

O QUE DETERMINA A QUALIDADE DE UMA PROTEÍNA?

A proteína é um importante macronutriente na dieta dos atletas praticantes de exercícios físicos de resistência. Ela promove a recuperação, o crescimento dos músculos e ajuda a aumentar a força. A quantidade e periodicidade da ingestão de proteína são cruciais para se ganhar músculos, mas e quanto à qualidade da proteína? Estão todos os aminoácidos nos alimentos, como definido pelos procedimentos analíticos comuns, disponíveis para o corpo como blocos de construção?

Proteína não é apenas proteína. A qualidade de uma fonte de proteína pode ser determinada através de três características: a quantidade de proteína no alimento, a quantidade de aminoácidos indispensáveis na proteína e a digestibilidade.

A proteína é um nutriente essencial na dieta que promove o crescimento e manutenção do corpo, porém diferentes fontes de proteína diferem em qualidade. Ao longo dos anos vários especialistas da FAO (Organização das Nações Unidas para a Ali-

mentação e a Agricultura) / OMS (Organização Mundial de Saúde) / UNU (Universidade das Nações Unidas) têm estimado as necessidades específicas de proteína para as várias faixas etárias em termos de quantidade e qualidade¹. Uma vez que a proteína láctea tem excelente qualidade comparada com a maioria das proteínas vegetais, este é um assunto importante para se discutir quando a proteína é usada por motivos de saúde.

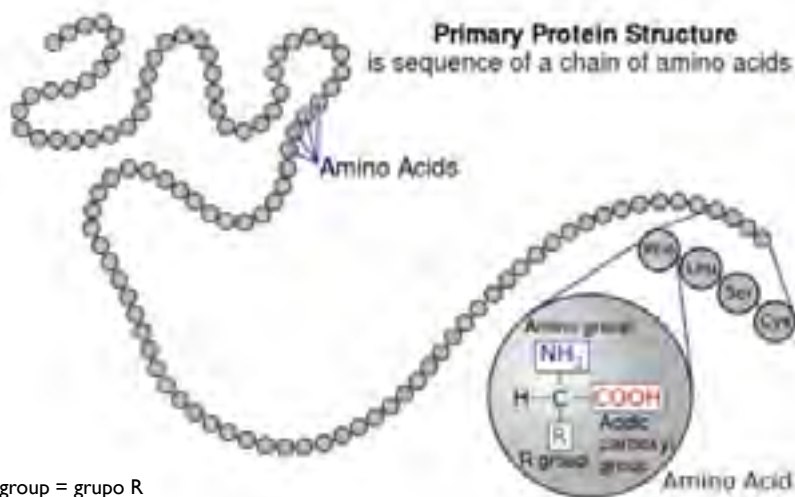
Assim como a qualidade nutricional, a qualidade mi-

crobiológica também é um tema importante nas formulações direcionadas à nutrição especializada. A nutrição especializada é a nutrição para grupos-alvo vulneráveis, tais como a população jovem, idosa, grávida, com imunodeficiência. Para estes grupos é importante minimizar os riscos de um produto causar doenças. Para evitar doenças devido à infecção microbológica, a qualidade microbológica de um produto é extremamente importante. O caseinato da FrieslandCampina DMV é praticamente esté-

ril e tem uma baixa presença de componentes indesejáveis, tais como lactose, resíduos e contaminantes. Isso faz do caseinato um ingrediente ideal na composição de um produto seguro e saudável.

A caseína e a proteína do soro do leite têm todos os aminoácidos indispensáveis necessários para o crescimento e manutenção

Quando você quebra uma proteína, encontra-se uma sequência de diferentes aminoácidos, todos juntos e ligados como um colar de contas (ver figura 1).



R group = grupo R
Amino Acid = Aminoácido

Figura 1: Estrutura primária da proteína

Primary Protein Structure

is sequence of a chain of amino acids =
Estrutura Primária da Proteína
é a sequência de uma cadeia de aminoácidos

Amino Acids = aminoácidos

- Phe = Fenilalanina
- Leu = Leucina
- Ser = Serina
- Cys = Cisteína

Amino group = grupo amino
Acidic carboxyl group = grupo ácido carboxílico

No total há 20 diferentes aminoácidos e cada fonte de proteína tem uma diferente sequência e quantidade de aminoácidos disponíveis.

Há aminoácidos essenciais e não essenciais. Os aminoácidos essenciais ou indispensáveis não podem ser produzidos pelo corpo e devem ser retirados dos alimentos². É por isso que há um enfoque na quantidade de aminoácidos essenciais.

UMA FONTE COMPLETA DE PROTEÍNA É NECESSÁRIA PARA O CRESCIMENTO E MANUTENÇÃO DO CORPO

O corpo está constantemente formando novos tecidos e substituindo os velhos. A taxa desta renovação de proteína varia de um tecido para outro. A mucosa intestinal completa é substituída a cada 4-5 dias⁶, enquanto que

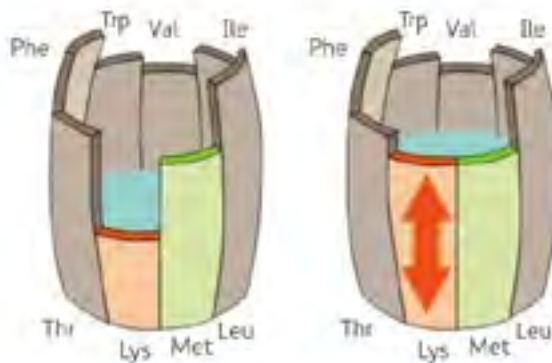
o tecido muscular é substituído a cada 3 meses (com base em 1.15% por dia⁴). Os ossos têm uma renovação ainda mais lenta; a taxa de renovação celular do osso é de 10% ao ano⁵.

Para formar tecido e substituir tecido velho o corpo precisa de blocos de construção. Estes blocos são os aminoácidos (indispensáveis) que devem ser obtidos através dos alimentos. Para

formar novos tecidos são necessários todos os aminoácidos indispensáveis. Quando um aminoácido é limitante ou indisponível, não é possível completar a formação do novo tecido. Se a ingestão de um aminoácido específico é muito baixa, as proteínas do corpo vão ser quebradas para suprir este aminoácido específico. Este é o aminoácido limitante e isto determina o valor nutricional (figura 3).

ORIGEM VEGETAL = BAIXA QUALIDADE, ORIGEM ANIMAL = ALTA QUALIDADE

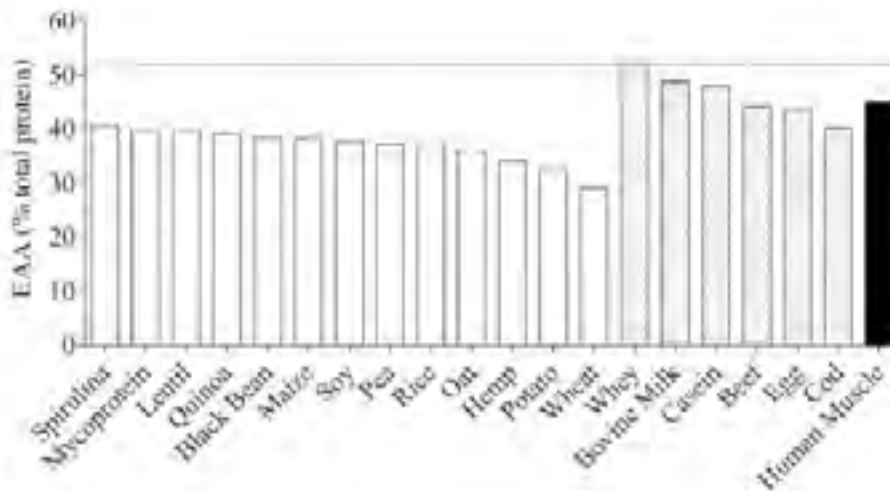
A proteína derivada dos vegetais, tais como produtos à base de grãos, vegetais leguminosos e nozes geralmente têm qualidade mais baixa do que a proteína de origem animal. Alimentos de origem animal, tais como ovo, carne, peixe, leite e laticínios contêm todos os aminoácidos indispensáveis².



Phe = Fenilalanina
Trp = Triptofano
Val = Valina
Ile = Isoleucina

Thr = Treonina
Lys = Lisina
Met = Metionina
Leu = Leucina

Figura 3: Quando não há aminoácido limitante não é possível completar o recipiente. As abreviações com três letras na figura são os aminoácidos essenciais. Nos cereais a lisina é frequentemente o aminoácido limitante, enquanto que no feijão os aminoácidos sulfurados (metionina + cisteína) são frequentemente os limitantes.



Spirulina = spirulina
Mycoprotein = micoproteína
Lentil = lentilha
Quinoa = quinoa
Black Bean = feijão preto
Maize = milho
Soy = soja
Pea = ervilha
Rice = arroz
Oat = aveia
Hemp = cânhamo
Potato = batata
Wheat = trigo
Whey = soro de leite
Bovine Milk = leite bovino
Casein = caseína
Beef = carne bovina
Egg = ovo
Cod = bacalhau
Human Muscle = músculo humano

Figura 2: Quantidade total de aminoácidos essenciais de diferentes fontes de proteína. Gráfico derivado de³.

NA CASEÍNA E NO SORO DE LEITE NÃO HÁ AMINOÁCIDO QUE SEJA REALMENTE LIMITANTE

A caseína e proteína do soro de leite são proteínas de alta qualidade, o que significa que elas contêm todos os aminoácidos essenciais que estão bem acima dos critérios definidos internacionalmente pela FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) e não há aminoácido que seja realmente fator limitante com relação à qualidade.

ALGUNS AMINOÁCIDOS TÊM UM BENEFÍCIO BIOFUNCIONAL ESPECÍFICO

Aminoácidos (essenciais) específicos e seus benefícios:

- **Leucina** parece ser uma molécula sinalizadora metabólica importante para a síntese de proteína. A Leucina dá um sinal para músculo iniciar a formação muscular. A proteína do soro de leite é conhecida por seu alto teor de leucina. Uma dose mínima de leucina é o limite necessário para estimular um aumento na síntese de proteína do músculo^{6, 7}. A proteína do soro de leite apresenta não somente o nível mais alto de leucina, mas estudos mostram que a sua ingestão resulta no aparecimento mais rápido de leucina no sangue comparado com a proteína caseína⁸.

- **BCAA** são os aminoácidos de cadeia ramificada e combinam leucina, valina e isoleucina. Estes aminoácidos não são degradados pelo fígado e, portanto, sua ingestão alimentar influen-

cia diretamente os níveis de plasma e a disponibilidade para tecidos periféricos como o músculo⁹.

Em todas as definições de proteína reconhecidas internacionalmente a caseína e a proteína do soro de leite são fontes de proteína de alta qualidade

A qualidade nutricional de uma proteína pode ser expressa de várias formas. A qualidade da proteína depende da digestibilidade da proteína (e seus aminoácidos) e da composição dos aminoácidos dispensáveis e indispensáveis das proteínas². Ambos, PDCAAS (Índice de Aminoácidos Corrigido pela Digestibilidade Protéica) e DIAAS (Índice de Aminoácidos Indispensáveis Digeríveis) mostram que a caseína e a proteína do soro de leite são proteínas de alta qualidade.

Geralmente a qualidade da proteína é expressa pelo PDCAAS (Índice de Aminoácidos Corrigido pela Digestibilidade Proteica) que é adotado como o método preferido para a medição do valor da proteína na nutrição humana.

DIGESTIBILIDADE

Em geral, parece que as fontes de proteína de origem vegetal podem apresentar digestibilidade mais baixa do que as proteínas de origem animal¹⁰.

A digestibilidade da fonte de proteína tem sido definida como a proporção de proteína alimentar derivada de aminoácidos que é efetivamente digerida e absorvida, tornando-se assim disponível de forma adequada para a síntese de

proteína do corpo¹¹.

As fontes de proteína de origem animal, incluindo laticínios, ovos e carne são altamente digestíveis (>90%) (FAO, 2011). Dependendo do método de processamento^{2, 8} e da presença de vários fatores 'anti nutricionais' (componentes da fonte alimentar que interferem na digestão e absorção da proteína disponível, tais como os inibidores de tripsina, etc.)¹². Fontes de origem vegetal, tais como milho, aveia, feijão, ervilha e batata tendem a apresentar digestibilidade mais baixa do que a das fontes de origem animal, com valores variando de 45% a 80%¹³.

NA FRIESLANDCAMPINA DMV

Na FrieslandCampina nós nos orgulhamos dos 140 anos de herança no processamento de leite.

A FrieslandCampina sabe exatamente de quais vacas vem o seu leite e isto permite à FrieslandCampina controlar a qualidade do leite e de seus derivados durante toda a cadeia: da grama para o copo. A cadeia inteira é transparente e o processo inteiro, da grama para o copo, pode ser verificado e garantido usando-se um sistema integrado de controle de qualidade. Nossas fábricas e fazendas são independentemente auditadas em vários aspectos de qualidade. O leite pode ser rastreado dentro de nossa cadeia. Os padrões de qualidade são baseados nos padrões mais altos do mundo.

Junto com nosso forte conhecimento nutricional, nós produzimos proteínas de alta qualidade nutricional.

REFERÊNCIAS

1) Protein and amino acid requirements in human nutrition. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation (OMS Technical Report Series 935).

Necessidades de proteína e aminoácido na nutrição humana. Relatório de uma consulta conjunta de especialistas FAO/OMS/UNU (OMS Séries de Relatório Técnico 935).

2) Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). EFSA journal 2012;10(2):2557.

Opinião Científica sobre os Valores Dietéticos de Referência para Proteína. EFSA Painel sobre Produtos Dietéticos, Nutrição e Alergias (NDA). EFSA jornal 2012;10(2):2557.

3) Van Vliet, S. Burd N.A., van Loon LJ, The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant-versus Animal-Based Protein Consumption. J Nutr. 2015 Jul 29. pii: jn204305.

Van Vliet, S. Burd N.A., van Loon LJ. A Resposta Anabólica do Músculo Esquelético ao Consumo de Proteína de Origem Vegetal x Proteína de Origem Animal. J Nutr. 2015 Julho 29. pii: jn204305.

4) Wagenmakers AJM. Tracers to investigate protein and amino acid metabolism in human subjects. *Proc Nutr Soc* 1999;58:987-1000.

Wagenmakers AJM. Marcadores para investigar o metabolismo das proteínas e aminoácidos em seres humanos. *Proc Nutr Soc* 1999;58:987-1000.

5) Manolagas SC. Birth and death of bone cells: basic regulatory mechanisms and implications for the pathogenesis and treatment of osteoporosis. *Endocr Rev*. 2000 Apr;21(2):115-37.

Manolagas SC. Nascimento e morte de células ósseas: mecanismos reguladores básicos e implicações para a patogênese e tratamento da osteoporose. *Endocr Rev*. 2000 Abril;21(2):115-37.

6) Drummond MJ, Dreyer HC, Fry CS, Glynn EL, Rasmussen BB. Nutritional and contractile regulation of human skeletal muscle protein synthesis and mTORC1 signaling. *J Appl Physiol*. 2009 Apr;106(4):1374-84.

Drummond MJ, Dreyer HC, Fry CS, Glynn EL, Rasmussen BB. Regulação nutricional e contrátil da síntese de proteína do músculo esque-

lético humano e sinalização mTORC1. *J Appl Physiol*. 2009 Abril;106(4):1374-84.

7) Katsanos CS, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, Aarsland A, Wolfe RR. A high proportion of leucine is required for optimal stimulation of the rate of muscle protein synthesis by essential amino acids in the elderly. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2006 Aug;291(2):E381-7.

Katsanos CS, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, Aarsland A, Wolfe RR. É necessária uma elevada proporção de leucina para estimulação otimizada da taxa de síntese de proteína do músculo por aminoácidos essenciais em idosos. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2006 Agosto;291(2):E381-7.

8) Tang, J.E., & Phillips, S.M. (2009). Maximizing muscle protein anabolism: The role of protein quality. *Cur Opin Clin Nutr Met Car*, 12(1), 66-71.

Tang, J.E., & Phillips, S.M. (2009). Maximização do anabolismo da proteína do músculo. O papel da qualidade da proteína. *Cur Opin Clin Nutr Met Car*, 12(1), 66-71.

9) Layman DK. The role of leucine in weight loss diets and glucose homeostasis. *J Nutr*.

2003Jan;133(1):261S-267S.

Layman DK. O papel da leucina nas dietas para perda de peso e homeostase da glicose. *J Nutr*. 2003 Janeiro;133(1):261S-267S.

10) FAO. Report of a sub-committee of the 2011 FAO Consultation on "Protein Quality Evaluation in Human Nutrition": the assessment of amino acid digestibility in foods for humans and including a collation of published ileal amino acid digestibility data for human foods. Rome (Italy): FAO; 2012.

FAO. Relatório do sub-comitê da consulta FAO 2011 sobre a "Avaliação da Qualidade da Proteína na Nutrição Humana": avaliação da digestibilidade dos aminoácidos em alimentos para humanos e incluindo a classificação dos dados publicados sobre digestibilidade ileal de aminoácidos em alimentos para humanos. Roma (Itália): FAO; 2012.

11) Rutherford SM, Moughan PJ. Available versus digestible dietary amino acids. *Br J Nutr* 108: S298-S305, 2012.

Rutherford SM, Moughan PJ. Aminoácidos dietéticos digestíveis x disponíveis. *Br J*

Nutr 108: S298-S305, 2012.

12) Sarwar Gilani G, Wu Xiao C, Cockell KA. Impact of anti-nutritional factors in food proteins on the digestibility of protein and the bioavailability of amino acids and on protein quality. *Br J Nutr* 2012;108: Suppl 2:S315-32.

Sarwar Gilani G, Wu Xiao C, Cockell KA. Impacto dos fatores anti-nutricionais nas proteínas alimentares na digestibilidade da proteína e biodisponibilidade dos aminoácidos e na qualidade da proteína. *Br J Nutr* 2012;108: Suppl 2:S315-32.

13) Van der Vlier, Clevers. Stem Cells, Self-Renewal, and Differentiation in the Intestinal Epithelium. *Annual Review of Physiology*. Vol. 71: 241-260.

Van der Vlier, Clevers. Células-tronco, Auto-Renovação e Diferenciação no Epitélio Intestinal. *Revisão Anual de Fisiologia*. Vol. 71: 241-260.



FrieslandCampina Latin America
Tel: (19) 3826-6831
frieslandcampina.com



Distribuidor no Brasil
MasterSense Ingredientes Alimentícios Ltda.
Tel.: (11) 3109-3100
mastersense.com