

# **A IMPORTÂNCIA DA LINHAÇA COMO ALIMENTO FUNCIONAL E SUA UTILIZAÇÃO POR UNIVERSITÁRIOS DO CENTRO UNIVERSITÁRIO AMPARENSE**

<sup>1</sup>NOGUEIRA, G. F.; <sup>2</sup>CÉZAR, D.; <sup>3</sup>FAKHOURI, F. M.; <sup>4</sup>GUMBREVICIUS, I.

Centro Universitário Amparense

## **RESUMO**

Alimentos funcionais são aqueles que, exercendo efeito metabólico ou fisiológico, trazem algum tipo de benefício à saúde, contribuindo assim para o bem estar físico e reduzindo o desenvolvimento de doenças. Esses benefícios dependem da interação entre seus componentes, da sua biodisponibilidade e da quantidade consumida. A linhaça pode ser considerada um alimento funcional, seus componentes ativos são as lignanas que podem prevenir e controlar câncer como o de mama e pulmão, entre outros benefícios ressaltados por estudos recentes. O objetivo deste trabalho foi avaliar, nos universitários de região de Amparo, o conhecimento e o consumo de alimentos funcionais, e trazer maiores informações sobre a linhaça, esse importante alimento funcional, que está sendo cada vez mais conhecida e consumida em nosso país. Os universitários afirmaram que já consumiram a linhaça, mas por falta de conhecimento sobre seus benefícios à saúde, o consumo não se tornou hábito.

**Palavras-chave:** alimentos funcionais, linhaça, consumo, lignana.

<sup>1</sup>Discente do curso de Nutrição do Centro Universitário Amparense

<sup>2</sup> Discente do curso de Nutrição do Centro Universitário Amparense

<sup>3</sup> Engenheira de Alimentos, Doutora em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas e professora do Centro Universitário Amparense

<sup>4</sup> Nutricionista, Especialista em Nutrição Clínica nas Doenças Crônicas Degenerativas pelo Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital Israelita Albert Einstein, coordenadora de curso e professora do Centro Universitário Amparense

## 1.INTRODUÇÃO

Atualmente, existem várias formas e denominações para designar alimentos que forneçam proteção à saúde, tais como alimentos funcionais, nutracêuticos, alimentos planejados, alimentos saudáveis, alimentos protetores e alimentos farmacêuticos (SGARBIERE & PACHECO,1999). Entre os termos citados, segundo Padilha & Pinheiro (2004), o que melhor se adéqua a esta categoria são alimentos funcionais.

Os alimentos funcionais surgiram no Japão, na década de 80, com a finalidade de prevenir doenças crônicas degenerativas e melhorar a qualidade de vida (SGARBIERE & PACHECO,1999). Apesar de não haver uma definição universal para o termo alimento funcional, segundo Carrara *et al* (2009), são considerados alimentos funcionais alimentos que, em virtude de componentes fisiologicamente ativos, provêm benefícios para saúde. Esses alimentos devem fazer parte da dieta cotidiana, além disso, seu consumo deve ser feito de forma correta, pois seu benefício depende da interação entre seus componentes e a quantidade consumida. Existem alguns critérios adotados para que um alimento seja funcional, entre eles: (i) exerça efeito metabólico ou fisiológico que contribua para o bem estar físico e reduza o desenvolvimento de doenças; (ii) faça parte de uma alimentação

cotidiana e usual; (iii) tenha um efeito duradouro e benéfico, mesmo após sua suspensão e (iv) não sejam utilizados para tratamento ou cura de doenças. (BORGES 2006; PADILHA & PINHEIRO, 2004).

A linhaça possui propriedades funcionais. Seus componentes ativos são as lignanas que podem prevenir e controlar câncer como o de mama e pulmão. Ela é considerada a fonte rica de precursores de lignana de mamíferos (THOMPSON *et al.*, 1991).

Entre os principais óleos extraídos de sementes, o óleo de linhaça contém o maior conteúdo (57%) do ácido graxo ômega-3, um ácido  $\alpha$ -linolênico. As pesquisas atuais, todavia, têm se concentrado mais especificamente nos compostos associados a fibras conhecidos como lignanas. As duas lignanas primárias de mamíferos, enterodiol e seu produto oxidado, enterolactona são formadas no trato intestinal pela ação bacteriana sobre precursores da lignana vegetal (SETCHELL *et al.*, 1981).

Vários estudos vêm sendo realizados com base nesta propriedade da linhaça, além disso, também tem se demonstrado que o consumo de linhaça pode reduzir o colesterol total e o LDL (BIERENBAUM *et al.*, 1993; CUNNANE *et al.*, 1993), bem como agregação plaquetária (ALLMAN *et al.*, 1995).

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. LINHAÇA**

O nome científico da linhaça é *Linum usitatissimum* L. da família Linaceae, semente da planta do linho e uma das plantas mais antigas da história, os primeiros relatos da semente são datados de 5000 anos antes de Cristo, na Mesopotâmia (MONEGO, 2009). Achados apontam que a semente de linhaça era empregada para consumo e a planta do linho era utilizada para tratar ferimentos (CREDIDIO, 2005).

O linho é uma planta originária da Ásia, possivelmente do Cáucaso, seus benefícios difundiram posteriormente para vários outros países (MARQUES, 2008). Atualmente o linho é cultivado principalmente no Canadá, na Argentina, nos Estados Unidos, na Rússia e na Ucrânia (MOURA *et al.*, 2009). A produção mundial de linhaça se encontra entre 2 300 000 e 2 500 000 toneladas anuais, sendo o Canadá seu principal produtor. A Argentina é o maior produtor da América do Sul, com cerca de 80 toneladas/ano, já o Brasil apresenta uma produção menor, de cerca de 21 toneladas/ano (ALMEIDA, 2009). No Brasil o grão é cultivado no estado do Rio Grande do Sul, em Ijuí, Tupanciretã, São Miguel das Missões, São Luiz Gonzaga, Giruá, Santa Rosa, Guarani das Missões, Três de Maio, Panambi, Santa Bárbara, Santo Augusto e proximidades (MARQUES, 2008).

As sementes de linhaça são geralmente de cor marrom avermelhada, dependendo da variedade dourada ou marrom do linho, leves e brilhantes, ovaladas, pontiagudas e chatas, sua medida aproximada é de 2,5 x 5,0 x 1,5 mm, possui textura firme e mastigável, seu sabor é semelhante o da castanha, porém levemente amargo (POSSAMAI, 2005), possui na sua parte externa uma substância que as tornam pegajosas quando úmidas (MOURA *et al.*, 2009).

### **2.1.2. Linhaça marrom e linhaça dourada**

A semente de linhaça dourada e a semente de linhaça marrom não diferem muito na sua composição química, pois ambas são ricas em lignanas e fibras dietéticas e contêm mais de 50% de fenólicos (LIMA, 2008; MARQUES, 2008). A linhaça dourada contém menor quantidade de fibra dietética total em comparação com a linhaça marrom, porém possui maiores teores de proteína (LIMA, 2008).

A linhaça dourada é cultivada em climas frios como o Canadá e o norte dos Estados Unidos, e seu sabor é mais suave do que a linhaça marrom que é cultivada em regiões de clima quente e úmido, como o Brasil, e apresentam a casca um pouco mais resistente. No cultivo da linhaça marrom são utilizados agrotóxicos, entretanto no cultivo da linhaça dourada não, por isso são consideradas orgânicas (MARQUES, 2008; CREDIDIO, 2005).

### **2.1.3. Composição química da linhaça**

A linhaça é uma semente oleaginosa, rica em proteínas, lipídeos e fibras dietéticas (ALMEIDA, 2009). Possui três componentes que apresentam ações farmacológicas importantes como ácido  $\alpha$ -linolênico, fibras solúveis e lignana, os quais vêm sendo avaliados em pesquisas clínicas e estudos relacionados ao câncer de mama, próstata e cólon, diabetes, lúpus, perda óssea, doenças hepáticas, renais e cardiovasculares, com resultados favoráveis quanto ao efeito benéficos da semente (CARRARA *et al.*, 2009).

Segundo Silva *et al.* (2009) e Oliveira *et al.* (2007), a semente de linhaça possui em sua composição química cerca de 30 a 40% de lipídio, 20 a 25% de proteína, 20 a 28% de fibra dietética total, 4 a 8% de umidade e 3 a 4% de cinzas, além de vitaminas A, B, D e E, e minerais como potássio, fósforo, magnésio, cálcio e enxofre.

### **2.1.4. Lignana**

A semente de linhaça é rica em precursores de lignana, cerca de 75 – 800 vezes mais que outros alimentos vegetais (CORDEIRO *et al.*, 2009; MONEGO, 2009). Alguns estudos

levantaram a hipótese de que 11,8g de semente de linhaça por dia forneça 14,8  $\mu\text{mol}$  (CORDEIRO *et al.*, 2009).

A semente de linhaça tem sido investigada devido ao possível efeito protetor contra o câncer, osteoporose, e seu papel no alívio de sintomas da menopausa (CORDEIRO *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2007; POSSAMAI, 2005). As lignanas são componentes fenólicos que contêm 2,3-dibenzilbutano em sua estrutura, são fotoquímicos biologicamente ativos com potencial anticancerígeno (OLIVEIRA *et al.*, 2007; POSSAMAI, 2005). A estrutura da lignana foi identificada em 1970, por estudos observados com macacos, os compostos foram identificados na urina com aparente similaridade aos estrógenos (CORDEIRO *et al.*, 2009).

A linhaça é considerada uma grande fonte de lignana vegetal, principalmente a secoisolariciresinol diglicosídeo (SDG), matairesinol, pinoresinol, lariciresinol, isolariciresinol e secoisolariciresinol (SECO) (MONEGO, 2009).

A lignana é produto da transformação da lignina em compostos fenólicos, são convertidas por ação bacteriana no trato gastrointestinal à enterolactona e enterodiol, (CORDEIRO *et al.*, 2009; MONEGO, 2009; MARQUES, 2008; CREDIDIO, 2005). Por serem semelhantes ao estrogênio, estes exercem atividades sobre o seu nível, tendo efeito protetor contra o câncer, bloqueando enzimas envolvidas no metabolismo hormonal e interferindo no crescimento e metástase de células tumorais (MONEGO, 2009; MARQUES, 2008; CREDIDIO, 2005), porém os mecanismos propostos para a inibição do desenvolvimento do tumor são poucos esclarecidos (PADILHA & PINHEIRO, 2004).

Foi inicialmente sugerida a existência de uma relação entre a diminuição da quantidade de lignana na forma ativa (enterolactona e enterodiol) excretada pela urina com a elevada ingestão, relacionada com redução do risco de câncer de mama (CORDEIRO *et al.*, 2009; PADILHA & PINHEIRO, 2004).

Outra hipótese do papel protetor das lignanas seria a competição pela ligação com o receptor estrogênico, reduzindo o desenvolvimento do tumor (CORDEIRO *et al.*, 2009).

Já outro estudo identificou na literatura possíveis mecanismos de ação de lignanas, destacando a ação estrogênica/ antiestrogênica destes compostos (CORDEIRO *et al.*, 2009; PADILHA & PINHEIRO, 2004).

A enterolactona e o enterodiol podem ter a habilidade de inibir enzimas associadas com a proliferação celular, como a proteína C Kinase, ornitina descarboxilase, DNA topoisomerase, moderada inibição da aromatase, enzima envolvida na produção de estrona, além de atuar na inibição da proliferação da vascularização de células endoteliais e na

angionêse, e desempenhar um papel antioxidante (CORDEIRO *et al*, 2009; PADILHA & PINHEIRO, 2004).

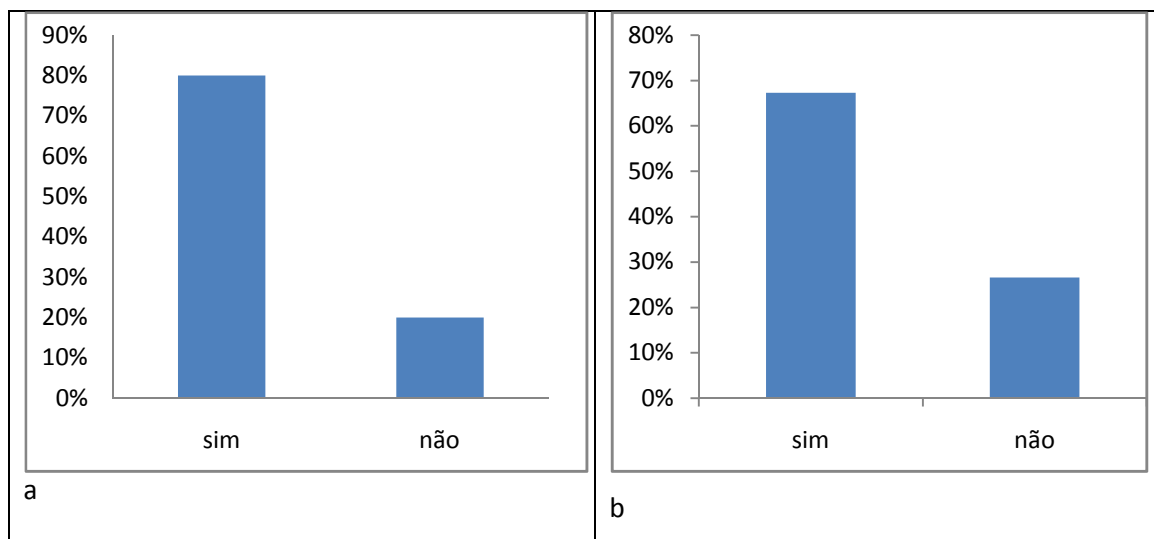
Embora muitas evidências científicas e experimentais relacionem o papel da lignana na proteção contra o câncer, estes necessitam de mais esclarecimentos (PADILHA & PINHEIRO, 2004).

### 3. MÉTODOS

Um questionário, elaborado com 12 questões sobre alimentos funcionais e sobre o consumo da linhaça, foi respondido por 60 universitários do Centro Universitário Amparense, de modo aleatório, durante o intervalo escolar.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de alimentos funcionais vem ganhando cada vez mais adeptos, uma vez que o benefício desse hábito tem sido cada vez mais difundido na sociedade, por meio de jornais, periódicos, comerciais e palestras.



**Figura 1.** Alimentos funcionais (a) porcentagem dos consumidores que conhecem/desconhecem o que são os alimentos; (b) consumo de alimentos funcionais.

No ambiente universitário estudado, 80% dos alunos afirmaram saber o que são alimentos funcionais (Figura 1a) e aproximadamente 70% afirmaram consumir algum tipo de alimento funcional (Figura 1b).

Oliveira (2008) realizou, em Portugal, dois estudos sobre o tema. No primeiro estudo foi aplicado um questionário com perguntas abertas, para auto-preenchimento, a 23 estudantes dos cursos de formação profissional da ENA- Escola de Negócios e Administração (Vila

Nova de Gaia). Já, no segundo estudo, foi aplicado um questionário misto com perguntas abertas e fechadas a 233 estudantes, sendo 153 alunos da Escola de Negócios e Administração, e 80 alunos da Universidade de Fernando de Pessoa, os quais eram estudantes de várias áreas, ambos estudos tinham como objetivo avaliar o conhecimento dos consumidores sobre produtos funcionais, sua eficácia, e seus hábitos de consumo. Com base nas revisões bibliográficas e nos resultados dos estudos, conclui-se que um grupo significativo tem conhecimento sobre a existência de produtos alimentares funcionais.

Esses dados comprovam uma crescente preocupação dos consumidores em relação ao bem estar e saúde, sinalizando favoravelmente ao consumo de alimentos funcionais, consistindo em uma mudança cultural relacionada à maior expectativa de vida (CARRARA *et al.*, 2009).

No total dos consumidores entrevistados, apenas 1,67% afirmaram que não consomem nenhum tipo de alimento funcional citado no questionário (frutas, cereais/tubérculos, leguminosas, hortaliças) enquanto que 30% afirmaram consumir todos esses alimentos na dieta (Tabela 1), indicando uma preocupação com uma alimentação saudável.

Entre os 28,33% dos entrevistados que afirmaram consumir apenas um tipo desses alimentos na dieta, 58,82% consomem frutas enquanto que 23,53%, 11,76% e 5,8% consomem cereais/tubérculos, hortaliças e leguminosas, respectivamente (Tabela1). Oliveira (2008), na sua pesquisa, também concluiu que parte de seus entrevistados tem hábitos de consumo regulares de produtos alimentares funcionais, sendo o consumo de frutas e legumes um dos mais citados por eles.

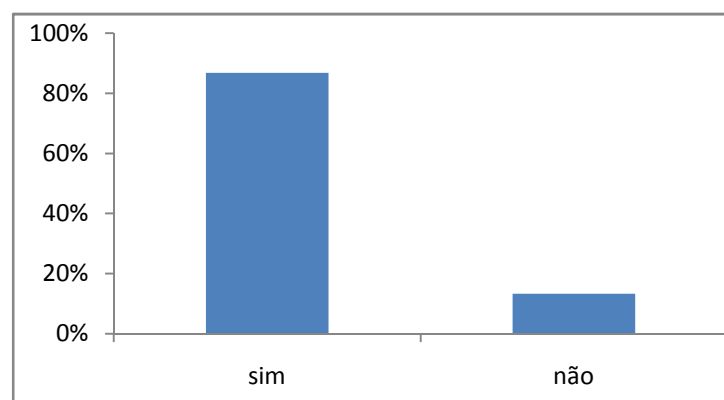
Dos 15% que consomem dois tipos de alimentos na dieta e dos 25% que consomem três tipos de alimentos na dieta, 100% consomem frutas (Tabela 1).

**Tabela1.** Tipos de alimentos funcionais consumidos.

| Consumo             | Porcentagem total | Tipo de Alimento  | Porcentagem para cada alimento     |
|---------------------|-------------------|---|------------------------------------|
| Nenhum              | 1,67%             | ----  | ----                               |
| Um tipo de alimento | 28,33%            | Frutas<br>Cereais/Tubérculos<br>Leguminosas<br>Hortaliças | 58,82%<br>23,53%<br>5,8%<br>11,76% |

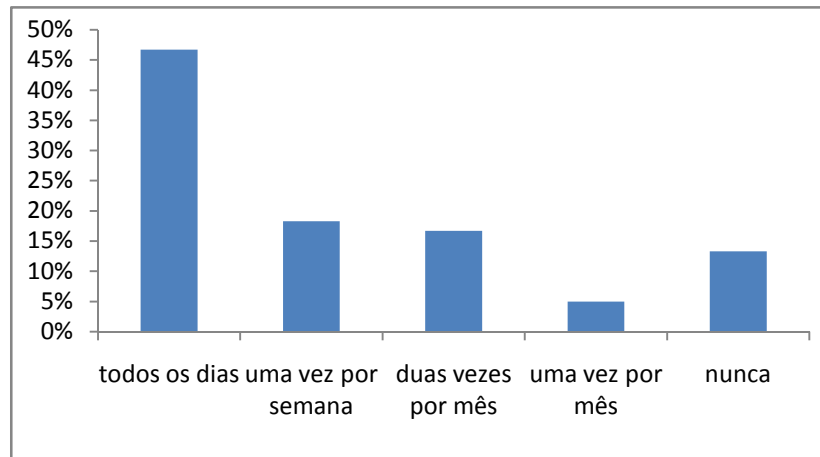
|                                |               |   |                                    |
|--------------------------------|---------------|---|------------------------------------|
| <b>Dois tipos de alimentos</b> | <b>15,00%</b> | Frutas<br>Cereais/Tubérculos<br>Leguminosas<br>Hortaliças | 100%<br>33,33%<br>22,22%<br>44,44% |
| <b>Três tipos de alimentos</b> | <b>25,00%</b> | Frutas<br>Cereais/Tubérculos<br>Leguminosas<br>Hortaliças | 100%<br>26,66%<br>93,33%<br>73,33% |
| <b>Todos os tipos citados</b>  | <b>30,00%</b> | ----  | ----                               |

Esses valores são justificados pelo fato de que, aproximadamente 90% dos entrevistados acreditam que o alimento funcional traz benefícios para a saúde, enquanto que apenas 10 % disseram não acreditar que o consumo destes traz algum tipo de benefício (Figura 2). Mesmo assim, quando indagados sobre a frequência da ingestão de alimentos funcionais, 46,7% disseram que se preocupam em ingerir esses alimentos todos os dias (Figura 3), enquanto que 13,3% disseram não se preocupar em consumir esses alimentos. Oliveira (2008) cita, durante sua abordagem teórica sobre o tema discutido, um estudo realizado em 2005 por *International Food Information Council* (IFIC), sobre a atitudes dos consumidores americanos perante os alimentos funcionais. Indagados sobre eventuais barreiras para o consumo de alimentos funcionais, a maioria citou sabor, o tempo para compra e preparação de refeições saudáveis, a necessidade de maior divulgação sobre os componentes dos alimentos funcionais além dos fatores sócio-econômicos.



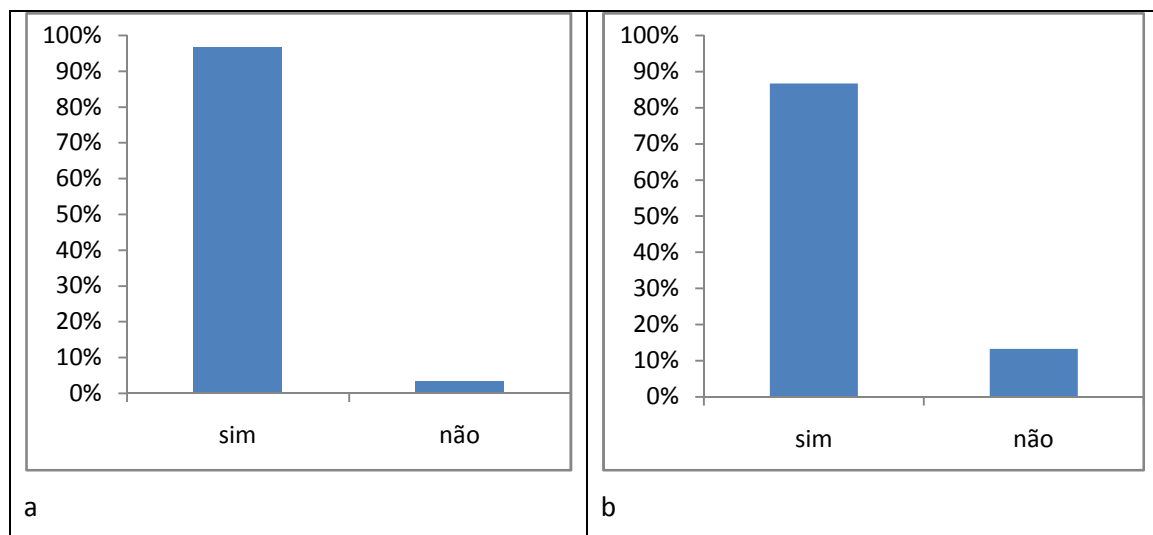
**Figura 2.** Opinião dos consumidores sobre benefícios dos alimentos funcionais para o organismo.





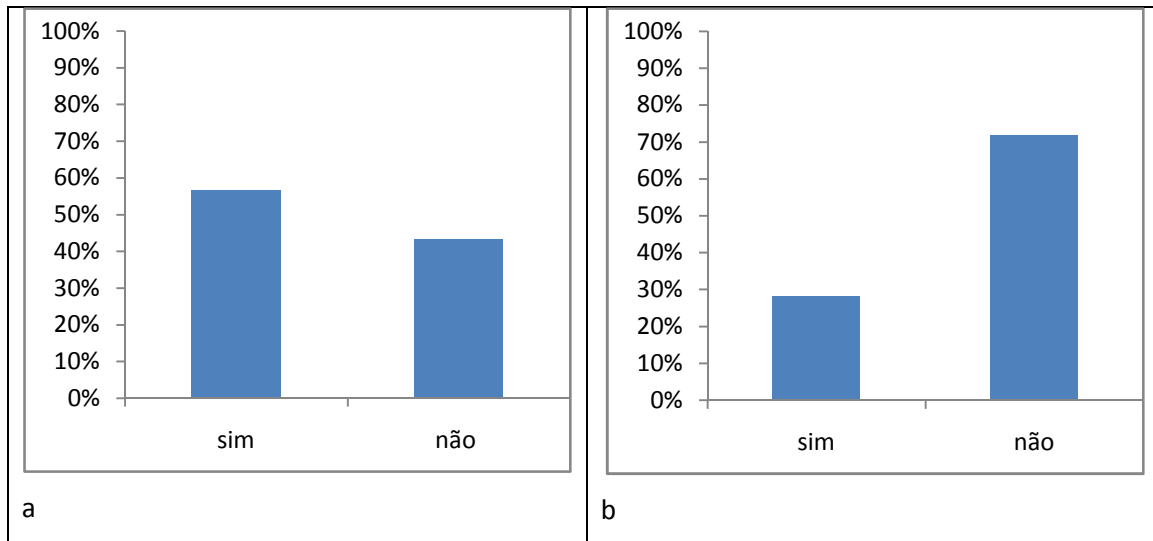
**Figura 3.** Frequência da ingestão dos alimentos funcionais pelos consumidores.

Quase 100% dos entrevistados afirmaram já ter ouvido falar em linhaça (Figura 4 a) e 85% a considera um alimento funcional (Figura 4 b).



**Figura 4.** Porcentagem dos provadores que tem conhecimento da linhaça (a) e que a consideram um alimento funcional (b).

Dentre os entrevistados, 56,7% afirmaram já ter consumido linhaça alguma vez (Figura 5 a), porém somente 28,3% dos entrevistados afirmaram continuar fazendo uso desta como parte da alimentação (Figura 5 b). Aproximadamente 70% dos entrevistados não fazem uso da linhaça, o que demonstra que os entrevistados precisam de um maior conhecimento/esclarecimento dos benefícios deste alimento à saúde.



**Figura 5.** Degustação da linhaça (a) e manutenção do consumo (b).

As Figuras 6 e 7, descritas abaixo, apresentam a opinião dos 28,3% que continuam fazendo uso da linhaça na dieta.

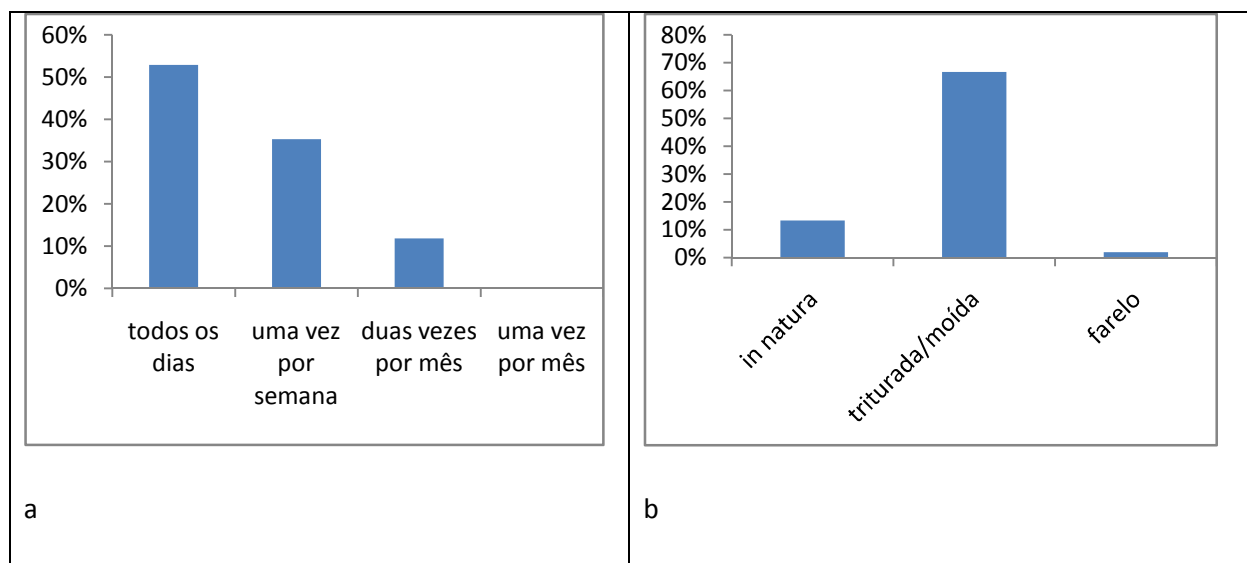
Dentre eles, 52,9% afirmam consumir a linhaça todos os dias enquanto que 11,8% a consomem duas vezes por mês (Figura 6 a). Segundo Silva *et al.* (2009) e Oliveira *et al.* (2007) alguns estudos têm demonstrado que a ingestão de 10 g de linhaça ao dia promove efeitos benéficos ao organismo humano.

A forma preferida de consumo, segundo os entrevistados é a linhaça triturada/moída (Figura 6b). O mesmo vem sendo recomendado por Credidio (2005), uma vez que a casca da semente de linhaça é bastante resistente, podendo passar intacta pelo aparelho digestivo. Sendo assim, o autor recomenda que, para se obter maior aproveitamento de seus nutrientes, deve-se moer ou triturar a semente da linhaça para que mais componentes benéficos sejam liberados. Entretanto, a linhaça moída ou triturada deve ser consumida logo, por ser muito suscetível a oxidação.

Pohjanheimo *et al.*, (2006) citado por Monego *et al.*, (2009), avaliou os efeitos da adição da semente de linhaça triturada (5%) e de óleo de linhaça (13%) em preparações de pães. Neste estudo foi observada além das melhoras na qualidade do produto e das qualidades tecnológicas, uma melhoria no valor nutritivo, com aumento favorável na relação de ácidos graxos  $\omega$ -3 (ácido  $\alpha$ -linolênico) e  $\omega$ -6 (ácido linoleico) e no teor de fibras dietéticas, tornando o produto fonte de fibra.

O farelo de linhaça é a forma menos consumida, com 2 % (Figura 6b). Segundo Monego (2009), o farelo é um sub-produto da semente de linhaça, rico em fibra insolúvel e solúvel. Estudos têm apontado que a fibra insolúvel promove melhoras no sistema digestivo e previne a constipação, devido ao aumento do bolo fecal e à redução do período de trânsito intestinal, e a fração de fibra solúvel, a qual representa um terço da fibra dietética total da linhaça, auxilia na manutenção dos níveis de glicose no sangue e redução dos níveis de colesterol sanguíneo, entretanto o farelo tem sido destinado à nutrição animal, especialmente à alimentação de ruminantes, uma vez que o elevado teor de fibras também vem promovendo diversas vantagens, como a lubrificação, facilitando o movimento através do trato digestivo e a absorção de água para aumentar o bolo alimentar. Outro destino do farelo é ser utilizado como rações para aves de postura, visando à produção de ovo. Também é destinado à produção de rações para ovinos e em menores proporções em rações para suínos e aves, devido aos elevados teores de fibras no seu tegumento.

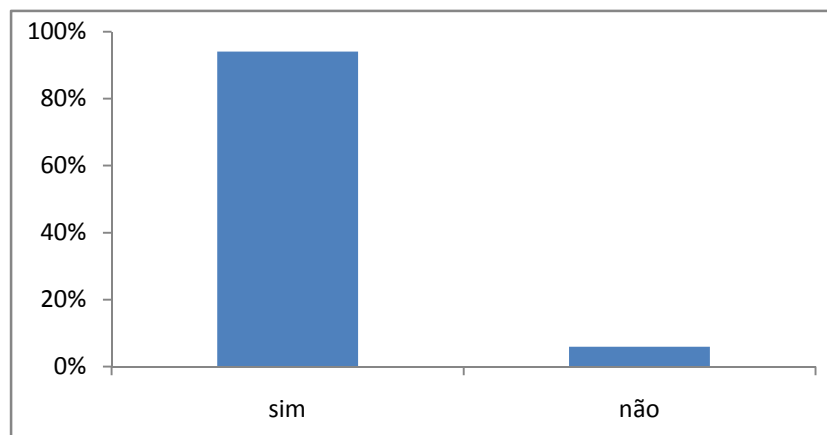
Do total de entrevistados que consomem a linhaça, 11,76% afirmaram fazer uso de mais de uma maneira descrita no questionário.



**Figura 6.** Frequência (a) e forma do consumo da linhaça (b).

Dos consumidores de linhaça, 94% afirmaram notar algum tipo de benefício para sua saúde, com a ingestão freqüente de linhaça (Figura 7). Segundo Monego (2009), Silva *et al.* (2009) e Oliveira *et al.* (2007), o mesmo vem sendo apontado em alguns estudos, demonstrando que o consumo diário de linhaça promove efeitos favoráveis ao organismo humano como alterações hormonais, contribuindo com a redução do risco de câncer e diabete,

dos níveis de colesterol total e LDL, assim como favorecendo a diminuição de agregação plaquetária, fortalecendo unhas, dentes e ossos, além de tornar a pele mais saudável. Segundo a USDA (2007), citado por Marques (2008), pode ser consumido diariamente 1 a 12% de linhaça sem riscos à saúde, entretanto mais estudos são necessários para estipular, com segurança, as doses adequadas para humanos, de acordo com as particularidades individuais.



**Figura 7.** Opinião dos consumidores sobre os benefícios da linhaça.

## 5. CONCLUSÃO

A maioria dos universitários da região de Amparo tem conhecimento e consome alimentos funcionais, o que é justificado pelo fato de uma parcela dos entrevistados acreditarem que o alimento funcional traz benefícios para a saúde indicando uma preocupação com alimentação saudável. A frequência do consumo, porém, deve ser estimulada, uma vez que só a minoria faz uso diário desses alimentos.

Os entrevistados afirmaram também, em sua maioria, já ter ouvido falar em linhaça e a consideraram um alimento funcional. Entretanto, apesar de já terem experimentado a linhaça não fizeram deste consumo um hábito constante. Provavelmente, por não terem conhecimento de seus benefícios à saúde. Isso demonstra a necessidade de divulgação dos benefícios que a linhaça traz ao organismo humano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLMAN, M.A.;PENA, M.M.; PANG, D. Supplementation with flaxseed oil versus sunflower seed oil in healthy Young men consuming a low fat diet. *Eur. J. Cien. Nutr.* v. 49, p. 169-178, 1995.

ALMEIDA, C. L., BOAVENTURA, G. T., GUZMAN – SILVA, M. A., A linhaça (*Linum usitatissimum*) como fonte de ácido  $\alpha$ -linolênico na formação da bainha de mielina. *Nutrição.* v.22, n.5, set.- out., 2009.

BIERENBAUM, M.L., REICHSTEIN, R. and WATKINS, T.R. 1993. Reducing atherogenic risk in hyperlipemic humans with flax seed supplementation: A preliminary report. *J. Am. Coll. Nutr.* 12: 501-504.

BORGES,V.C. Alimentos funcionais: Prébióticos, Próbióticos, Fitoquímicos e Simbióticos. Em WAITZBERG, D.L.,*Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica.* 3ª ed. São Paulo: Ed. Atheneu, p.1495-1509, 2006.

CARRARA, C. L., ESTEVES A. P., GOMES, R. T., GUERRA, L. L.. Uso da semente de linhaça como nutracêutico para prevenção e tratamento da arterosclerose. *Revista Eletrônica de Farmácia.* v.4, 1- 9, 2009.

CORDEIRO, R., FERNANDES, P. L., BARBOSA, L. A. . Semente de linhaça e o efeito de seus compostos sobre as células mamárias. *Revista Brasileira de Farmacognosia.* v. 19, n. 3, João Pessoa, jul. – set. 2009.

CREDIDIO, E.. *Propriedades funcionais da linhaça.* 2005. Disponível em: <http://www.nutronews.com.br/index.php/artigos-sobre-alimentos/643-propriedades-nutricionais-da-linhaca.html>. Acesso em: 17/02/2010.

CUNNANE, S.C., GANGULI, S., MENARD, C., LIEDE, A.C., HAMADEH, M.J., CHEN, Z-Y., WOLEVER, T.M.S. and JENKINS, D.J.A. 1993. High-linolenic acid flaxseed (*Linum usitatissimum*): some nutritional properties in humans. *Br. J. Nutr.* 69: 443-453. DHHS/FDA. 1997. Food labeling: Health claims; oats and coronary heart disease. Dept. Health and Human Services/Food and Drug Administration. Fed. Reg. 62: 3584-3601.

LIMA, T. L.. *Avaliação dos efeitos da ingestão de semente de linhaça (Linum usitatissimum) em ratos wistar fêmeas*. 2008. Tese (Monografia), Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, 2008.

MARQUES, A. C. *Propriedades funcionais da linhaça (Linum usitatissimum L.) em diferentes condições de preparo e de uso em alimentos*. 2008. Dissertação- (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Rurais Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2008.

MONEGO, M. A. *Goma da linhaça (Linum usitatissimum L.) para uso como hidrocolóide na indústria alimentícia*. 2009. Dissertação – (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Rurais Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2009.

MOURA, N. C., CANNIAT- BRAZACA, S. G., SILVA, A.G. Elaboração de rótulo nutricional para pães de forma com adição de diferentes concentrações de linhaça (*Linum usitatissimum*). *Alimentos e Nutrição*. v.20, n.1, p.149 – 155, jan. – mar. 2009.

OLIVEIRA, T.M., PIROZI, M. R., BORGES, J. T. S. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. *Alimentos e Nutrição*. v.18, n.2, p. 141 – 150, abr. – jun. 2007.

OLIVEIRA, H. P. S., *O consumo de alimentos funcionais – atitudes e comportamentos*. 2008. Dissertação – (Mestrado em Ciências da Comunicação, especialização em Marketing e Comunicação Estratégica)- Universidade Fernando de Pessoa, Porto, 2008.

PADILHA, P. C., PINHEIRO, R. L. .O papel dos alimentos funcionais na prevenção e controle do câncer de mama. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 50(3), p. 251 – 260. 2004.

POSSAMAI, T. N.; *Elaboração do pão de mel enriquecido com fibra alimentar e sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial*.2005. Dissertação – (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

SETCHELL, K.D.R., Lawson, A.M., Borriello, S.P., Harkness, R., Gordon, H., Morgan, D.M.L, Kirk, D.N., Adlercreutz, H., Anderson, L.C., and Axelson, M. 1981. Lignan formation in man -- microbial involvement and possible roles in relation to cancer. *The Lancet* *ii*: 4-7.

SGARBIERI, V.C.; PACHECO, M.T. Alimentos Funcionais Fisiológicos. *Brazilian Journal of food technology*, 2 (1,2) 7-19, 1999.

SILVA, M. B. L., BERALDO, J. C., DEMATEI, L. R. Efeito da adição de farinha de linhaça na aceitação sensorial de bolo de chocolate. *Enciclopédia Biosfera*. v. 5, n. 8, 2009.

THOMPSON, L.U., ROBB, P., SERRAINO, M., and CHEUNG, F. Mammalian lignan production from various foods. *Nutr. Cancer* 16: 43-52, 1991..