

Cálculo das recomendações de ingestão protéica: aplicação a pré-escolar, escolar e adulto utilizando alimentos brasileiros*

Calculation for recommendations regarding protein intake: their application to children and adults taking Brazilian foods

J. Sérgio Marchini**, Margareth M.P. Rodrigues***, Selma F.C. Cunha****, M. Arlene Fausto*****, Helio Vannucchi**, J.E. Dutra de Oliveira**

MARCHINI, J.S. et al. Cálculo das recomendações de ingestão protéica: aplicação a pré-escolar, escolar e adulto utilizando alimentos brasileiros. *Rev. Saúde Pública*, 28: 146-52 1994. As recomendações de ingestão protéica variam conforme o teor de proteína, da quantidade de aminoácidos essenciais oferecidas e da digestibilidade da dieta. Em geral as recomendações protéicas tomam por base um alimento considerado padrão como o ovo ou o leite. No entanto, a nível populacional, ingere-se misturas de alimentos em quantidades e qualidades diferentes, que variam de região para região. A título de ilustração foram calculadas as recomendações de ingestão protéica para uma mistura de alimentos habitualmente usados pela população brasileira e consumida por três grupos etários diferentes: o pré escolar, o escolar e o adulto. São apresentadas 10 combinações de alimentos, todas tendo como principal fonte protéica o arroz e/ou o feijão. Observa-se que a recomendação de ingestão protéica do pré escolar, pode variar entre 1,15 a 1,77 g/kg por dia dependendo da mistura utilizada. Discute-se também a importância da quantidade de alimentos ingeridos e a presença de outros nutrientes. Sugere-se que ao se recomendar a ingestão protéica de uma determinada mistura de alimentos sejam considerados os seguintes fatores: teor total de nitrogênio, quantidade de aminoácidos essenciais, digestibilidade, peso total da mistura e a presença de outros nutrientes.

Descritores: Proteínas na dieta. Necessidades nutricionais. Arroz. Feijão.

Introdução

A ingestão de alimentos pela população é influenciada pela disponibilidade de alimentos e por aspectos sociais, culturais, econômicos e capacidade de utilização do alimento pelo organismo^{6, 7}. Também deve ser levado em consideração que uma orientação alimentar correta

não pode ser eventual ou aleatória, já que os conhecimentos exigem a sua adequação e o correto fornecimento de macro e micro nutrientes^{3, 16, 22, 30}. De fato, a importância da alimentação orientada é um dos pontos principais no que concerne ao bem estar e adequado estado nutricional da população. Dentre os itens a se considerar em uma alimentação balanceada, baseada em uma mistura de alimentos, destacam-se as diferentes fontes protéicas. A proteína participa de processos vitais orgânicos, e constitui mais da metade do peso seco de muitos órgãos^{8, 14}. Conseqüentemente, as condições relacionadas à oferta protéica consideraram os problemas nutricionais predominantes em saúde pública. Eles podem influenciar as características e padrões alimentares de determinadas regiões exprimindo aspectos socioeconômicos, políticos e culturais¹³.

Nos últimos 70 anos, os estudos sobre as necessidades humanas de proteína vêm sendo conduzidos em diversos países e por muitos

* Trabalho parcialmente financiado pelo CNPq. Processo nº 500005/92-3.

** Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo - Ribeirão Preto, SP - Brasil

*** Unidade Metabólica da Disciplina de Nutrologia - Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto - Ribeirão Preto, SP - Brasil

**** Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro - Uberlândia, MG - Brasil

***** Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto - Ouro Preto, MG - Brasil

Separatas/Reprints: J.S. Marchini - Av. Bandeirantes, 3900 - 14049-900 - Ribeirão Preto, SP - Brasil

Edição subvencionada pela FAPESP. Processo 94/0500-0

grupos de especialistas^{24, 25, 26, 27, 31}. Todavia, este tópico ainda permanece sob investigações, e as recomendações de proteína para populações são ainda motivo de controvérsias^{9, 10, 11, 12, 13}. Os primeiros estudos para determinação das recomendações protéicas ideais, iniciaram-se por volta de 1940¹⁸. Para tanto, foi utilizada a técnica de balanço nitrogenado¹⁹. A partir daí, devido à necessidade de se encontrar a quantidade ideal de proteínas a ser oferecida em diferentes tipos de alimentação, de acordo com as características dos diversos grupos populacionais, foram criados novos métodos de avaliação. Em 1946, Block e Mitchell² propuseram o cômputo químico para a avaliação da qualidade nutricional protéica, que é a medida da proporção de aminoácidos essenciais contidos na mesma em relação a um padrão pré-definido. O uso do cômputo químico tem se mostrado útil para prever o potencial nutricional protéico de alimentos ou da alimentação humana^{11, 17}. Recentemente, foi proposto um novo padrão de aminoácidos para o cálculo de um cômputo padrão. Este novo padrão procura demonstrar a capacidade da alimentação, em países em desenvolvimento, para satisfazer as necessidades humanas de aminoácidos. Em geral a alimentação de grandes contingentes populacionais no mundo tem os cereais como principal fonte protéica, e eles são deficientes em lisina. O padrão sugerido é similar às recomendações internacionais de ingestão de aminoácidos para pré-escolares entre 2 a 5 anos de idade^{28, 29}.

Por outro lado, ao se fazer a recomendação de proteína para diferentes grupos populacionais¹⁰, além da composição aminoacídica da alimentação²¹, devem ser consideradas a quantidade total de nitrogênio e a digestibilidade da mistura protéica. Por fim, define-se como uma mistura protéica de boa qualidade ou de alto valor biológico, aquela que fornece quantidades adequadas de aminoácidos essenciais, de nitrogênio total, além de boa digestibilidade. Desta maneira, ao se determinar o valor protéico de uma mistura de alimentos deve ser levado em consideração o cômputo químico, o teor total de nitrogênio e a digestibilidade¹³.

Ao lado das fontes de proteína animal, classicamente consideradas como de alto valor biológico, tem sido demonstrado que misturas de vegetais, como de um cereal e uma leguminosa, também resultam em misturas protéicas de alto valor biológico^{1, 4, 8, 23}. No Brasil a principal fonte protéica da alimentação é derivada da ingestão de arroz e feijão^{5, 20}. Esta mistura tem se mostrado adequada em teor nitrogenado, supre os aminoácidos essenciais e possui digestibilidade ao redor de 80%^{26, 27}.

Considerando que o arroz e feijão é uma mistura protéica largamente utilizada pela população brasileira, e, na grande maioria das vezes, o cálculo da sua quantidade protéica é feito sem levar em conta o cômputo químico e a digestibilidade das misturas de alimentos ingeridos, pretendeu-se discutir o assunto para:

Tabela 1. Alimentos que compõem as diferentes dietas estudadas.

Alimentos (%)	Dietas*									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Arroz cozido	100	-	76	74	68	59	42	37	58	20
Feijão cozido	-	100	24	24	22	19	14	12	19	7
Pão	-	-	-	2	2	2	5	5	2	7
Couve-manteiga cozida	-	-	-	-	8	7	8	9	7	12
Laranja	-	-	-	-	-	13	14	16	13	23
Carne de vaca assada	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8
Leite pasteurizado "C"	-	-	-	-	-	-	14	16	-	23
Ovo de galinha cozido	-	-	-	-	-	-	3	5	-	-
Total arroz e/ou feijão	100	100	100	98	90	78	56	49	77	27
Total outros alimentos	0	0	0	2	10	22	44	51	23	73

* Teor percentual de cada alimento

- adaptar as recomendações de proteína para a alimentação brasileira corrigida pelo cômputo químico e digestibilidade ponderal da dieta;
- calcular as recomendações protéicas de pré-escolares, escolares e adultos recebendo diferentes alimentos brasileiros, que incluam o arroz e feijão em diferentes proporções;
- mostrar a influência de diferentes proporções de arroz e feijão no cálculo das recomendações.

Exemplos de dietas com alimentos brasileiros

Foram selecionados 10 diferentes tipos de combinações de alimentos para serem estudados, aqui denominadas de A a J. As misturas A e B eram compostas exclusivamente de arroz e feijão. As misturas de C a J eram misturas de alimentos normalmente consumidas pela população da região de Ribeirão Preto. A mistura I é a dieta geral normalmente oferecida aos pacientes do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto. As diferentes proporções de alimentos contidas em cada mistura de alimentos estão apresentadas na Tabela 1. Procurou-se manter a proporção de 1:1 na quantidade de proteína oferecida pelo arroz e feijão. O teor de proteína (nitrogênio) de todos os alimentos foi determinado pelo método de Kjeldhal no Laboratório de Nutrologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. O fator de conversão de nitrogênio para proteína para o arroz foi de 5,39, para o leite 6,38, para o pão 6,31 e para todos os demais alimentos, incluindo o feijão 6,25¹⁵.

Cômputo químico

Foram calculados a partir da composição de aminoácidos dos vários alimentos utilizados. Para o arroz e feijão utilizou-se valores previamente determinados pelo Centro de Química de Proteínas/Laboratório de Nutrição da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto²⁶, e para os demais alimentos foram usados dados de composição de aminoácidos anteriormente publicados¹⁵. O cômputo químico (CQ) foi calculado a partir da seguinte fórmula:

$CQ = (AAPROTEÍNA/AAPADRÃO) \times 100$, onde:

AAPROTEÍNA = mg de aminoácido em uma (1) g de proteína da dieta avaliada
 AAPADRÃO = mg de aminoácido no referencial considerado¹³.

Digestibilidade

A digestibilidade definida como a quantidade de nitrogênio absorvida em relação à oferecida, foi calculada, preferencialmente, a partir de dados locais^{8, 26, 27}. Quando não foi possível conseguir estas informações foram usadas tabelas internacionais¹³. Em resumo, foram os seguintes os valores de digestibilidade: alimentos de origem animal e pão 100%; arroz 93%; feijão 82%; couve e laranja 80%. Tanto no caso da digestibilidade final da dieta, como no do cômputo químico, o valor final da mistura foi obtido pela média ponderada dos alimentos individuais e teor total protéico da dieta¹³.

Cálculo das recomendações

Para o cálculo das recomendações protéicas seguiu-se as normas publicadas em 1985 da FAO/WHO/UNU¹³, ou seja:

$RP = PRT \times (CQ/100) \times (DIG/100)$, onde:

RP = Recomendação de ingestão protéica corrigida para uma determinada mistura de alimentos e faixa etária,
 PRT = Quantidade de proteína na mistura de alimentos oferecida,
 CQ = Cômputo químico, ou percentagem de aminoácido limitante, calculado a partir da quantidade relativa de aminoácidos oferecidos na dieta pelos diferentes alimentos considerados, e
 DIG = Digestibilidade proporcional da dieta.

Recomendações de ingestão protéica

As fórmulas dietéticas, ou conjunto de alimentos, apresentadas na Tabela 1, foram calculadas a partir de alimentos comumente ingeridos pela população brasileira⁷. As dietas A e B representam o arroz e feijão, isoladamente. Estas duas formulações foram usadas como referencial. A Tabela 2 mostra o cômputo químico dessas dietas. Na maioria das dietas a lisina representou menos que 100% do padrão considerado, sendo que para o arroz puro, dieta A, esta percentagem foi de 76%

e para as demais dietas em torno de 92%. No caso do feijão puro, dieta B, a metionina foi o aminoácido limitante. O fato da lisina ser o aminoácido limitante na maioria das vezes está de acordo com os dados de dietas à base de cereais usadas em outras localidades²⁸.

A Tabela 3 apresenta os valores recomendados pela FAO/WHO de ingestão protéica para pré-escolares, escolares e adultos, corrigidos para as diferentes dietas. Também são apresentados os teores protéicos, digestibilidade e cômputo químico finais. Para o cálculo desses valores foi considerada, a partir da Tabela 1, os valores individuais para cada alimento e a proporção destes mesmos alimentos na mistura que compõe cada uma das dietas. Desta forma,

por exemplo, a digestibilidade final da dieta foi proporcional à digestibilidade individual de cada alimento e a quantidade total deste alimento na dieta como um todo.

A título de ilustração, estão apresentadas na Tabela 3 várias características das dietas que suprem as recomendações protéicas para os grupos estudados (pré-escolar, escolar e adulto). Estas características incluem o peso total da dieta, a oferta calórica total, o ferro, a vitamina C e o cálcio. Ao serem feitos esses cálculos não se considerou qualquer adição de gordura, água ou condimentos, como o sal de cozinha. Desta maneira os números apresentados na Tabela 4 são os resultados da análise exclusiva do conjunto de alimentos incluídos na Tabela 1.

Tabela 2. Cômputo químico das diferentes dietas estudadas.

Aminoácidos	Dietas*									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
Triptofano	124	91	107	106	106	105	111	114	105	112
Treonina	105	118	111	109	109	106	113	115	108	123
Isoleucina	142	150	143	146	144	106	153	157	145	123
Leucina	130	117	123	122	120	118	121	121	118	119
Lisina	67	124	96	93	91	90	92	93	92	125
Metionina + Cistina	155	76	116	118	116	131	168	177	124	163
Fenilalanina + Tirosina	147	125	133	134	132	103	129	129	127	128
Valina	174	131	152	150	149	147	157	161	144	150
Histidina	133	152	143	141	141	151	148	148	159	179

* Percentagem do aminoácido em relação ao padrão FAO/WHO/UNU¹² (1985).

Tabela 3. Recomendações protéicas para o pré-escolar, escolar e adulto recebendo as dietas analisadas.

Grupos etários	Dietas*									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
Recomendações** - g Proteína/kg/dia										
Pré-escolar	1,77	1,77	1,31	1,34	1,37	1,38	1,31	1,29	1,36	1,15
Escolar	1,59	1,59	1,18	1,21	1,23	1,25	1,18	1,16	1,22	1,04
Adulto	1,20	1,20	0,89	0,92	0,93	0,95	0,89	0,88	0,92	0,79
Características das dietas										
Teor protéico - g%	2,0	6,5	3,1	3,2	3,1	2,8	3,0	3,1	2,9	4,2
Disgestibilidade relativa - %	93	82	87	88	88	87	91	92	88	95
Cômputo químico - %	67***	76****	96***	93***	92***	90***	93***	93***	92***	100

* Teor percentual de cada alimento.

** Também conhecido com nível seguro de ingestão protéica ("Safe level of dietary protein").

*** Aminoácido limitante = lisina.

**** Aminoácido limitante = metionina.

Tabela 4. Quantidade total de alimentos, calorias, proteínas, cálcio, ferro e ácido ascórbico; com objetivo de suprir somente as recomendações protéicas de pré-escolares, escolares e adultos.

Quantidades	Diets*									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Pré-escolar - sexo masculino 20 kg										
Quantidade total do alimento ingerido - g	1.770	544	856	829	883	1.023	780	840	957	548
Proteínas totais - g	35	35	26	27	27	28	26	26	27	28
Calorias totais** - kcal	1.929	635	948	949	965	1.025	847	813	955	510
Teor de cálcio - mg	177	272	166	167	204	273	377	391	256	297
Teor de ferro - mg	16	15	11	11	11	12	8	8	11	5
Ácido ascórbico - mg	0	0	0	0	22	100	96	95	98	96
Escolar - sexo masculino 35 kg										
Quantidade total do alimento ingerido - g	2.780	855	1.350	1.333	1.407	1.580	1.382	1.322	1.502	865
Proteínas totais - g	56	56	41	42	43	44	41	41	43	36
Calorias totais** - kcal	3.030	997	1.496	1.525	1.541	1.576	1.332	1.280	1.494	804
Teor de cálcio - mg	278	427	262	267	325	417	591	617	412	470
Teor de ferro - mg	25	23	18	18	18	18	13	12	17	7
Ácido ascórbico - mg	0	0	0	0	35	158	152	149	155	152
Adulto, sexo masculino, 70 kg										
Quantidade total do alimento ingerido - g	4.200	1.292	2.009	2.013	2.100	2.375	2.077	1.887	2.221	1.317
Proteínas totais - g	84	84	62	62	65	66	62	57	64	55
Calorias totais** - kcal	4.578	1.512	2.236	2.311	2.304	2.238	1.950	1.811	2.236	1.221
Teor de cálcio - mg	420	648	398	408	513	600	897	881	594	727
Teor de ferro - mg	38	35	27	27	28	26	19	17	25	11
Ácido ascórbico - mg	0	0	0	0	66	225	228	228	225	228

* Teor percentual de cada alimento.

** Alimento sem adição de gordura.

Comentários

As recomendações de ingestão protéica têm sido baseadas em um alimento único que tenha: boa digestibilidade, todos os aminoácidos essenciais e nitrogênio suficiente para síntese dos aminoácidos não-essenciais. Em geral, a proteína do ovo ou da caseína são consideradas adequadas^{12, 13}. No entanto, essas condições nem sempre são conseguidas quando se estuda a alimentação típica de diferentes populações. Muitas vezes estas populações ingerem uma mistura de alimentos, com digestibilidade e cômputo químico diferentes do padrão^{12, 13}. Portanto, ao se recomendar uma determinada ingestão protéica é necessário corrigir a quantidade de proteína ingerida, em relação à quantidade de nitrogênio total, teor de aminoácidos essenciais e digestibilidade, relacionados à uma

fonte protéica padrão^{13, 28, 29}. Basicamente todas as dietas apresentadas, com exceção da A e B, preenchem as necessidades dos aminoácidos essenciais, porém nem sempre de energia ou de outros nutrientes (Tabela 4). Porém, o objetivo proposto do presente estudo foi o de sugerir a maneira mais adequada de se calcular a oferta protéica. Utilizando-se a metodologia aqui proposta, poderá ser calculada a sua oferta protéica real, baseada em uma mistura de alimentos (como farinha, inhame, e outros) ou em um alimento específico.

Em relação ao teor de aminoácidos essenciais, quando a alimentação é rica em cereais, a lisina é quase sempre o aminoácido limitante. No entanto, a utilização isolada do cômputo químico nem sempre é adequada pois os alimentos têm percentagem de absorção diferentes, que podem alterar significativamente sua

utilização pelo organismo. A correção simples da recomendação de ingestão protéica padrão pelo cômputo químico superestima, em geral, a capacidade de uma refeição completa atingir as recomendações protéicas. Desta forma, características próprias das proteínas alimentares, diferentes fatores dietéticos (por exemplo, fibras e polifenóis) e reações químicas que alteram a degradação protéica por processos digestivos influenciam, diminuindo ou aumentando, a digestibilidade da fonte protéica¹³. Observa-se, portanto (Tabela 3), que a ingestão recomendada de proteína, para qualquer uma das três faixas etárias estudadas, varia consideravelmente nas diferentes dietas. Veja-se, por exemplo, que para o escolar a ingestão de proteína varia de 1,04 a 1,59 g/kg, fato que pode recomendar ingestões significativamente diferentes em certos programas de alimentação como a merenda escolar. A tabela 4 mostra que para esses escolares, a quantidade total de alimento ingerida variaria entre 855 a 2.780 g, conforme a mistura de alimentos utilizados (Tabela 1). Por outro lado, também é pouco provável que um adulto ingira mais de 4 quilos de arroz diariamente para satisfazer suas necessidades protéicas. Cálculos semelhantes podem ser feitos em relação à oferta calórica total (Tabela 4).

Além do peso, quantidade total da alimentação oferecida, a presença de outros nutrientes também deve ser considerada (Tabela 4). Novamente, a título de ilustração, foram calculadas para as diferentes dietas os teores de cálcio, ferro e ácido ascórbico. Observa-se, desta maneira, que muitas vezes não foi possível suprir as necessidades desses três nutrientes, apesar de se ter atingido as recomendações de proteína. Por outro lado, as mesmas considerações poderiam ser feitas em relação à ingestão total de energia. Apesar da aparente adequação protéica, mesmo considerando o teor de aminoácidos e a digestibilidade, se a oferta fosse exclusiva dos alimentos propostos, nos exemplos citados, poder-se-ia estar fornecendo uma quantidade inadequada de energia. Assim sendo, apesar da formulação J (Tabela 4) estar fornecendo uma quantidade aparentemente adequada de proteína, ela fornece quantidade inadequada de energia, logo inadequada quanto a oferta protéica. Esta observação reforça o fato de que as recomendações internacionais de proteína de-

vem ser corrigidas por diversos fatores importantes e não simplesmente oferecidas como números absolutos e isolados.

Conclui-se, desta maneira, que ao se fazer a recomendação de ingestão protéica, a partir de uma mistura de alimentos, deve-se: 1) considerar a mistura e a proporcionalidade da proteína dos alimentos que a compõe; 2) corrigir os resultados pela digestibilidade e cômputo químico; 3) verificar se a quantidade total de alimentos a ser oferecida é factível; 4) adequar a dieta quanto à presença de outros nutrientes, para que se forneça quantidades adequadas de energia, proteína, minerais e vitaminas em quantidades adequadas^{12,13}.

MARCHINI, J.S. et al. [Calculation for recommendations regarding protein intake: their application to children and adults taking Brazilian foods]. *Rev. Saúde Pública*, 28: 146-52, 1994. The recommendations for protein consumption depend on the essential amino acid and total nitrogen content of a diet, and food digestibility. International recommendations are based on egg or milk proteins. However, populations eat different food mixtures. Brazilians use rice and beans as their main protein food source. This study presents different Brazilian diets, with variable amount of rice and beans. The results show that for each diet there is a different amount of protein recommended. Pre-school children, for example, must receive from 1.15 to 1.77 g/protein/day, depending on the mixture of their dietary protein intake. Besides the diet protein's quality and quantity, the total food intake and presence of other essential nutrients, such as iron, calcium and vitamin C has also to be considered. The correct protein recommendation with respect to a diet or a mixture of food, should take into consideration: digestibility, total nitrogen, essential amino acids, presence of others nutrients and weight of food consumed.

Keywords: Dietary proteins. Nutritional requirements. Rice. Bean.

Referências Bibliográficas

1. ATINMO, T.; EGUN, G.; MBOFUNG, C.M. Long term evaluation of the adequacy of habitual diets to provide protein needs of adult Nigerian men. *Br.J.Nutr.*, 60:459-66, 1988.
2. BLOCK, R.J. & MITCHELL, H.H. The correlation of amino acid composition of protein with their nutritive value. *Nutr.Abst.Rev.*, 16:249-78, 1946.
3. BRICKER, M.L. & SMITH, J.M. A study of the endogenous nitrogen output of college women, with particular reference to use of the creatinine output in the calculation of the biological values of the protein of egg and sunflower seed flour. *J.Nutr.*, 44:553-73, 1951.

4. CHAVEZ, J.F. & PELLET, P.L. Protein quality of some representative Latin America diets by rats bioassay. *J. Nutr.*, **106**:792-801, 1976.
5. DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Valor nutritivo de proteínas alimentares. Estudo metabólico realizado em crianças desnutridas. Ribeirão Preto, 1962. [Tese de Livre Docência -Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP].
6. DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Malnutrition in developing countries: the challenges to and the responsibility of the expert. *Proc. Nutri. Soc. India*, **112**:897-907, 1991.
7. DUTRA DE OLIVEIRA, J.E.; SANTOS, A.C.; WILSON, E.D. *Nutrição básica*. São Paulo, Editora Sarvier, 1989.
8. DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. & VANNUCCIII, H. The protein requirement of Brazilian rural works studies with a rice and a bean a diet. In: Rand, W.M. *Protein-energy requirements of developing countries: results of international research*. Tokio, United University, 1983. p.98-114.
9. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION/WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Protein quality evaluation: preliminar report of a joint. FAO/WHO expert consultation*. Washington, D.C., FAO/WHO, 1989.
10. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION/WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Protein quality evaluation: report of a joint FAO/WHO expert consultation Group*. Rome, FAO/WHO, 1990.
11. HEGSTED, D.M. Assessment of protein quality. In: National Research Council Committee on Amino Acids. *Improvement of protein nutritive*. Washington, D.C., National Academy of Science, 1974. p.64-88.
12. JOINT FAO/WHO AD HOC EXPERT COMMITTEE ON ENERGY AND PROTEIN REQUIREMENTS, Rome, 1971. *Report*, Geneva, World Health Organization, 1973. (WHO-Technical Report Series, 522).
13. JOINT FAO/WHO/UNU EXPERT CONSULTATION ON ENERGY AND PROTEIN REQUIREMENTS, Rome, 1981. *Report*. Geneva, World Health Organization, 1985. (WHO-Technical Report Series, 724).
14. LEHNINGER, A.L. *Princípios de bioquímica*. São Paulo, Editora Sarvier, 1984.
15. LENTNER, L. *Units of measurements, body fluids, composition of body, nutrition*. Basle, Ciba Geigy Limited, 1981.
16. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Amino Acids. *Improvement of protein nutritive*. Washington, D.C., National Academy of Sciences, 1974.
17. PELLET, P.L. & YOUNG, V.R. *Nutritional evaluation of protein foods*. Tokio, 1980. (Publication number WHTR/UNUP-129).
18. ROSE, W.C. The nutritive significance of the amino acids. *Physiol. Rev.*, **18**:109-13, 1938
19. ROSE, W.C. The amino acid requirements of adult man. *Nutr. Abst. Rev.*, **27**:631-47, 1957.
20. SANTOS, J.E.; HOWE, J.M.; DUARTE, F.A.M.; DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Relationship between the nutritional efficacy of a rice and bean diet and energy intake in pre-school children. *Am.J. Clin. Nutr.*, **32**:1541-4, 1979.
21. SARWAR, G. CHRISTENSEN, D.A.; FINLAYSON, A.J.; FRIEDMAN, M.; HACKLER, L.R.; MACKENZIE, S.L.; PELLET, P.L.; TRACHUCK, R. Inter-and-intra-laboratory variation in amino acid analysis of food proteins. *J. Food Sci.*, **48**:526-31, 1983.
22. SCRIMSHAW, N.S.; PERERA, W.D.A.; YOUNG, V.R. Protein requirements of man: obligatory urine and fecal nitrogen losses in elderly women. *J. Nutr.*, **106**:665-70, 1976.
23. TORUN, B. Proteínas y aminoácidos, características y satisfacción de requerimientos con dietas latinoamericanas. *Arch Latinoam. Nutr.*, **38**:483-505, 1988.
24. UAUY, R.; SCRIMSHAW, N.S.; YOUNG, V.R. Human protein requirements: Nitrogen balance response to graded levels of egg protein in elderly men and women. *Am.J. Clin. Nutr.*, **31**:779-85, 1978.
25. UNAMUNO, M.R.D.L.; DUTRA DE OLIVEIRA, J.E.; VANNUCCIII, H.; MARCHINI, J.S. Protein requirement assessment of elderly men on rice and beans diet. *Nutr. Res.*, **11**:149-57, 1991.
26. VANNUCCIII, H.; DUARTE, R.M.F.; DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Nutritive value of a rice and bean based diet for agricultural migrant workers in Southern Brazil. *Nutr. Rep. Int.*, **24**:129-34, 1981.
27. VANNUCCIII, H.; DUARTE, R.M.F.; DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Studies on the protein requirements of Brazilian rural workers ("Bóias-Frias") given a rice and bean diet. *Int. J. Vitamin. Res.*, **53**:338-44, 1983.
28. YOUNG, V.R. & PELLET, P.L. Current concepts concerning indispensable amino acids needs in adults and their implications for international nutrition planning. *Food Nutr. Bull.*, **12**:289-300, 1990.
29. YOUNG, V.R. & PELLET, P.L. Protein evaluation, amino acid scoring and Food and Drug Administration's proposed food labeling regulations: issues & opinions in nutrition. *J. Nutr.*, **121**:145-50, 1991.
30. YOUNG, V.R. & SCRIMSHAW, N.S. Endogenous nitrogen metabolism and plasma amino acids in young adults given a "protein-free" diet. *Br.J. Nutr.*, **22**:9-20, 1968.
31. YOUNG, V.R. & SCRIMSHAW, N.S. Human protein and amino acid metabolism and requirements in relation to protein quality. In: Bodwell, C.E. *Evaluation of proteins for humans*. Westport, AVI Publishing Co., 1977. p. 11-54.

Recebido para publicação em 1.7.1993.

Reapresentado em 16.12.1993.

Aprovado para publicação em 28.2.1994