

QUANTIFICAÇÃO DE PROTEÍNAS PROVENIENTES EM ALIMENTOS TÍPICOS DO ESTADO DE MATO GROSSO

Isabelle Kroling¹
Sóstenes Henrique Ribeiro Canuto²
Karlyane Santos de Brito³
Ana Carla Stieven⁴

RESUMO

As proteínas são biomoléculas complexas e envolvidas em diversas e inúmeras atividades do organismo humano. Algumas proteínas são sintetizadas pelo organismo, entretanto outras são adquiridas apenas via alimentação. O objetivo deste trabalho foi investigar quais são os principais alimentos de fonte proteica consumidos na grande Cuiabá-MT, e a concentração de proteínas totais nesses alimentos, utilizando o método de Kjeldahl. Para tanto, se realizou pesquisas em mercados e comércios alimentícios da região da grande Cuiabá para identificar quais os tipos de alimentos de origem animal mais consumidos pelos mato-grossenses. Após esse levantamento, tomou-se as amostras ovo vermelho, dividido em clara e gema, carne vermelha maminha, carne seca e peixe pacu; e realizou o método de Kjeldahl, que consiste em três processos que são: digestão, com ácido sulfúrico, destilação, com hidróxido de sódio, e titulação, com ácido clorídrico. O levantamento dos alimentos de fontes proteicas comercializados revelou que a população da grande Cuiabá costuma adquirir ovos geralmente de casca vermelha, carne vermelha *in natura*, carne seca independente do corte, e peixe do tipo pacu. Os valores de proteínas encontrados nas amostras foram de 5,79 e 6,63% para clara e gema de ovo, respectivamente; 11,04% para carne vermelha, 11,54% para carne seca e 11,42% no peixe pacu. Os teores encontrados foram muito próximo aos valores descritos na literatura. Porém, para carne vermelha os teores encontrados estão abaixo das referenciadas. Conclui-se que os principais alimentos de fonte proteica consumidos na grande Cuiabá são ovos de casca vermelha, carne vermelha *in natura*, como a maminha, carne seca que não tem questionamento quanto aos cortes, e peixe do tipo pacu, *Myleus tiete*. A fonte proteica que apresentou maior porcentagem foi à carne seca, seguido do peixe pacu, carne vermelha, gema e clara de ovo.

Palavras-chave: Alimentação cultural. Proteínas totais. Qualidade alimentar.

ABSTRACT

Proteins are complex biomolecules as they envelop in diverse and innumerable human organism activities. Some proteins are synthesized by the body, among other things are just for food. The objective of this work is to investigate which are the main foods of protein source consumed at Cuiabá-MT region, and a concentration of total proteins in these foods, using Kjeldahl method. Therefore, research should be carried out in markets and food trade at Cuiabá region to identify the animal origin food types most consumed in Mato Grosso. After this survey, it was taken as samples red egg, divided into clear and yolk, red meat breast, dried meat and pacu fish; and carried out the Kjeldahl method, which consists of three processes which are: digestion with sulfuric acid,

¹ Discente do curso de Farmácia do Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG

² Discente do curso de Farmácia do Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG

³ Discente do curso de Farmácia do Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG

⁴ Docente do curso de Farmácia Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG

distillation with sodium hydroxide, and titration with hydrochloric acid. The foods survey from commercial protein sources revealed that the Cuiabá region population greater usually obtains eggs usually of red bark, red meat *in natura*, dry meat independent of the type, and fish, the pacu type. The protein values found in the samples were 5.79 and 6.63% for egg white and egg yolk, respectively; 11.04% for red meat, 11.54% for dried meat and 11.42% for pacu fish. The contents found were very close to the values described in the literature. However, for red meat the contents found are below those referenced. It is concluded that the main protein source foods consumed in the Cuiabá region are red eggs, red meat *in natura*, such as the breast, dry meat that has no question about cuts, and pacu fish, *Myleus tiete*. The protein source that presented the highest percentage was dried meat, followed by pacu fish, red meat, egg yolk and egg white.

Keywords: Cultural food. Total proteins. Food quality.

INTRODUÇÃO

As proteínas são compostos poliméricos complexos, formados por moléculas orgânicas, e estão presentes em toda matéria viva. A palavra proteína é proveniente da palavra grega *proteios*, que significa “que tem primazia” (RIBEIRO; SERAVALLI, 2007).

As proteínas são polímeros cujas unidades constituintes fundamentais são os aminoácidos. Os aminoácidos, por sua vez, são moléculas orgânicas as quais possuem ligadas ao mesmo átomo de carbono (denominado de carbono α) um átomo de hidrogênio, um grupo amina, um grupo carboxílico e uma cadeia lateral “R” característica para cada aminoácido. (FRANCISCO JUNIOR e WELINGTON, 2006).

As proteínas podem ser classificadas quanto ao nível conformacional adquirido. A seqüência de aminoácidos de uma proteína é denominada de estrutura primária. O termo estrutura secundária refere-se à conformação local de alguma porção de um polipeptídeo. A estrutura terciária inclui interações de aminoácidos bem mais distantes na cadeia primária. A disposição de mais de uma cadeia polipeptídica – denominadas subunidades – na composição de uma mesma molécula de proteína é chamada de estrutura quaternária. As proteínas podem também ser divididas em dois grupos principais: as proteínas globulares e as proteínas fibrosas. As proteínas fibrosas apresentam propriedades que conferem resistência mecânica, flexibilidade e suporte às estruturas nas quais são encontradas. Por sua vez, as proteínas globulares, que incluem enzimas, proteínas transportadoras, motoras e regulatórias, se apresentam em formas esféricas ou globulares (FRANCISCO JUNIOR e WELINGTON, 2006).

As proteínas exercem várias funções biológicas que incluem as contráteis (miosina e actina), as estruturais do corpo (colágeno e queratina), biocatalisadoras (enzimas), hormonais (insulina, glucagon e hormônios da tireoide), de transferência (hemoglobina e transferina) e de reserva (ovoalbumina e caseína) (CHEFTEL et al., 1993).

As peculiaridades do organismo humano e a importância das proteínas na estrutura e no funcionamento celular determinam a necessidade que as proteínas estejam presentes na dieta alimentar. É importante não somente em quantidade suficiente, mas também em qualidade. Esta é traduzida principalmente pelo teor e proporções de aminoácidos essenciais, que são aqueles que o organismo humano não é capaz de sintetizar. As necessidades nutricionais dos aminoácidos essenciais e com as condições fisiológicas individuais (crescimento, gravidez e lactação) (RIBEIRO, 2007).

Nos alimentos, as proteínas exercem várias e importantes propriedades funcionais sendo responsável principalmente pelas características de textura. Isto as torna importante ingrediente utilizado na fabricação dos mais variados produtos alimentícios (ORDOÑEZ et al., 2005).

O procedimento mais comum para a determinação de proteína é através da determinação de um elemento ou um grupo pertencente à proteína. A conversão para conteúdo de proteína é feita através de um fator. Os elementos analisados geralmente são carbono ou nitrogênio, e os grupos são aminoácidos e ligações peptídicas. O método foi proposto por Kjeldahl na Dinamarca em 1883, quando estudava proteína em grãos (CECCHI, 2003).

Este método baseia-se no aquecimento da amostra com ácido sulfúrico para digestão até que o carbono e o hidrogênio sejam oxidados. O nitrogênio da proteína é reduzido e transformado em sulfato de amônia. Adiciona-se NaOH concentrado e aquece-se para a liberação da amônia dentro de um volume conhecido de uma solução de ácido bórico, formando borato de amônia. O borato de amônia formado é dosado com uma solução ácida (HCl) padronizada (CECCHI, 2003).

Assim, o objetivo deste trabalho foi investigar quais são os principais alimentos de fonte proteica consumidos na grande Cuiabá, e a concentração de proteínas totais nesses alimentos de origem animal, típicos do estado de Mato Grosso, utilizando o método de Kjeldahl.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se pesquisas em mercados e comércios alimentícios da região da grande Cuiabá para identificar quais os tipos de alimentos de origem animal, fonte de proteínas, mais consumidos pelos mato-grossenses.

Após esse levantamento, tomou-se as seguintes amostras para análise: ovo vermelho, dividido em clara e gema separadamente; carne vermelha, geralmente de cortes sem osso, como a maminha; carne seca, cortes menos sobres e que são submetidos a processos de adição de sal, e exposição ao ar e sol para secagem; e peixe, denominado pacu (*Myleus tiete*). As amostras foram obtidas em comércios alimentícios da região metropolitana de Cuiabá. Na qual foram quatro amostras de cada uma das fontes de proteínas, com massa de aproximadamente 10g cada.

As quantificações proteicas foram realizadas no laboratório de Bromatologia do Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG, seguindo o método oficial da AOAC (Association of Official Analytical Chemists), que é o método de Kjeldahl, descrito por CECCHI (2003).

O método de Kjeldahl possui três processos: digestão, destilação e titulação. Em uma balança analítica, pesou-se 0,1g de cada alimento a ser analisado: clara do ovo, gema do ovo, carne vermelha, carne seca e peixe. Logo após, adicionou-se 0,5g de mistura catalítica em cada tubo digestor, já contendo a amostra e pipetou-se 3mL de ácido sulfúrico. Utilizou-se também dois tubos digestores contendo apenas ácido sulfúrico para analisar o teste do branco. As análises foram realizadas em quadruplicata.

Em uma capela contendo um bloco digestor, submeteu-se os tubos digestores á uma temperatura de 395°C por 1 hora. Após os tubos esfriarem na temperatura ambiente estes foram submetidos ao processo de destilação. Colocou-se cada tubo, separadamente, no digestor contendo hidróxido de sódio (NaOH). Em um elemeyer adicionou-se 2,5ml de ácido bórico para que a solução não se volatilizasse. Titulou-se o borato de amônio com uma solução padrão de ácido clorídrico (HCl) de título conhecido, até a viragem do indicador.

O método de Kjeldahl determina apenas o valor de nitrogênio na amostra, calculou-se a seguinte fórmula, para determinar o nitrogênio bruto.

$$NT = (Va - Vb) \times F \times 0,1 \times 0,014 \times 100 / P1$$

Onde,

NT – teor de nitrogênio total na amostra, em percentagem;

Va – volume da solução de ácido clorídrico gasto na titulação da amostra;

Vb – volume da solução de ácido clorídrico gasto na titulação do branco;

F – fator de correção para o ácido clorídrico

P1 – massa da amostra (em gramas).

Levou-se em consideração o volume da solução de ácido clorídrico gasto na titulação do branco, 0,25ml, e o fator de correção para o ácido clorídrico, 0,1 mol/L.

Na determinação da proteína total, multiplicou-se o valor do nitrogênio total encontrado pelo método de Kjeldahl pelo fator conversão em do nitrogênio em proteína, neste caso o valor utilizado foi de 5,77 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008)). Utilizou-se a expressão abaixo para determinar a proteína bruta:

$$PT = NT \times Fc$$

Onde,

PT – proteína total

NT – nitrogênio total

Fc – Fator de conversão

Os dados de proteína bruta, tomada como proteínas totais, foram aplicados ao teste de médias ANOVA e após submetidos a estatística descritiva, esta foi computada pelo software ASSISTAT® (versão 7.6 beta).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento indireto das fontes proteicas de origem animal revelou que a população da grande Cuiabá costuma adquirir os seguintes alimentos: ovos geralmente de casca vermelha, carne vermelha *in natura*, que tendem sempre a cortes sem osso, como a

maminha; carne seca que não tem questionamento quanto aos cortes, mas são consumidores que exigem que ela seja quanto mais seca melhor; e peixes de diversos tipos, como pacu, pintado e Matrinchã, porém com preferência ao denominado pacu, com nome científico *Myleus tiete*.

A comida pode marcar um território, um lugar, servindo como marcador de identidade ligado a uma rede de significados. Pode-se assim falar em "cozinhas" de um ponto de vista "territorial", associadas a uma nação, território ou região, tal como a "cozinha chinesa", a "cozinha baiana", ou a "cozinha mediterrânea", indicando locais de ocorrência de sistemas alimentares delimitados (MACIEL, 2001).

No ambiente culinário cuiabano é comum encontrar alimentos que levam em suas receitas um dos quatro tipos de fontes proteicas citados acima, especialmente nas associações com arroz e feijão, com nomes próprios da região e diferentes dos convencionalmente consumidos nacionalmente.

Por exemplo, no Brasil, o conjunto feijão-com-arroz é uma alimentação cotidiana, em todo o território nacional. No entanto, o "prato típico nacional", aquele que é servido aos estrangeiros, apresentado como um símbolo da cozinha nacional, acima dos "pratos típicos regionais", unificador, é a feijoada, prato este que revela muito sobre a sociedade brasileira (MACIEL, 2001).

As peculiaridades do organismo humano e a importância das proteínas na estrutura e funcionamento celular determinam a necessidade de que as proteínas estejam presentes na dieta alimentar. Esta é traduzida principalmente pelo teor e proporções de aminoácidos essenciais, que são aqueles que o organismo humano não é capaz de sintetizar. As proteínas alimentares são digeríveis, não tóxicas e palatáveis (GEROMEL e FORSTER, 1982). Nos alimentos, as proteínas exercem várias e importantes propriedades funcionais, sendo responsáveis principalmente pelas características de textura.

A determinação proteica dos alimentos avaliados está apresentada na Tabela 1. Onde é possível observar que o percentual de proteína total da clara e gema do ovo são menores do que as amostras de carne vermelha, carne seca e peixe pacu, sendo diferente estatisticamente.

Tabela 1: Porcentagem de proteínas totais em alimentos típicos do estado de Mato Grosso.

Fonte proteica	Proteínas totais (%)
Clara de ovo	5,79 b
Gema de ovo	6,63 b
Carne vermelha	11,04 a
Carne seca	11,54 a
Peixe pacu	11,42 a
CV%	10,12

Observa-se que os valores proteicos de clara e gema são iguais estatisticamente, com 5,79 e 6,63%, respectivamente, entretanto menores e diferentes estatisticamente da carne vermelha, carne seca e peixe pacu, que apresenta 11,04, 11,54 e 11,42%, respectivamente.

A clara do ovo é a amostra com menor porcentagem de proteínas, 5,79%, se comparada com os demais alimentos avaliados. Atualmente, muitas pessoas aderem a uma dieta proteica que substitui a carne vermelha pela clara do ovo com o intuito de ganhar massa muscular, onde acreditam estar ingerindo a mesma quantidade ou até maior de proteína. Entretanto, fica claro que essa substituição não é equivalente e apresenta grandes perdas alimentares, em teor proteico, nesta prática (VILARTA et al., 2007).

Ao analisar a carne vermelha, do corte denominado maminha, obteve-se um resultado muito menor do que os descritos, com média de 11,04%. De acordo com a literatura, a carne vermelha apresenta entre 21,0 e 30,0% de proteínas (CECCHI, 2003), dependendo do tipo e corte da carne. A composição da carne bovina varia muito em função da raça, peso de abate, grau de acabamento, dieta e do musculo ou corte analisado (McAFEE, 2010).

A carne apresenta alta digestibilidade (proporção de um alimento disponível ao organismo como nutriente absorvido), em torno de 97%, e a sua porção proteica possui alto valor biológico, tanto pela quantidade como pela composição dos aminoácidos. A carne fornece os 9 aminoácidos essenciais que os humanos necessitam para seu crescimento e desenvolvimento, sendo eles a fenilalanina, valina, treonina, metionina, leucina, isoleucina, lisina e histidina, em proporções aproximadas as necessidades humanas (NURNBERG et al., 1998).

As proteínas são importantes para o crescimento, desenvolvimento e manutenção do organismo. A suplementação adequada de aminoácidos para manter as reservas de proteína no organismo é importante por promover a imunidade e evitar doenças. Ainda, a carne é fonte de tirosina e triptofano, precursores dos neurotransmissores dopamina e serotonina, respectivamente, e a baixa produção destes neurotransmissores afeta o temperamento, podendo levar a depressão e a um aumento do comportamento agressivo (WILLIAMS, 2007).

Tomando a determinação de proteína da carne seca encontrada no presente trabalho, 11,54%, esta fonte proteica apresentou a maior porcentagem entre as amostras avaliadas. A média encontrada para carne seca aproxima-se dos valores descritos para carne de charque, que variam de 12,95 a 22,66% (SOUSA, 2008; SANTOS e HENTGES, 2015).

A carne de charque é obtida com cortes bovinos sem presença de osso, e de preferência sem presença de gordura, pois esta pode sofrer oxidação no momento de secagem quando exposto ao sol (SANTOS e HENTGES, 2015). Entretanto, é possível observar que, mesmo sofrendo o processo de secagem, exposição ao sal e calor, a carne avaliada não demonstrou perdas proteicas significativas, quando comparada com a carne vermelha.

O peixe pacu apresentou teor de proteína de 11,42%, sendo o segundo alimento com maior teor, e aproximou-se dos resultados descritos na literatura que é de 13,4% (FERREIRA, 2011). Dentro do aspecto da qualidade proteica do peixe, determinou que os peixes contêm níveis de proteínas que variam de 17,0% a 25,0% (CONTRERAS-GUZMÁN, 1998).

Os alimentos de origem aquática se constituem em uma rica fonte de micronutrientes, minerais, ácidos graxos essenciais e, em especial, proteínas (FAO, 2007). A proteína de peixes, crustáceos e moluscos (excluídos plantas aquáticas e mamíferos marinhos) representa cerca de 20% das fontes alimentares de proteína animal consumidas no mundo (FAO, 2007). As proteínas musculares do peixe possuem elevado valor biológico, com uma composição balanceada em aminoácidos, particularmente aqueles limitantes em proteínas de origem vegetal, como a metionina e a cisteína (NEVES et al., 2004).

CONCLUSÃO

Conclui-se que os principais alimentos de fonte proteica consumidos na grande Cuiabá são ovos de casca vermelha, carne vermelha *in natura*, como a maminha, carne seca que não tem questionamento quanto aos cortes, e peixe do tipo pacu, *Myleus tiete*.

A fonte proteica que apresentou maior porcentagem foi à carne seca, seguido do peixe pacu, carne vermelha, gema e clara de ovo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos**. 2. Ed. Campinas, SP: Unicamp, 2003.

CHEFTEL, J. C.; CUQ, J. L.; LORIENT, D. Aminoácidos, péptidos y proteínas. In: FENEMMA, **Química de los Alimentos**. Zaragoza: Editora Acribia, p. 275-347, 1993.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1998.

FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations. **The state of world fisheries and aquaculture (SOFIA)**. Rome: FAO, 2007.

FERREIRA, T. S. J.; SILVA, G. C.; FARIAS, W. M.; SOUZA, T. S. **Avaliação do teor de proteína solúvel em diferentes espécies de peixes de águas continentais**. Alegre –ES. XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba 2011.

FRANCISCO JUNIOR, W.E.; FRANCISCO, WELINGTON. Proteínas: hidrólise, precipitação e um tema para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, 2006.

GEROMEL, E. J.; FORSTER, R. J. **Princípios fundamentais em tecnologia de pescado**. Série Tecnologia Agroindustrial. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. 1982, p.127.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglia -São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MACIEL, M.E. Cultura e alimentação ou o que têm a ver os macaquinhos de Koshima com Brillat-Savarin? **Horizontes Antropológicos**, v. 7, n. 16, 2001.

McAFEE, A.J. et al. Red meat consumption: an overview of the risks and benefits. **Meat Science**, n. 84, p. 1-13, 2010.

NEVES, R. A. M.; MIRA, N. V. M. DE; MARQUEZ, U. M. L. Caracterização de hidrolisados enzimáticos de pescado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.1, p.101-108. 2004.

NURNBERG, K., WEGNER, J., ENDER, K. Factors influencing fat composition in muscle and adipose tissue of farm animals. **Livestock Production Science**, v.56, p.145-156, 1998.

ORDOÑEZ, J. A.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MIGULLÓN, G. G. F.; PERALE, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnología de alimentos**. vol. 1, Componentes dos alimentos e processos. Porto Alegre: Editora Artmed, 2005.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. 2º edição. Instituto Mauá de Tecnologia, São Paulo: Editora BLUCHER, 2007.

RIBEIRO, E.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. 2. Ed. São Paulo, SP: Blucher, 2007.

SANTOS A. M. L ; HENTGES L. C. **Avaliação Físico-Química E Microbiológica De Carne Seca (Charque) Ed Medianeira**. Monografia, UTFPR, Tecnologia de Alimentos. 2015.

SOUZA, J. M; MOURA, M. F. V. **Determinação dos teores de umidade e proteína em carne charque**. 48º Congresso Brasileiro de Química, Rio de Janeiro, 2008.

VILARTA; ROBERTO et al. **Alimentação saudável e atividade física para a qualidade de vida**. Campinas, IPES Editorial, 2007. 229p.

WILLIAMS, P.G. Nutritional composition of red meat. **Nutrition & Dietetics**, v. 64 (suppl 4), 2007.