

Biodisponibilidade Proteica de Grãos de Chia

VANESSA KLUG DE OLIVEIRA¹; CIBELE KRUMMREICH SCHUMANN²;
LETANIA MARTH WASKOW³; LUCAS ÁVILA NASCIMENTO⁴; MÁRCIA AROCHA
GULARTE⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – vanessaklugoliveira@hotmail.com¹

²Universidade Federal de Pelotas – cibele_ks@hotmail.com²

³Universidade Federal de Pelotas – letaniawaskow@hotmail.com³

⁴Universidade Federal de Pelotas – lucas_an13@hotmail.com⁴

⁵Universidade Federal de Pelotas- marciagularte@hotmail.com⁵

1. INTRODUÇÃO

A chia (*Salvia hispânica*) L é uma planta mexicana, da família das Lamiaceae, herbácea, anual, possui talos quadrangulares, acanelados, com vilosidades; folhas opostas, pecioladas, serrilhadas e flores reunidas em espigas auxiliares ou terminais. Cada fruto leva quatro sementes bem pequenas de forma oval, lisas, brilhantes, de cor cinzenta com manchas avermelhadas (TOSCO, 2004). Nos últimos anos essa semente tem sido muito consumida, pois possui uma boa qualidade nutricional em sua composição, rica em fibras, minerais, ácidos graxos ômega-3 e ômega-6, e ganha um destaque pelo seu alto valor proteico.

A busca por alimentos com propriedades nutricionais benéficas vem aumentando gradativamente, cada vez mais as pessoas procuram por alimentos saudáveis e que vão lhe trazer algum benefício. A chia pode ser considerada um grão com diversas propriedades que ajudam na prevenção e na manutenção da saúde. Este grão é rico em proteínas, que são fundamentais para o funcionamento adequado do organismo (FERREIRA, 2013). As proteínas são moléculas orgânicas compostas por aminoácidos, que tem como função auxiliar no crescimento e enzimas, hormônios, neurotransmissores e anticorpos, na reposição do gasto energético das células e no transporte de substâncias para o corpo (IBGE, 2011). A determinação da digestibilidade de proteínas pode ser in vivo, utilizando-se ensaios com animais experimentais, como ratos, ou in vitro, através de enzimas proteolíticas em condições padronizadas, que irão digerir determinadas amostras de proteínas. A digestibilidade in vitro tem sido muito usada, por se tratar de um método rápido e prático, e ter uma boa correlação com o método de digestibilidade in vivo e com os valores encontrados no homem (CRUZ, 2005). A digestibilidade proteica é um parametro nutricional que avalia o aproveitamento de uma fonte proteica, podendo ser influenciada por vários fatores como compostos fenolicos, inibidores de proteínas, tratameto térmico entre outros, uma vez que a digestibilidade é estimada usando enzimas proteolíticas que agem normalmente na digestão, procurando-se imitar, inclusive, as condições de pH ou de acidez, características do estômago e do intestino onde a digestão das proteínas se processa (TOLEDO, 2008).

Vários fatores podem influenciar na biodisponibilidade, como conformação estrutural, presença de compostos antinutricionais, efeito das condições de processamento e complexação com outros nutrientes. Quanto a conformação estrutural, observa-se que, quanto menor for a estrutura na qual se estabiliza a cadeia polipeptídica, mais fácil será a ação das enzimas digestivas, aumentando a digestibilidade da proteína e

a biodisponibilidade de seus aminoácidos Tendo em vista, os benefícios da chia e o seu alto valor proteico, objetivou-se neste trabalho quantificar a biodisponibilidade proteica através dos teores de proteína bruta, proteína solúvel e insolúvel e a digestibilidade proteica deste grão.

2. METODOLOGIA

Os grãos de chia foram adquiridos no comércio local, na cidade de Pelotas. As análises foram realizadas no Laboratório de Bromatologia, na Faculdade de Nutrição na Universidade Federal de Pelotas.

Proteína Bruta

As proteínas foram quantificadas por meio do método micro-Kjeldahl, que consiste na determinação da quantidade de nitrogênio total presente na amostra. Os níveis de proteínas totais foram expressos utilizando-se fator de conversão específico de 6,25 (AOAC, 2006).

Índice de Proteínas Hidrolisáveis

A solubilidade da proteína em água foi determinada de acordo com o método descrito por Liu, McWatters e Phillips (1992). Foi pesado 1g de amostra e misturado em 50 mL de água destilada, sob agitação. O material foi centrifugado a 5300 x g, por 20 minutos, em seguida foi pego 2 ml do sobrenadante, onde foi determinado o teor de proteína solúvel em água. Os valores de proteína total e no sobrenadante foram determinados pelo método de *Kjeldahl*, utilizando-se o fator de conversão 6,25. A solubilidade da proteína foi calculada pela equação 1:

$$\text{ÍPH} = \frac{\text{massa de proteína no sobrenadante}}{\text{massa de proteína na amostra}} \times 100 \quad (1)$$

Onde: ÍPH: índice de proteínas hidrolisáveis (%)

Proteína Insolúvel

A proteína insolúvel foi calculada pela diferença da proteína bruta e da proteína solúvel.

Digestibilidade Proteica

Baseia-se na correlação entre velocidade inicial de proteólise e digestibilidade, medida através do pH, utilizando-se uma solução enzimática para digerir a amostra. O método descrito por Hsu et al.¹² utiliza as enzimas tripsina, quimotripsina e peptidase. O presente trabalho utilizou para a hidrólise da solução de proteínas uma solução enzimática contendo as enzimas tripsina e pancreatina. Ajustou-se o pH de 50 mL da suspensão protéica em água destilada (contendo 6,25 mg de proteína/mL), para pH 8, sob agitação, em banho-maria a 37 °C. Cinco mililitros da solução enzimática foram, então, adicionados à suspensão protéica mantida em banho-maria a 37 °C. A queda do pH foi medida após a adição da solução enzimática, a partir de 15 seg e posteriormente de 1 em 1 min, por um período de 10 min, usando-se um potenciômetro da marca Analion. A digestão enzimática foi caracterizada pela queda do pH 10 min após adição da

solução enzimática e ajuste da equação que descreve a queda do pH versus tempo. A queda do pH após 15 seg e 10 min e a equação dos parâmetros foram utilizados para descrever a correlação com a digestibilidade verdadeira in vivo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de proteína bruta, proteína solúvel, proteína insolúvel e digestibilidade proteica estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Frações proteicas de grão de chia

Grão de Chia	Frações Proteicas*
Proteína Bruta	23,5 ± 0,7
Proteína Solúvel	23,2 ± 1,0
Proteína Insolúvel	1,2 ± 0,4
Digestibilidade	96,5 ± 0,7

*Média e Desvio Padrão

O grão de chia analisado apresentou um teor de 23,5 % de proteína bruta, segundo (WEBER et al., 1991) a semente de chia é uma boa fonte de proteína (19 - 27 g/100 g) O conteúdo de proteína é mais elevado do que a de outras culturas tradicionais, tais como milho, trigo, arroz, aveia, cevada e amaranto. As proteínas solúvel apresentaram alta solubilidade em água 23,2% sendo que 1,2% são as insolúveis. A solubilidade de uma proteína é a manifestação termodinâmica do equilíbrio entre a interação proteína-proteína e proteína-solvente e está relacionada ao seu balanço de hidrofiliicidade/hidrofobicidade. Assim, sua composição de aminoácidos afeta sua solubilidade. Porém, as características de hidrofobicidade e hidrofiliicidade de superfície da proteína são os fatores mais importantes que afetam suas características de solubilidade, pois é a superfície da proteína que entra em contato com a água que está ao seu redor (DAMODARAN, 1997). O teor da digestibilidade proteica, foi de 96,5%, este valor é considerado uma boa digestibilidade, pois acima de 80% esta proteína possui alta digestibilidade , já que digestibilidade é a medida da porcentagem das proteínas que são hidrolisadas pelas enzimas digestivas e absorvidas, na forma de aminoácidos ou de qualquer outro composto nitrogenado, pelo organismo (MAURON, 1956).

CASTRO et.al; 2007; avaliou o teor de digestibilidade proteica em grãos de chia termicamente tratados, e pode observar que 81,36% da proteína pode ser considerada absorvidade, ele concluiu que o tratamento térmico aplicado na quinoa ajudou no teor digerido, no entanto, esses valores podem não ser tão precisos, uma vez que o teste é aplicado em vitro e não em vivo.

4. CONCLUSÕES

Após a realização das análises das frações proteicas, pode-se observar que a chia é rica em proteínas e que quase toda sua fração é absorvida pelo organismo, podendo ser utilizada em formulações de novos produtos e no consumo do grão in natura.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, Luíla Ívini Andrade de et al. QUINOA (CHENOPODIUM QUINOA WILLD): DIGESTIBILIDADE IN VITRO, DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE PREPARAÇÕES DESTINADAS A PACIENTES CELÍACOS. **Alim. Nutr. , Araraquara**, Araraquara, v. 18, n. 4, p.413-419, dez. 2007.

Cozzolino, S. M. F. (2009), Biodisponibilidade de Nutrientes. 3. Ed. São Paulo: Manole, 1200p.

CRUZ, G. A. D. R. et al. Comparação entre a digestibilidade protéica in vitro e in vivo de diferentes cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) armazenados por 30 dias. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.16, p.265-277, 2005.

DAMODARAN S. Food proteins: an overview. In: DAMODARAN, S.; PARAF, A. (Ed.). **Food proteins and their applications**. p.250, 1997.

FERREIRA, T.B.R. **Caracterização Nutricional e Funcional de Chia (*Salvia hispânica*) e sua aplicação no desenvolvimento de pães**. Dissertação de mestrado. Piracicaba-2013.

HSU, H. W. et al. Multienzyme technique for estimating protein digestibility. **J. Food Sci.**, v. 42, n. 5, p. 1269- 1273, 1977.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) – ESTUDO DA DESPESA FAMILIAR. Tabela de Composição de Alimentos, Rio de Janeiro. 2011. 216p.

MAURON, J. et al. The availability of lysine, methionine and tryptophan in condensed milk and milk powder. In vitro digestion studies. **Arch. Biochem. Biophys.**, v. 59, p. 433-451, 1956.

TOLEDO, T.C.F.CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Avaliação química e nutricional do feijão carioca (*Phaseolus vulgaris* L.) cozido por diferentes métodos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.2, p 355-360, 2008.

TOSCO, G. **Os benefícios da “chia” em humanos e animais**. **Rev.Atualidades Ornitológicas** nº. 119. p.7, México- 2004.

WEBER, C. W.; GENTRY, H. S.; KOHLHEPP, E. A.; MCCROHAN, P. R. The nutritional and chemical evaluation of chia seeds. **Ecology of Food and Nutrition**, v. 26, p. 119-125, 1991.