
**ANÁLISE CENTESIMAL E DOSAGEM DE
ÔMEGA 3 EM SEMENTE DE CHIA
(*SALVIA HISPANICA*) E SEMENTE DE
LINHAÇA (*LINUM USITATISSIMUM*)**

RESUMO: As sementes de chia (*Salvia Hispânica*) e linhaça (*Linum Usitatissimum*) são oriundas da América Central e do Norte, mais especificamente, Guatemala e México; são duas sementes com centenas de anos e com consumo registrado por guerreiros indígenas astecas e maias. A chia e a linhaça são sementes que possuem componentes antioxidantes e ainda são ricas em ácidos graxos poli-insaturados. A presença de ácido graxo, especificamente o Ômega 3, aumenta o interesse destas sementes oleaginosas para estudos científicos e também desenvolvimento de novos produtos alimentícios para o consumo humano, tendo em vista que estes benefícios auxiliam contra doenças como diabetes, obesidade, problemas cardiovasculares e constipação intestinal. O objetivo deste trabalho foi realizar a análise centesimal de chia e linhaça, assim como fazer a comparativa do teor de Ômega 3 das duas sementes exploradas. As análises foram realizadas na Faculdade Assis Gurgacz e em triplicada para as três amostras. Obteve-se como resultado médio para as sementes de chia e linhaça, respectivamente 8,6% e 7,6% em teores de umidade, 13,6% e 11,2% para cinzas, 20% e 15,2% para proteínas totais e 33,1% e 35,7% para lipídeos. O teor comparativo de Ômega 3 nas duas sementes da amostra 1 averiguado por um laboratório de controle de qualidade credenciado com a Faculdade Assis Gurgacz, obtendo-se como resultado para chia 22% e para linhaça 21,5% de Ômega 3. A partir deste resultado, conclui-se que a semente com maior perspectiva de nutrição e benefícios à saúde é a chia (*Salvia Hispânica*).

PALAVRAS-CHAVE: ácido graxo; alfa-linolênico; vegetarianismo.

Data de submissão: 21-01-2014. Data de aceite: 05-06-2014

¹ Nutricionista, Uopecan, Cascavel, PR

² Farmacêutica, Faculdade Assis Gurgacz.

CENTESIMAL DOSAGE AND COMPARATIVE ANALYSIS IN OMEGA 3 OF CHIA SEED (*Salvia hispanica*) AND FLAXSEED (*Linum usitatissimum*)

SUMMARY: Chia seeds (*Salvia Hispánica*) and flaxseed (*Linum usitatissimum*) are from Central and North America, specifically Guatemala and Mexico, and they are two seeds with hundreds of years of consumption, even recorded by Aztecs and Mayans indigenous warriors. Chia and Flax seeds are components that have antioxidants and are also rich in polyunsaturated fatty acids. The presence of fatty acids, especially Omega 3, increases the importance of these oilseeds for scientific studies and for the development of new food products for human consumption, as well as to assist these benefits against diseases such as diabetes, obesity, cardiovascular disorders and constipation bowel. The aim of this study was to analyze the proximate Flaxseed and Chia, and make the comparative content of Omega 3 in the two explored seeds. Analyses were performed in Faculdade Assis Gurgacz and tripled for the three samples. It was obtained as the average result for Chia Seeds and Flaxseed, respectively, 8.6% and 7.6% in moisture, 13.6% and 11.2% for ash, 20% and 15.2% for total protein and 33.1% and 35.7% for lipids. The content of Omega 3 comparative performed at two seeds per sample 1, was performed by a Quality Control laboratory accredited to Faculdade Assis Gurgacz, obtaining Chia for 22% and 21% Flaxseed for Omega 3, respectively. From this result it is concluded that the seed with a higher prospective nutrition and health benefits is Chia (*Salvia hispanica*).

KEYWORDS: fatty acid, alpha- linolenic acid, vegetarianism.

INTRODUÇÃO

De acordo com Pacheco e Sgarbieri (2001), o alimento tem como finalidade servir de fonte de energia e nutrientes para formação e manutenção de células e tecidos. A alimentação saudável contempla todas as necessidades do indivíduo em termos de macro e micronutrientes utilizados como fonte de energia para o organismo.

Uma nutrição adequada é capaz de promover a saúde do organismo, diminuir estresse, ansiedade e irritabilidade, além de facilitar o controle de peso e do humor. Auxilia também no combate a diversas doenças, torna seu tratamento mais eficaz e favorece o paciente com uma recuperação mais rápida. Igualmente, pode promover melhora no rendimento de esportistas, potencializar o desenvolvimento físico e cognitivo de crianças e adolescentes, contribuir para uma gestação plena e saudável e oferecer condições para lidar com as alterações naturais do envelhecimento (ACKERMAN, 1992).

Mendonça e Dos Anjos (2004) afirmam que nas duas últimas décadas houve um predomínio no consumo de alimentos

industrializados no Brasil, comprados em supermercados por todas as classes sociais. As mudanças verificadas indicam aquisição de produtos industrializados e redução de alimentos *in natura* por parte das famílias, pois as carnes e os laticínios têm tido uma enorme ampliação na oferta de produtos processados e os refrigerantes constituem em si a representação máxima da industrialização na área de alimentos e bebidas, aumentando a taxa de obesidade e prejudicando a saúde dos indivíduos.

A chia age contra prisão de ventre, aumenta a imunidade, previne a osteoporose, reduz os níveis de triglicerídeos e ajuda a emagrecer (ROCHA E FRID, 2012). Assim como ela, a linhaça também é considerada um alimento funcional, pois, além de suas funções nutricionais básicas, produz efeitos metabólicos e fisiológicos benéficos à saúde (SOARES *et al.*, 2009). As duas sementes são fontes de Ômega 3 e 6, importantes para a prevenção de doenças cardiovasculares e Diabetes Mellitus.

O Ômega 3 exerce vários efeitos de proteção à saúde humana, atribuídos à presença de ácidos graxos benéficos à saúde, ingeridos por meio de dietas e presentes em sementes oleaginosas; entre esses benefícios estão a prevenção e o tratamento de doenças cardiovasculares, hipertensão, inflamações em geral, obesidade e vários tipos de câncer, explica Suárez *et al.* (2002).

Diante do mencionado, este trabalho teve por objetivo realizar as análises físico-químicas de composição centesimal das sementes de chia e linhaça, bem como quantificar e comparar a concentração de Ômega 3 das duas sementes.

MATERIAIS E MÉTODOS

As sementes das três amostras de chia e linhaça foram adquiridas no mesmo dia, em diferentes celeiros escolhidos aleatoriamente situados na cidade de Cascavel, Paraná, no mês de setembro do ano de 2013.

A coleta das amostras foi realizada em sacos plásticos idênticos, sendo que todas as amostras possuíam o mesmo peso, identificadas como chia 1, 2 e 3 ou linhaça 1, 2 e 3. As amostras foram transportadas em suas devidas embalagens de coleta, até o laboratório de Bioquímica da Faculdade Assis Gurgacz ou então para o laboratório de controle de qualidade credenciado.

Local e infraestrutura

As análises foram realizadas na Faculdade Assis Gurgacz, e no laboratório de Bioquímica realizou-se o controle físico-químico das sementes, com a exceção da análise de Ômega 3, que foi terceirizada em laboratório credenciado.

Análises físico-químicas

Os ensaios físico-químicos foram realizados em triplicata para analisar as centesimais das sementes de chia e linhaça, sendo três amostras de cada semente de chia e linhaça para os testes de umidade, de cinzas, lipídeos, carboidrato e proteínas, de acordo com o Manual do Instituto Adolf Lutz (2008).

A determinação de umidade realizou-se de acordo com a metodologia 012 (IAL, 2008): a amostra foi aquecida durante 3 horas em estufa a 105°C e resfriada em dessecador até a temperatura ambiente; o procedimento foi repetido até peso constante.

A determinação de cinzas realizou-se conforme a metodologia 018 (IAL, 2008): a amostra foi carbonizada em mufla a 550°C, até peso constante.

A extração etérea de lipídeos seguiu conforme metodologia 032 (IAL, 2008): a amostra sem umidade foi submetida à extração utilizando éter de petróleo em tubo extrator previamente preparado e pesado. O procedimento de extração ocorreu durante 6 horas, e posteriormente, o material foi condicionado em estufa a 105°C, por uma hora, resfriado e pesado.

A determinação de proteínas seguiu de acordo com a metodologia 036 (IAL, 2008), sendo que se usou o método clássico: com tubo de Kjeldahl, onde a solução se tornou azul-esverdeada e livre de material não digerido. Posteriormente, a amostra submeteu-se à destilação até mudança de coloração. A determinação da porcentagem foi obtida por meio da titulação.

Por fim, a determinação de Ômega 3 realizou-se por meio de terceirização por um laboratório de controle de qualidade credenciado, que usou cromatografia em fase gasosa, conforme metodologia de Hartman e Esteves (1992).

Os cálculos estatísticos realizados foram média, desvio padrão e coeficiente de variação, para as análises físico-químicas, exceto para carboidratos, que se realizou por método de diminuição.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas foram executadas entre os meses de setembro e outubro do ano de 2013; usaram-se na totalidade 6 amostras, sendo 3 para a semente de chia e 3 para a semente de linhaça, sendo que foram obtidos diferentes resultados para realizar as comparações das centesimais.

O coeficiente de variação foi calculado a fim de analisar a diferença dos resultados obtidos, sendo que nenhum resultado mostrou-se maior que 5%, garantindo a qualidade do procedimento. O coeficiente de variação verifica a precisão do experimento. Segundo Gomes (1987), consideram-se coeficientes de variação que tenham no máximo 10%, o que significaria que as análises foram realizadas corretamente de acordo com seus procedimentos.

A umidade, de acordo com o Instituto Adolf Lutz (IAL, 1985), está presente em todos os alimentos, referindo-se à água livre que é contida na superfície do alimento ou à água ligada, encontrada no interior do alimento. A umidade ainda pode ser definida como a perda de peso que o alimento sofre ao ser submetido a aquecimento em temperaturas que a água é removida e evaporada.

Os resultados da análise físico-química referentes ao teor de umidade das três amostras de chia e linhaça encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 Caracterização físico-química de umidade em sementes de chia e linhaça*

Teor de umidade	Semente de Chia (%)	Coeficiente de Variação(%)	Semente de Linhaça(%)	Coeficiente de Variação(%)
Amostra 1	8 ± 0	0	7,8 ± 0,01	2,56
Amostra 2	10 ± 0,01	2	7,6 ± 0,012	3,15
Amostra 3	8 ± 0,014	3,5	7,6 ± 0,01	2,63

*Valores relativos à média ± desvio padrão das amostras de chia e linhaça

Considerando que as amostras foram adquiridas aleatoriamente em três diferentes celeiros na cidade de Cascavel, Paraná, por meio da análise de teor de umidade elas obtiveram porcentagens semelhantes, com considerável uniformidade. Neste estudo, o valor médio para o teor de umidade na semente de chia foi 8,6% e para as sementes de linhaça foi 7,6%.

Andrade (2012) obteve para amostras de chia um teor de 5,89% de umidade. A diferença percentual pode ser explicada pelo teor de umidade atmosférico no dia da coleta das amostras e no dia da realização das análises: os dias requeridos tiveram muitas precipitações. Há ainda a necessidade de se considerar que a chia, por seu poder de intumescimento, pode ter absorvido parte da umidade relativa do ar, o que leva a aumentar a umidade da semente.

Manter as sementes armazenadas em local adequado também é importante, visto que a segunda amostra foi adquirida em local onde não há este correto armazenamento das sementes, o que pode ter levado ao aumento de umidade. De acordo com Tombini (2013), o teor de umidade da semente de chia depende muito da umidade do ar, variando de 5% a 8%.

A Tabela TACO (BRASIL, 2011) determina teor de 6,7% para umidade em sementes de linhaça, contra quase 8% nas análises realizadas.

Moura (2008) fez a centesimal da semente de linhaça, de modo que encontrou 6,91% para o teor de umidade. Gómez (2003), citado por Moura (2008), encontrou para a composição da linhaça 7,28% de umidade, valor que se aproxima dos resultados das três amostras avaliadas.

A autora citada ainda explica que a diferença percentual das centesimais se deve a vários fatores, como condição de armazenamento da semente e métodos analíticos para avaliar a sua composição.

As cinzas obtidas nos alimentos são resultados de um resíduo desse alimento produzido por incineração, chegando à temperatura próxima de 570R°C. Esse resíduo representa a porcentagem inorgânica do material analisado (IAL, 1985).

Os resultados da análise físico-química referente a cinzas das três amostras de chia e linhaça encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 Caracterização físico-química de cinzas em sementes de chia e linhaça*

Cinzas	Semente de Chia (%)	Coefficiente de Variação (%)	Semente de Linhaça (%)	Coefficiente de Variação (%)
Amostra 1	12,8 ± 0,014	2,18	11,2 ± 0,01	1,78
Amostra 2	15 ± 0,007	0,93	11,2 ± 0,007	1,25
Amostra 3	13,2 ± 0,01	1,51	11,2 ± 0,01	1,78

*Valores relativos à média ± desvio padrão das amostras de chia e linhaça

As sementes de chia apresentaram-se fora dos padrões de qualidade, já que suas porcentagens de cinzas resultaram com significativa diferença. Essa discrepância não acontece apenas nas sementes analisadas, mas se deve aos diferentes processos de cultivo das amostras, ao armazenamento, que pode estar inadequado, ou ainda ao fato de que a amostra pode ser antiga, sendo que seu material orgânico perdeu estabilidade (MATSUO *et al.*, 2008).

Araújo Souza *et al.* (2006) explica que a diferença de resultados para as amostras pode estar relacionada com a origem destas, sendo que a decomposição térmica superior a 500°C difere entre as análises, como aconteceu com as diferentes amostras de chia.

Já a semente de linhaça apresenta uniformidade em seus resultados, assim como encontrado por Araujo *et al.* (2006) para suas análises de cinzas, o que só faz comprovar que o método foi executado corretamente e que as amostras devem possuir caracteristicamente a mesma composição.

A Tabela TACO (BRASIL, 2011) preconiza para cinzas em linhaça um percentual de 3,7%, muito diferente do encontrado nas análises; essa diferença pode ser explicada pelo local de armazenamento das sementes, que pode ter resquícios de matéria inorgânica ou algum contaminante como insetos, o que faz diferirem os resultados.

As proteínas totais encontradas nos alimentos são determinadas por meio da quantidade de nitrogênio da amostra, por digestão em tubo de Kjeldahl; há três etapas importantes para a determinação de proteínas: a digestão, em que a amostra é submetida a altas temperaturas juntamente com a mistura catalítica; a destilação, realizada em aparelho específico com hidróxido de sódio concentrado, e por fim a titulação, em que o nitrogênio é transformado em amônia, resultando em g de protídios (IAL, 2008).

Os resultados da análise físico-química referentes a proteínas das três amostras de chia e linhaça encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 Caracterização físico-química de proteína em sementes de chia e linhaça*

Proteínas	Semente de Chia (%)	Coefficiente de Variação(%)	Semente de Linhaça(%)	Coefficiente de Variação(%)
Amostra 1	21 ± 0,0012	0,53	15 ± 0,01	1,7
Amostra 2	19 ± 0,007	0,89	14,7 ± 0,0014	0,6
Amostra 3	20 ± 0,01	1,75	16 ± 0,01	1,8

*Valores relativos à média ± desvio padrão das amostras de chia e linhaça

Para a análise de proteína, a amostra de chia que apresenta maior percentual é a amostra 1, com resultado de 21%, mas se destaca que as três amostras obtiveram resultados semelhantes, confirmando a eficiência do método.

Ayerza (2009) determina para a semente de chia quantidades variáveis de proteínas, sendo no mínimo 18% e no máximo 23%; os resultados das três amostras encontram-se dentro dos valores estabelecidos.

Alfredo *et al.* (2009) encontrou para a chia 29% de proteínas; Bushway, Belyea e Bushway (1981) encontrou 23,4%; e Tombini (2013), no desenvolvimento de barra alimentícia com chia, obteve 18,5% de proteína, estando mais próximo dos resultados encontrados.

Labouriau e Agudo (1987), citados por Borella, Wandscheer e Pastorini (2012), explicam que, dependendo da temperatura em que a semente de chia é germinada, há interferência diretamente na fisiologia da semente. Este fator compromete a qualidade da semente quando esta for submetida a análises, como foi realizado neste trabalho.

Ao se tratar das amostras de linhaça, a que apresentou maior concentração de proteína foi a amostra 3, na qual se obteve valor igual a 16%; as amostras de linhaça também não obtiveram resultados com valores discrepantes.

A Tabela TACO (2011) determina como percentual de proteínas totais para a linhaça 14,1%; esse resultado aproxima-se da Amostra 2 analisada.

Moura (2008) encontrou para a centesimal de linhaça a concentração de 18,2% para proteína; Garmus, Pich e Oliveira (2009) desenvolveu um iogurte de morango com farinha de linhaça e nessa farinha obteve 22% para a determinação de protídios.

Santos (2010) desenvolveu uma revisão literária a fim de verificar a ação hipocolesterolêmica da linhaça em ratos cobaias, onde cita Almeida, Boaventura e Guzmam-Silva (2009), que designa para proteínas um teor de 21%.

Soares *et al.* (2009) especifica que a linhaça tem 20% de proteína em sua composição centesimal; e Moraes *et al.* (2010) menciona valores de 20% a 25%, para o teor de proteínas totais na mesma semente.

De acordo com o Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008), os lipídeos são compostos orgânicos altamente energéticos, que contêm ácidos graxos essenciais ao organismo, também atuando como transportadores de vitaminas lipossolúveis; são insolúveis em água e solúveis com solventes orgânicos, como o éter, que é o solvente utilizado na metodologia de teor de lipídeos.

Os resultados da análise físico-química referentes a lipídeos das três amostras de chia e linhaça encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 Caracterização físico-química de lipídeos em sementes de chia e linhaça*

Lipídeos	Semente de Chia (%)	Coefficiente de Variação(%)	Semente de Linhaça(%)	Coefficiente de Variação(%)
Amostra 1	33,5 ± 0,007	1,28	38,8 ± 0,007	1,1
Amostra 2	32,8 ± 0,00005	0,08	36,6 ± 0,02	4,2
Amostra 3	33,2 ± 0,012	3,2	37,2 ± 0,01	1,5

*Valores relativos à média ± desvio padrão das amostras de chia e linhaça

Ao analisar os resultados obtidos, verifica-se que tanto para a chia quanto a linhaça a amostra que mais obteve percentual de lipídeos foi a Amostra 1 de cada semente, com 33,5% e 38,8%, respectivamente.

Tombini (2013) encontrou 22,6% de lipídeos na semente de chia; e Ganzaroli (2012) avaliou dois lotes de chia, sendo que para o lote 1 encontrou 24,2% e para o lote 2 obteve 23,9% de lipídeos. Esses resultados diferem do encontrado neste trabalho.

Essa diferenciação de resultados pode ser explicada pelas diferentes metodologias aplicadas para a análise, já que Tombini (2013) utilizou o princípio de Soxhlet (IAL, 2011) e Ganzaroli (2012) utilizou a determinação de lipídeos por gravimetria (BLIGH; DYER, 1959). Esta ressalta também que essa desigualdade de percentuais pode ser justificada por fatores como alteração entre os cultivos, região e solo onde as sementes foram cultivadas ou ainda incidência climática.

Ayerza (2009) realizou um estudo complexo sobre a diferença do percentual de lipídeos encontrados em sementes de chia oriundas de diferentes regiões da América. O trabalho evidenciou que as amostras que continham maior percentual de óleo são das sementes cultivadas nos Andes e na Argentina, com 33,5% e 32,2%, respectivamente, e a semente que obteve menor percentual foi a da região de florestas tropicais. O resultado da Amostra 1 do presente trabalho obteve percentual igual ao estudo feito pelo autor com a semente de chia da região dos Andes.

Para a semente de linhaça, a Tabela TACO (BRASIL, 2011) determina para a concentração de lipídeos 32,3%, contra 38,8% da Amostra 1, que obteve maior concentração; as outras amostras também obtiveram valores superiores ao preconizado.

Moraes *et al.* (2010) usou os estudos de Coskuner e Karababa

(2007) como parâmetros de porcentagem de lipídeos encontrados na linhaça. Tais estudos apontam uma faixa de 30% a 40% de óleo encontrado na semente.

Soares *et al.* (2009) obteve como referência 40% de gordura para a linhaça e Moura (2008) obteve 31% de lipídeos. A última autora explica que as quantidades dos diferentes componentes da linhaça podem variar de acordo com a variedade da semente (por exemplo, se o estudo realizado se refere à linhaça dourada ou marrom).

Vannucchi (1990) determina que “Nifext” é a quantidade de carboidratos totais contidos nas amostras, fazendo cálculo de 100% menos (-) as proporções realizadas por análises. No caso do presente trabalho, considera-se Nifext como a porcentagem de carboidratos somada à de fibra alimentar, como fez Gómez (2003).

Os resultados dos cálculos de carboidrato somado à fibra alimentar (Nifext) das três amostras de chia e linhaça encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5 Caracterização de carboidrato somado à fibra alimentar (Nifext) em sementes de chia e linhaça

Nifext	Semente de Chia (%)	Semente de Linhaça(%)
Amostra 1	24,7	27,2
Amostra 2	23,2	29,9
Amostra 3	25,6	28

Torres *et al.* (2008) determinou em seu trabalho 22% de fibras alimentares para a semente de chia e ainda explica que quase sua totalidade é de fibras solúveis, casos em que a semente absorve grande quantidade de água ocorrendo o intumescimento da semente, que pode aumentar várias vezes seu tamanho normal.

A fibra alimentar que compõe neste caso o Nifext é importante porque esse fenômeno ocorre também no estômago, ocasionando saciedade, diminuindo índices de glicemia e prevenindo problemas cardiovasculares devido à diminuição do colesterol total nas pessoas que consomem a semente rotineiramente (MUNOZ, 2013).

A Tabela TACO (BRASIL, 2011) dispõe de uma informação onde o Nifext da linhaça é de 43,3%, com 33,5% de fibra alimentar. Essa diferença em relação aos resultados obtidos se deve à umidade das amostras de linhaça analisadas, que estava com teor bem acima dos parâmetros corretos.

Borges *et al.* (2011) usou a referência de Oomah (2001), que diz que a porcentagem de fibra alimentar contida na linhaça é de 20% a 28%. O autor ainda explica que, assim como a chia, a linhaça também

possui poder de absorver água, devido à alta concentração de fibra solúvel contida na semente.

De acordo com Zambom, Santos e Modesto (2004), o Ômega 3 é encontrado em peixes de água fria e em sementes oleaginosas, em especial na chia e na linhaça; este tipo de gordura não é produzido pelo organismo humano, devendo ser ingerido por meio da alimentação. Esse ácido graxo remove o excesso de colesterol dos tecidos.

A análise de Ômega 3 foi realizada com base na metodologia de Hartman e Esteves (1992), por um laboratório credenciado à Faculdade Assis Gurgacz, sendo que se realizou a determinação de Ômega 3 para a Amostra 1 da semente de chia e Amostra 1 da semente de linhaça, obtendo-se os resultados apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 Caracterização físico-química de ômega 3 em semente de chia e linhaça*

Ômega 3	Semente de Chia (%)	Semente de Linhaça(%)
Amostra 1	22	21,5

*Valores relativos à média da amostra de chia e linhaça

De acordo com os resultados, a semente de chia possui maior concentração de Ômega 3 do que a semente de linhaça, mas essas concentrações não são muito diferentes, já que foram obtidos valores de 22% e 21,5%, respectivamente.

Calculou-se que o Ômega 3 da chia corresponde a 65,6% do seu teor de lipídeo total, já no caso da semente de linhaça corresponde a 54% da gordura obtida. Ganzaroli (2012), ao fazer a quantificação do ácido graxo em dois lotes de chia, para o lote 1 obteve 56,4% e para o lote 2 obteve 59,5%, quantidade abaixo do encontrado na Tabela 6.

Dois pesquisas realizaram a mesma análise na semente de *Salvia Hispânica*. Uribe et al. (2011) afirma que a semente é rica em ácido graxo poli-insaturados, particularmente o ácido linolênico (ômega 3) que apresenta de 54% a 67% na concentração, e Tosco (2005) afirma que além de apresentar alto teor de proteínas, fibras e cálcio, a chia contém mais Ômega 3 que a linhaça.

O autor ainda destaca que, devido à presença desse ácido graxo, aumenta o interesse pelo estudo científico da sua composição, sendo que por meio desses estudos se buscam alternativas para sua maior utilização na alimentação.

Ayerza Jr. e Coates (2005) também afirma que a semente de chia é a que apresenta maior concentração de Ômega 3 dentre todas as plantas, com média de 63%, contra 53% da semente de linhaça, também estudada pelo autor.

Borges *et al.* (2011) ressaltou que apesar dos benefícios que o Ômega 3 traz à saúde do ser humano, este contido nas sementes, por ter alta concentração de ácidos graxos, perde sua estabilidade, pois elas estão susceptíveis a rancificação se armazenadas por muito tempo; uma ótima opção é adicionar tais sementes a alimentos que são submetidos a uma temperatura alta, pois assim esses efeitos de rancificação causados por enzimas são eliminados pela ação do calor.

A Tabela TACO (BRASIL, 2011) determina para a semente de linhaça 61,3% de Ômega 3, porcentagem maior do que foi determinada pela Tabela 6 do presente trabalho.

Galvão *et al.* (2008) afirma que a concentração de Ômega 3 é de 50% a 55% do total de lipídeos encontrados na semente de linhaça; já Fernandes *et al.* (2010) obteve apenas 32,1% de Ômega 3 na sua amostra de linhaça, valor bem abaixo do resultado encontrado pela Amostra 1 deste trabalho e quase a metade do percentual preconizado pela Tabela TACO (BRASIL, 2011).

CONCLUSÕES

Considera-se que a semente de chia e a semente de linhaça sejam de fácil acesso à população, uma vez que se encontram em todos os celeiros e seu custo é baixo se comparado ao Ômega 3 obtido por meio de frutos do mar. A partir deste trabalho, pode-se concluir que apesar de a semente de linhaça obter maior percentual de lipídeos em sua centesimal, com 38,8%, contra apenas 33,5% da outra semente analisada, a semente que possui maior percentual de Ômega 3, com 65,6% de todo seu lipídeo, é a chia (*Salvia hispânica*).

REFERÊNCIAS

ACKERMAN, D. **Uma historia natural dos sentidos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.

ALFREDO, V. *et al.* **Physicochemical properties of a fibrous fraction from chia (< i> Salvia hispanica</i> L.)**. LWT – Food Science and Technology, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643808001345>>. Acesso em: 22 out. 2013.

ALMEIDA, K. C. L.; BOAVENTURA, G. T.; GUZMAM-SILVA, M. A. A Linhaça (*Linum usitatissimum*) como fonte de ácido α -linolênico na formação da bainha de mielina. **Revista de Nutrição**. 2009. Disponível

em: <http://www.scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732009000500015&Ing=pt&nrm=iso>. Acesso em: 24 out. 2013.

ANDRADE, L. de A. **Caracterização e avaliação de compostos bioativos da chia (*Salvia hispanica* L.)**. 2012. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/65310/Resumo_23467.pdf?sequence=1>. Acesso em: 09 out. 2013.

ARAÚJO SOUZA, A. A. *et al.* Determinação dos teores de umidade e cinzas de amostras comerciais de guaraná utilizando métodos convencionais e análise térmica. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, São Paulo, v. 42, n. 2, 2006.

AYERZA JR, R.; COATES, W. **Chia: Rediscovering a forgotten crop of the Aztecs**. University of Arizona Press, 2005. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=OJkup1Wi7dsC&oi=fnd&pg=PA1&dq=chia+ayerza&ots=fD69ySn5sk&sig=EvH0GY49PpYMOZRu3g5Xr_A2RTw#v=onepage&q=chia%20ayerza&f=false>. Acesso em: 24 out. 2013.

AYERZA, R. **The seed's protein and oil content, fatty acid composition, and growing cycle length of a single genotype of chia (*Salvia hispanica* L.) as affected by environmental factors**. 2009. University of Arizona. Disponível em: <https://www.jstage.jst.go.jp/article/jos/58/7/58_7_347/_article>. Acesso em: 24 out. 2013.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v.37, n.8, p. 911-917 1959

BORELLA, J.; WANDSCHEER, A. C. D.; PASTORINI, L. H.. Efeito alelopático de folhas de *Solanum americanum* sobre a germinação de rabanete. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, São Luís, v. 6, n. 1, p. 44-51, 2012.

BORGES, J. T. DA S. *et al.* Caracterização físico-química e reológica de farinhas mistas de trigo e linhaça. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 29, n. 2, 2011.

BUSHWAY, A. A.; BELYEA, P. R.; BUSHWAY, R. J. Chia seed as a source of oil, polysaccharide, and protein. **Journal of Food Science**, v. 46, n. 5, p. 1349-1350, 1981.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO**. NEPA-UNICAMP, 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 15 out. 2013.

COSKUNER, Y., KARABABA, E. **Some physical properties of flax seed (*Linum usitatissimum* L.)** Food En. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v12n2/v12n2a12.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2013.

FERNANDES, C. A. *et al.* Avaliação dos efeitos da suplementação com farinha de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) marrom e dourada sobre o perfil lipídico e a evolução ponderal em ratos Wistar. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Brasília, v. 12, p. 201-207, 2010.

GALVÃO, E. L. *et al.* Avaliação do potencial antioxidante e extração subcrítica do óleo de linhaça. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 551-557, 2008.

GANZAROLI, J. F. **Avaliação do teor de lipídios totais da composição em ácidos graxos de semente de Salvia Hispânica L (chia).** 2012. Disponível em: <<http://conferencias.utfpr.edu.br/ocs/index.php/sicite/2012/paper/view/390>>. Acesso em: 24 out. 2014.

GARMUS, T. T.; PICH, P. C.; OLIVEIRA, A. M. **Avaliação sensorial de iogurte de morango com adição de farinha de linhaça.** 2009. Disponível em: <http://anais.unicentro.br/siepe/2009/pdf/resumo_822.pdf>. Acesso em: 22 out. 2013.

GOMES, P. F. **Curso de estatística experimental.** 12. ed. São Paulo: Nobel, 1987.

GÓMEZ, M. E. D. B. **Modulação da composição de ácidos graxos poli-insaturados Ômega 3 de ovos e tecidos de galinhas poedeiras, através da dieta.** São Paulo, 2003. Tese (Doutorado em Bromatologia) – Faculdade de Ciências Farmaceuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

HARTMAN, L.; ESTEVES, W. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais.** Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. (Série Tecnologia Industrial). Adaptado – UNICAMP, São Paulo. 1992. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/25478/17222>>. Acesso em: 24 out. 2013.

IAL – Instituto Adolf Lutz. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para a análise de alimentos.** 3. ed. São Paulo: IAL, 1985.

IAL – Instituto Adolf Lutz. **Análise Centesimal de Alimentos.** 2008. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf>. Acesso em: 27 out. 2013.

MATSUO, E. *et al.* Análise da estabilidade e previsibilidade da qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas em Cristalina, Goiás, **Acta Scientiarum**, Agronomy, Maringá, v. 30, n. 2, p. 191-196, 2008.

MENDONÇA, C. P.; DOS ANJOS, L. A. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. **Caderno Saúde Pública**, v. 20, n. 3, p. 698-709, 2004.

MORAES, É. A. *et al.* Qualidade proteica e eficiência alimentar de farinhas integrais de linhaça obtidas de sementes cruas e submetidas a tratamento térmico; Protein and food qualities of brown flaxseed whole flour from the raw and heat-treated seeds. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 69, n. 4, p. 531-536, 2010.

MOURA, N. C. **Características físico-químicas, nutricionais e sensoriais de pão de forma com adição de grãos de linhaça (*Linum usitatissimum*)**. 2008. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-14102008-111835/pt-br.php>>. Acesso em: 09 out. 2013.

MUÑOZ, L. A. *et al.* Chia seed (*Salvia hispanica*): An ancient grain and a new functional food. **Food Reviews International**, v. 29, p. x-xx, 2013.

OOMAH, B. D. Flaxseed as a functional food source. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 81, 2001.

PACHECO, M. T. B.; SGARBIERI, V. C. Alimentos funcionais: conceituação e importância na saúde humana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE OS BENEFÍCIOS DA SOJA PARA A SAÚDE HUMANA, 2001. **Anais...** v. 1, 2001. p. 37-40.

ROCHA, E.; FRID, M. A mulher saudável. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 35., 2012, Fortaleza, CE. **Anais...**, Fortaleza, 1994. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/sis/2012/resumos/R7-1686-1.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2013.

SANTOS, C. M. **Comparação da ação hipocolesterolêmica da Linhaça em diferentes metodologias aplicadas em ratos: uma revisão literária**. 2010. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Faculdades Integradas, Bebedouro, 2010. Disponível em: <<http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistabiologia/sumario/15/02032011082402.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2013.

SOARES, L. L. *et al.* Avaliação dos efeitos da semente de linhaça quando utilizada como fonte de proteína nas fases de crescimento e manutenção em ratos. **Revista de Nutrição**, v. 22, n. 4, p. 483-491, 2009.

SUÁREZ, H. *et al.* Importância de ácidos graxos poliinsaturados

presentes em peixes de cultivo e de ambiente natural para a nutrição humana. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 101-110, 2002.

TOMBINI, J. **Aproveitamento tecnológico da semente de chia (Salvia hispanica L.) na formulação de barra alimentícia**. 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/914/1/PB_COQUI_2012_2_06.PDF>. Acesso em: 09 out. 2013.

TORRES, R. *et al.* Protein digestibility of chia seed *Salvia hispanica* L. **Salus**, v. 9, n. 1, 2008.

TOSCO, G. Chia (salvia nativa) la mayor fuente natural de Omega. **The EFSA Journal**, 2005. Disponível em: <www.naturalia.cl>. Acesso em: 24 out. 2013.

URIBE, J. A. R.; PEREZA, J. I. N.; KAUILA, H. C.; RUBIOA, G. R. Extraction of oil from chia seeds with supercritical CO₂. **The Journal of Supercritical Fluids**, México, 2011.

VANNUCCHI, H. **Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira**. Volume 2. Ribeirão Preto: Legis Suma, 1990.

ZAMBOM, M. A.; SANTOS, G. T.; MODESTO, E. C. Importância das gorduras poliinsaturadas na saúde humana. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, 2004. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/importancia-gordura-saude.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2013.