014).

Avançando-se na análise da evolução das exportações de ACC, observa-se na Tabela 11 que no período de 2004 a 2011 o Vietnã, com 41,97% de participação, deteve a maior parcela das exportações mundiais, seguido pela Índia com 31,78% e do Brasil, em terceiro lugar, com 10,87%.

Este resultado representa uma grande perda relativa do Brasil (*Market share*), pois no período de 1986 a 2004, a participação brasileira alcançava 19,17% das exportações mundiais de amêndoa de castanha de caju (GAZZOLA et. al., 2008).



A análise da taxa de crescimento das exportações mostra o Vietnã com a maior taxa 19,04% ( $\pm 1,87\%$ ), seguido pela Índia com 4,94% ( $\pm 2,35\%$ ) e pelo Brasil com taxa de crescimento anual de 3,50% ( $\pm 0,99\%$ ) (Tabela 11).

Este resultado permitiu ao Vietnã superar a Índia como principal exportador de ACC para o mundo.

Vale destacar que o crescimento da taxa de exportação tanto do Vietnã quanto do Brasil, apesar da grande diferença, foram estatisticamente significativos a 5% ( $p < 0,05$ ). Isto demonstra que o crescimento das exportações foi contínuo para esses países.

Considerando o comportamento de estagnação ou queda da produção brasileira de castanha de caju, esse resultado está associado a uma melhoria dos preços internacionais da amêndoa.

Tabela 11 – Participação na exportação e taxa de crescimento anual das exportações mundiais da amêndoa da castanha de caju (ACC), representando 84,64% da exportação mundial, durante os anos analisados 2004-2011.

País exportador	Participação na exportação mundial (%)	Taxa de crescimento anual (%)	Desvio padrão (%)	p Valor	R <sup>2</sup>
Vietnã	41,97	19,04**	1,87	<0,0001	0,95
Índia	31,80	4,94 n.s.	2,35	0,0804	0,44
Brasil	10,87	3,50*	0,99	0,0121	0,68
TOTAL	84,64	-	-	-	-

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Faostat (2014).

Significância estatística: \*\* diferente de zero a 1%; \* diferente de zero a 5%; n.s. não significativamente diferente de zero

## 6 CONCLUSÕES

O Brasil continua sendo o terceiro país que obtém maior valor nas exportações de amêndoa de castanha de caju, porém perdeu aproximadamente 8% deste mercado nos últimos oito anos (2004-2011). Com relação às exportações, apesar de o Brasil ser o terceiro maior exportador mundial da amêndoa de castanha de caju em valores obtidos, seus principais con-

correntes, a Índia e o Vietnã obtêm renda três e quatro vezes superiores à alcançada pelo Brasil.

As importações da amêndoa de castanha de caju estão concentradas em poucos países, e já apresentam uma desconcentração, tendo em vista as elevadas taxas de crescimento da China e dos Emirados Árabes na participação nas importações mundiais.

Também cabe destacar a elevadíssima taxa de crescimento da importação de castanha de caju com casca pelo Reino Unido.

Estudos epidemiológicos sobre dieta, nutrição e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), têm revelado que o consumo alimentar habitual é considerado um dos principais fatores passíveis de modificação relacionados ao desenvolvimento dessas doenças.

Nesse sentido, as recomendações dietéticas de lipídios estão direcionadas às fontes alimentares que contenham ácidos graxos poli-insaturados, e a amêndoa da castanha de caju faz parte desse conjunto de alimentos ricos nestes nutrientes.

Portanto, se houver um aumento de produção no Brasil, poderia haver um maior acesso ao seu consumo, pois a amêndoa da castanha de caju ainda é um alimento caro para a grande maioria da população brasileira.

Seria importante para os produtores brasileiros diversificar os subprodutos da amêndoa de castanha de caju como leite de amêndoas para substituir o leite de vaca para pessoas com alergia, ou mesmo extraindo o óleo da amêndoa da castanha de caju, agregando assim valor a esse produto, reconhecido como essencial na alimentação humana.

## REFERÊNCIAS

ALASALVAR C.; SHAHIDI F. **Tree nuts**: composition, phytochemicals and health effects. Boca Raton: CRC Press; 2008.

ARON, H. Uber de nährwert. **Biochem Z** 92:211-33. 1918.

ARRANZ S.; CERT R.; PÉREZ-JIMÉNEZ J.; CERT A.; SAURA-CALIXTO F. Comparison between free radical scavenging capacity and oxidative stability of nut oils. **Food Chem** 110(1):985-90, 2008.

BAO, Y.; HAN, J.; HU, F. B.; GIOVANNUCCI, E. L.; STAMPFER, M. J.; WILLET, W. C.; FUCHS, C. S. Association of nut consumption with total and cause-specific mortality. **N Engl J Med**. 369(21):2001-11, 2013.

BURR, G. O.; BURR, M. M. A new deficiency disease produced by the rigid exclusion of fat from the diet. **J Biol Chem** 32:345-67, 1929.

BURR, G. O.; BURR, M. M. On the nature and role of the effect of the fatty acids essential in nutrition. **J Biol Chem** 86:587-621, 1930.

ECKY, E.W. Vegetable fats and oils. P.613-616, **Reinhold Publishing Corp**. 1954.

ETTINGER, S. Macronutrientes: carboidratos, proteínas e lipídeos. In: MAHAN L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca; 2010.

EVANS, H.M; BURR, G.O. A new dietary deficiency with highly purified diets. **Proc Soc Exp Biol Med** 24:740, 1927.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – **FAO**. Disponível em <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: mar. 2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – **FAO**. Disponível em <<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/T/TP/E>>. Acesso em: 16, 17, 22, 30 abr. 2014 e 02 mai. 2014.

FOOD AND NUTRITION INFORMATION CENTER. **Dietary Reference Intakes (DRI)/Recommended dietary allowances (RDA): macronutrients**. Disponível em: <<http://www.iom.edu/Object.File/Master/7/300/0.pdf>>. Acesso em: nov. 2005.

GAZZOLA, J.; GAZZOLA, R.; COELHO, C.H.M.; WANDER, A.E.; CABRAL, J.E.O. A Amêndoa da Castanha-de-caju: composição e importância dos ácidos graxos - produção e comércio mundiais. In: XLIV Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 2006, Fortaleza. **Anais do XLIV congresso da sociedade brasileira de economia e sociologia rural**. Fortaleza: Sober, 2006. p. 1-15.

GIBSON, R. A.; MAKRIDES, M. N-3 Polyunsaturated fatty acids requirements of term infants. **Am. J. Clin. Nutr.** 71:251S-5S. 2000.

HENSEN, A. E.; HAGGARD, M. E.; BOELSCHE, A. N.; ADAM, D. J. D.; WIESE, H. F. Essential fatty acids in infant nutrition. **J Nutr** 66:565-576. 1958.

HOLMAN, R. T. The slow discovery of the importance of w3 essential fatty acids in human health. **J Nutr** 128:427S-433S. 1998.

INNIS, S. M. Essential fatty acids in growth and development. **Prog Lipid Res** 30:39-103, 1991.

INNIS, S. M. Essential fatty acids in infant nutrition: lessons and limitations from animal studies in relation to studies in relation to studies on infant fatty acids requirements. **Am. J Clin. Nutr.** 71:238-244, 2002.

KAISER, L. L.; ALLEN, L. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome. **J Am Diet Assoc.** 2002;102 (10):1479-90. 2002.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, nutrição e dietoterapia.** São Paulo: Roca; 2010.

MARQUES, C. G. **Tabelas.** Publicado em 10/03/2006. Disponível em: <<http://www.nutritotal.com.br/tabelas/index.php>>. 2006. Acesso em: mar. 2006.

MEAD, J. F.; SLATER, R. B. A.; HOWTON, D. R.; POP-JAK, G. **Lipids, chemistry, biochemistry and nutrition.** New York: Plenum Press, p.132-147, 1986.

MELO, M.L.P.; MAIA, G.A.; SILVA, A.P.V.; OLIVEIRA, G.S.F. & FIGUEIREDO, R.W. 1998. Caracterização físico-química da amêndoa da castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.) crua e tostada. **Food Science and Technology (Campinas)**, 18(2), 184-187. <https://dx.doi.org/10.1590/S0101-20611998000200008>

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. MDIC-Secex (2014). Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/base-de-dados-do-comercio-exterior-brasileiro-arquivos-para-download/9-assuntos/categ-comercio-exterior>>.

POMPÉIA, C. **Essencialidade dos ácidos graxos**. In: Entendendo a gordura – os ácidos graxos. CURI, R.; POMPÉIA, C.; MIYASAKA, C. K.; PROCÓPIO, J. Cap 3. 27-32. São Paulo: Manole, 2002.

WIKIPEDIA. 2006. Disponível em <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Anacardium\\_occidentale](http://pt.wikipedia.org/wiki/Anacardium_occidentale)>. Acesso em: mar. 2006.

YANG J.; LIU, R. H.; HALIM, L. Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds. **Food Sci Technol**. 42(1):1-8, 2009.