

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE TABELAS DE COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS ALIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DE DIETAS¹

Sonia Tucunduva PHILIPPI²

Neide RIGO³

Cristiane LORENZANO⁴

RESUMO

Este trabalho investigou as semelhanças, diferenças e discrepâncias existentes entre os dados apresentados em sete tabelas de composição química dos alimentos, nacionais e internacionais, normalmente consultadas pelos profissionais da área de nutrição e alimentação, utilizadas para o planejamento e avaliação de dietas (WATT & MERRILL, 1963; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1977; GELTZ & GELTZ, 1984; PENNINGTON, 1989; SOUCI et al., 1989; HOLLAND et al., 1991; FRANCO, 1992). Para o cálculo e análise comparativa das tabelas foram selecionados 19 alimentos que

(1) Trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 14. São Paulo, 1994.

(2) Professora Doutora do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, Av. Dr. Armando, 715, 01246-904 São Paulo, SP.

(3) Bolsista de Aprimoramento - CNPq.

(4) Bolsista de Iniciação Científica - CNPq.

fazem parte da dieta habitual. Foram eles: alface americana; arroz (cozido); banana nanica; batata inglesa (crua e cozida); café em pó (solúvel); carne bovina (crua e cozida); cenoura (crua); farinha de trigo beneficiada; feijão roxinho (cozido); frango (peito-cozido); laranja; leite B; macarrão (cozido); mamão papaia; margarina; ovo (cru); pão francês; queijo mussarela e tomate (cru). Após a seleção, enumerou-se os 23 nutrientes para cada alimento e comparou-se cada nutriente nas sete tabelas. Constatou-se haver diferenças significativas nos valores de caloria, vitamina A, vitamina C e cálcio. Em relação à fibra alimentar, observou-se discordâncias nos dados das tabelas pesquisadas, devido a diferença e não atualização dos métodos analíticos utilizados para determinar e quantificar a fração fibra da dieta nos diferentes alimentos. Diante dos resultados obtidos, evidencia-se a importância de se conhecer quais tabelas apresentam metodologias de análise e dados mais confiáveis para a utilização como instrumento de consulta e de avaliação.

Termos de indexação: dietética, composição de alimentos, dieta, tabela de composição de alimentos.

ABSTRACT

COMPARATIVE STUDY AMONG TABLES OF NUTRIENT COMPOSITION OF FOODS TO EVALUATE DIETS

This study investigated the similarities, differences and discrepancies among the data shown in 7 tables of nutrient composition of food, national and international, used by professionals in nutrition, for planning and evaluation of diets (WATT & MERRILL, 1963; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1977; GELTZ & GELTZ, 1984; PENNINGTON, 1989; SOUCI et al., 1989; HOLLAND et al., 1991; FRANCO, 1992). For the calculation and comparative analysis of the tables 19 foods that are part of the usual diet were

selected: lettuce (raw); rice (cooked); banana (raw); potato (raw and cooked); coffee (industrial powder); meat (raw and cooked); orange; cow milk (whole 3.5% fat); macaroni (cooked); papaya; margarine; egg (raw); bread; mozzarella cheese and tomato (raw). After the selection, 23 nutrients were indicated for each food and each nutrient was compared in the 7 tables. Significant differences in calorie values, vitamin A, vitamin C and calcium were pointed out. Regarding dietary fiber it was observed differences in the data of the research due to the utilization of different and not updated analytic methods in the determination and qualification of the fraction of dietary fiber in the different foods. Based on these results it becomes evident the importance of knowing which tables present more reliable data as instrument for consultation and evaluation.

Index Terms: dietetic technical, composition of foods, diets.

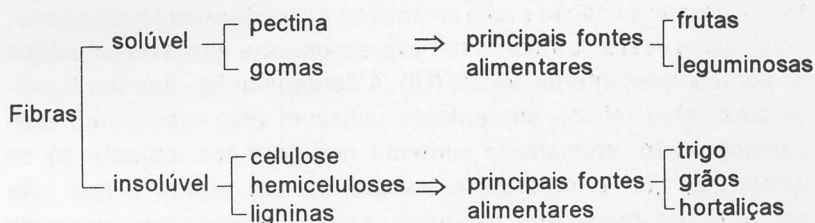
1. INTRODUÇÃO

Devido a dificuldade em encontrar um único instrumento que possa trazer informações corretas e necessárias para utilização no cálculo e avaliação de dietas, principalmente no que diz respeito aos alimentos presentes na dieta habitual, fez-se necessário um estudo sobre quais tabelas trazem dados confiáveis e reais. As tabelas mais comuns e acessíveis ou não descrevem a metodologia ou apresentam falhas em métodos analíticos, tornando-se muitas vezes, impróprias à consulta. Na prática de ensino e pesquisa, torna-se difícil a opção por uma tabela, porque os valores registrados são, por vezes, obsoletos, devido ao surgimento ou aprimoramento de novas técnicas de laboratório para determinação de nutrientes e à não atualização de dados. Um exemplo bem claro da diferença nos valores obtidos devido aos métodos analíticos é o referente à quantidade de fibra alimentar. Pesquisas recentes vêm demonstrando a importante função fisiológica que a fibra alimentar tem no organismo. "A fibra alimentar ou fibra da dieta é dividida em fibra alimentar

solúvel (FS) e fibra alimentar insolúvel (FI), e cada uma dessas frações desempenha diferentes papéis fisiológicos no organismo. A fibra alimentar solúvel é responsável pelo aumento da viscosidade do conteúdo gastrointestinal retardando, conseqüentemente, o esvaziamento e a difusão e absorção de nutrientes" (FILISETTI-COZZI & LAJOLO, 1991).

"As fibras alimentares insolúveis diminuem o tempo de trânsito intestinal; aumentam o volume fecal, tornam mais lenta a absorção da glicose e retardam a digestão do amido" (CAVALCANTI, 1990).

O esquema abaixo, mostra os tipos de fibras insolúveis e as respectivas fontes alimentares:



"As propriedades físico-químicas de cada fração e mesmo o grau de desintegração, durante o processamento e a mastigação, influem nos seus efeitos fisiológicos no organismo. Esta complexidade torna difícil a análise da fração fibra existindo diversas metodologias, nenhuma porém, satisfatória" (CAVALCANTI, 1990).

Algumas tabelas (WATT & MERRILL, 1963; INSTITUTO BRASILEIRO..., 1977; FRANCO, 1992) trazem o conteúdo de fibra bruta do alimento, mas como ela é "... obtida através da extração ácida e alcalina, deve ser abandonada por fornecer valores subestimados de fibra alimentar, pois este processo destrói a fração solúvel da fibra e quantidades da fração insolúvel...". As técnicas

baseadas no uso de detergentes ácidos (ADF) e detergentes neutros (NDF), se não acompanhadas do uso de amilases e da determinação do nitrogênio residual, podem dar valores superestimados, como por exemplo, em leguminosas, por incluírem amido e proteína não solubilizados e, além disso, não permitem a avaliação dos componentes solúveis. O método enzimico-gravimétrico determina o conteúdo total da fração fibra dos alimentos. Embora de rápida execução não permite isolar cada componente, porém, é capaz de determinar, separadamente, a fração solúvel e insolúvel. Para caracterização química completa pode-se utilizar o método de "SOUTHGATE" ou modificações que permitem o isolamento e a identificação dos componentes individualmente" (FILISSETTI-COZZI & LAJOLO, 1991).

Com relação à vitamina A, observa-se que em "Recommended Dietary Allowances" (NATIONAL RESEARCH..., 1989), a recomendação é feita em microgramas de retinol equivalente, mas muitas vezes os valores são expressos sob a forma de carotenos ou por unidades internacionais (UI). A denominação vitamina A usa-se para: a) o retinol, diretamente utilizável pelo organismo, sem transformação, encontrado somente nos produtos animais; b) os carotenos, que o organismo transforma em retinol e que são encontrados tanto nos produtos animais como nos vegetais (INSTITUTO BRASILEIRO..., 1977).

As tabelas consultadas apresentam os alimentos em 100 gramas de parte comestível e por porção. A padronização de análise por 100 gramas de parte comestível, muitas vezes dificulta a quantificação do alimento que foi ingerido. Das tabelas analisadas, PENNINGTON (1989) apresenta os alimentos com o peso da porção, permitindo que o pesquisador dimensione e identifique o peso do alimento. Para alimentos in natura, alimentos preparados e alimentos industrializados, a maioria das tabelas apresentam dados por 100 gramas de parte comestível (INSTITUTO BRASILEIRO..., 1977; FRANCO, 1992; HOLLAND et al., 1991; SOUCI et al., 1989) e ainda encontramos uma tabela que apresenta os dados por 100 gramas de

parte comestível e por um "pound", que equivale a 453,59 gramas (WATT & MERRILL, 1963).

2. OBJETIVO

Analisar diferentes tabelas de composição química dos alimentos e verificar sua influência direta no cálculo e análise de dietas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica para levantamento das tabelas de composição química dos alimentos, nacionais e internacionais. Para identificação simplificada destas tabelas no texto, elas serão, a partir da metodologia, citadas pelo nome usualmente conhecido (**Handbook, 8; ENDEF; Food processor; Pennington; Souci; McCance; Franco**), facilitando o entendimento destas referências no texto. Todos os dados bibliográficos estão citados, ao final, em referências bibliográficas.

As tabelas selecionadas foram:

- WATT & MERRILL, **Handbook nº 8**, 1963, que apresenta os dados dos alimentos por 100 gramas de parte comestível e também por um pound (453,59 gramas). A tabela analisa 14 nutrientes em 2 500 alimentos;
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1977 (**ENDEF**), foi um estudo realizado a partir de agosto de 1974 em uma pesquisa nacional de orçamento familiar e consumo alimentar. Foram utilizados 3 522 códigos para identificar 235 preparações culinárias e 1 428 alimentos, em suas diversas formas. A tabela traz a análise de 12 nutrientes;

- GELTZ & GELTZ, 1984 (Software: **Food Processor**) analisa 26 nutrientes em 1500 alimentos in natura e industrializados;
- PENNINGTON, 1989, (**Pennington**). Uma tabela americana que traz os alimentos em porções, em medidas caseiras e os respectivos valores, em gramas, para cada alimento. A tabela analisa 23 nutrientes em alimentos industrializados e in natura;
- SOUCI et al., 1989, (**Souci**). Um estudo realizado na Alemanha que utilizou métodos analíticos recentes para determinação de diferentes nutrientes nos alimentos, trazendo inclusive, variação média para cada nutriente e a diferenciação entre as frações de fibra: solúvel e insolúvel.
- HOLLAND et al., 1991, (**McCance**). Um estudo revisado e ampliado, abrangendo 1 188 alimentos analisados em 33 nutrientes, por 100 gramas de parte comestível. Esta tabela descreve todas as metodologias e métodos analíticos para cada nutriente, conversões utilizadas para alguns nutrientes, separa as frações de ácidos graxos (saturados, monoinsaturados e poliinsaturados). Apresenta dois métodos analíticos para fibra alimentar;
- FRANCO, G., 1992 (**Franco**), que apresenta os dados dos alimentos por 100 gramas de parte comestível;

Para o cálculo e análise comparativa das tabelas foram selecionados 19 alimentos que fazem parte da dieta habitual. Os alimentos estão citados de acordo com o tipo e a forma de preparo. Foram eles: alface americana; arroz (cozido); banana nanica; batata inglesa (crua e cozida); café em pó (solúvel); carne bovina (crua e cozida); cenoura (crua); farinha de trigo beneficiada; feijão roxinho (cozido); frango (peito cozido); laranja; leite (tipo B); macarrão (cozido); papaia; margarina; ovo (cru); pão francês; queijo mussarela e tomate (cru). Após a seleção, enumerou-se os 23 nutrientes: proteína (prot.), lipídio (lip.), carboidrato (carb.), colesterol (col.), fibra alimentar (fib.), vitamina A, vitamina C, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, vitamina E, niacina, folacina, ácido pantotênico, sódio, cálcio, magnésio, zinco, potássio, fósforo, ferro e

cobre para cada alimento e comparou-se cada nutriente e calorias (cal.) nas sete tabelas citadas.

Alguns métodos e convenções foram utilizados para melhor entendimento dos valores expressos nas diferentes tabelas. Para vitamina A, adotou-se a padronização descrita na tabela do ENDEF (1977). Para valores expressos em unidades internacionais (UI): 1) Para todos os vegetais, os valores expressos em UI foram multiplicados por 0,10 para conseguir a quantidade de retinol equivalente, expresso em microgramas; 2) Para todos os produtos animais, a UI foi multiplicada pelos coeficientes seguintes: 0,28 para carnes e vísceras, peixes, moluscos e crustáceos, óleos animais (incluindo óleos de peixes) e óleos vegetais; 0,24 para aves, ovos, leite e derivados do leite (ENDEF, 1977).

Para vitamina E, os valores estão expressos em miligramas de *alfa-tocoferol* que tem como equivalente: 1 miligrama de d-alfa tocoferol natural = 1,49 UI de vitamina E (FRANCO, 1977).

Todos os alimentos foram selecionados pelo tamanho médio, pesados (balança eletrônica MARTE 1 000 - 0,01g) e calculada a parte comestível.

Estabelecidos estes parâmetros, foram definidas as respectivas porções individuais para cada alimento, baseadas em pesquisa, realizada no Laboratório de Técnica Dietética da Faculdade de Saúde Pública/USP, para obter o consumo per capita médio (PHILIPPI, 1994). A etapa seguinte foi o cálculo dos 23 nutrientes e valor calórico total (calorias) para os 19 alimentos selecionados, por 100 gramas e por porção individual em medidas caseiras e em gramas equivalentes.

4. RESULTADOS

Os alimentos selecionados foram apresentados em medidas caseiras e gramas equivalentes, sendo que os valores

adotados em gramas representam a porção da parte comestível do alimento (Tabela 1).

Tabela 1. Alimentos quantificados em medidas caseiras e gramas

Alimentos	Medida caseira	Peso em gramas
alface	5 folhas	40,00
arroz	3 C de servir	150,00
banana	1 unidade	86,00
batata	1 unidade	121,00
café em pó	2 cc	3,12
carne bovina	1 bife	120,00
cenoura	1 unidade	82,00
farinha de trigo	1 xíc.	98,00
feijão	1 concha	73,00
frango	1 filé	105,00
laranja	1 unidade	75,00
leite	1 xíc.	184,00
macarrão	2 C de servir	112,00
mamão	0,5 unidade	232,00
margarina	1 c	6,00
ovo	1 unidade	57,00
pão	1 unidade	50,00
queijo	2 fatias	40,00
tomate	1 unidade	109,00

C = colher

unidade = unidade média

cc = colher de café

xíc. = xícara

c = colher de chá

Os resultados com relação a valor calórico total (calorias), carboidratos (g), proteínas (g), lipídios (g), fibra alimentar (g), colesterol (mg), estão apresentados por porção (Tabela 2) e por 100 g (Tabela 3).

Tabela 2. Comparação de V. C. T. e nutrientes para os 19 alimentos (por porção) nas tabelas consultadas

Tabelas	Cal.	Carb. (g)	Prot. (g)	Lip. (g)	Fib. (g)	Col. (mg)
HANDBOOK 8	2113,54	281,96	121,17	50,23	6,50	509,99
ENDEF	1987,40	277,34	109,09	51,07	5,67	não tem
FRANCO	2114,78	288,19	110,00	42,85	6,32	273,37
FOOD PROCESSOR	2207,94	279,71	125,33	65,88	26,96	578,76
Mc CANCE	1928,93	276,97	116,05	50,57	23,62	419,81
PENNINGTON	2118,98	286,73	125,37	55,78	8,97	574,14
SOUCI	1733,22	218,25	110,19	42,45	25,39	329,25

Tabela 3. Comparação de V. C. T. e nutrientes para os 19 alimentos (por 100g) nas tabelas consultadas

Tabelas	Cal.	Carb. (g)	Prot. (g)	Lip. (g)	Fib. (g)	Col. (mg)
HANDBOOK 8	3232,00	318,66	135,50	146,34	6,30	756,00
ENDEF	2944,00	290,70	132,40	146,00	5,70	não tem
FRANCO	3002,00	311,65	144,36	142,51	11,20	662,00
FOOD PROCESSOR	3239,77	327,96	138,30	152,37	32,18	822,10
Mc CANCE	2991,00	291,00	143,20	147,40	24,80	614,00
PENNINGTON	3144,40	330,84	148,02	140,50	9,24	804,16
SOUCI	2928,00	224,04	118,48	128,34	31,22	478,30

Pode-se observar que os valores obtidos foram diferentes para todos os nutrientes.

Foi constatada diferença de métodos analíticos utilizados para determinar e quantificar os nutrientes e a fração fibra alimentar.

Embora em algumas tabelas o método analítico utilizado não esteja descrito, a metodologia foi identificada através das citações bibliográficas. Dentre os diferentes valores da fração fibra, é conveniente não utilizar dados referentes aos métodos de fibra bruta ou de detergentes ácidos e/ou neutros, que subestimam e superestimam, respectivamente, os valores de fibra alimentar. Seria interessante o uso de valores para fibra alimentar insolúvel (FI) e fibra alimentar solúvel (FS) ou de seus componentes: celulose, hemiceluloses, lignina e pectinas. Em termos numéricos, os valores de fibra obtidos, variam desde 5,7g (ENDEF, 1977) até 32,18g/100g de alimentos (FOOD PROCESSOR, 1984), uma diferença significativa que interfere acentuadamente no cálculo e análise das dietas.

Os valores de carboidratos, proteínas e calorias variaram significativamente entre as tabelas consultadas, principalmente quando comparados individualmente entre os alimentos. Os resultados obtidos para café solúvel em termos de calorias e carboidratos apresentaram resultados muito diferentes (Tabela 4).

Tabela 4. Variação de calorias e carboidratos, para café solúvel, (100g)

Café	menor valor (ENDEF/FRANCO)	maior valor (Food Pennington)
Calorias	41,00 Kcal	222,00 Kcal
Carboidratos	13,40 g	38,85 g

No caso do feijão cozido, a proteína variou de 4,4g (ENDEF, 1977) a 8,81g (PENNINGTON, 1989) e no caso da vitamina A, encontrou-se uma diferença de valores de até 5 vezes maior para a cenoura crua. O menor valor (McCANCE, 1991) foi de 553,00ug e o maior valor (FOOD PROCESSOR, 1984) foi de 2812,90ug.

No que diz respeito à batata, a FRANCO (1992) apresentou valor de 50ug de retinol equivalente para vitamina A, tanto para sua forma crua como para cozida, o que não constou em nenhuma outra tabela.

Pode-se ainda, observar que a FRANCO (1992) apresentou a quantidade de 65mg de colesterol para margarina vegetal e de 11mg para a banana, o que não condiz com a natureza do alimento. A Tabela do ENDEF (1977) não apresentou valores para colesterol. Para o cálcio, os valores obtidos foram acentuadamente diferentes para a alface, arroz (cozido) e pão francês, conforme a Tabela 5.

Tabela 5. Variação de cálcio (100g) por tabelas e por alimentos

Alimentos	Menor Valor	Tabelas	Maior Valor	Tabelas
alface	38,0 mg	FRANCO	68,0 mg	HANDBOOK, 8
laranja	34,0 mg	ENDEF	70,0 mg	HANDBOOK, 8
arroz	03,0 mg	ENDEF/FRANCO	18,8 mg	FOOD PROCESSOR
pão francês	22,0 mg	ENDEF/FRANCO	112,0 mg	PENNINGTON

Com relação a laranja, o menor valor encontrado para vitamina C foi de 40,9mg (FRANCO, 1992) e o maior valor foi de 71mg (HANDBOOK 8, 1963), representando 57,60% de diferença entre os valores.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, pode-se concluir que para um mesmo grupo de alimento, os teores de carboidratos, lipídios, proteína, vitamina A, vitamina C, fibras e calorias diferem entre as sete tabelas consultadas, o que certamente influencia no cálculo final

de uma dieta, tanto para macro, quanto para micronutrientes. Diante da inexistência de uma tabela de composição química de alimentos genuinamente brasileira, com determinação de porções, parte comestível e que contenha metodologia de análise de nutrientes atualizada, há necessidade de consultar tabelas internacionais e/ou nacionais compiladas para o cálculo de dietas.

Considerando a necessidade de confiabilidade dos dados nas tabelas existentes, a análise das metodologias descritas para obtenção dos nutrientes e enquanto não se dispõe de uma tabela nacional, optou-se pela recomendação de uso múltiplo das tabelas. Dependendo do objetivo do estudo, especificidade da dieta ou do tipo de nutriente a ser avaliado, o pesquisador deve buscar suas respostas na tabela mais adequada: SOUCI; Mc CANCE; PENNINGTON; FOOD PROCESSOR; ENDEF; HANDBOOK 8 e FRANCO.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALCANTI, M.L.F. Fibras alimentares: propriedades e classificação. In: FIBRA news, São Paulo: Centro Kellog's, 1990. p.7.
- FILISSETTI-COZZI, T. M. C. C. & LAJOLO, F. M. Fibra alimentar insolúvel, solúvel e total em alimentos brasileiros. *Revista de Farmácia e Bioquímica*, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 83-89, 1991.
- FRANCO, G. *Tabela de composição química dos alimentos*. 8.ed. Rio de Janeiro : Atheneu, 1992. p. 5-170.
- GELTZ, R. & GELTZ, B. *Food processor: nutrition e fitness software*. Salem : ESHA Research, 1984.
- HOLLAND, B.; WELCH, I.D.; BUSS, D. H.; SOUTHGATE, A. T.; et. al. *McCance and Winddowson's the composition of foods*. 5. ed. rev. ext. Cambridge : The Royal Society of Chemistry / Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1991. 426p.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Estudo Nacional da Despesa Familiar* - ENDEF: tabela de composição de alimentos. Rio de Janeiro, 1977. 216p (Publicações especiais, v.3).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Recommended dietary allowances*. 10.ed. Washington, DC : National Academy of Press, 1989. p.284-285.
- PENNINGTON, J. A. T. *Food values of portion commonly used*. 15.ed. New York : Perennial Library, 1989. 328p.
- PHILIPPI, S. T. *Técnica dietética*. São Paulo, 1994. 123p. Manual de aulas práticas de técnica dietética do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública/USP/anexos.
- SOUCI, S. W.; FACHMAN, W. & KRAUT, K. *Food composition and nutrition tables 89/90*. 4.ed. Stuttgart : Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Gaarcing b. München, 1989. 1025p.
- WATT, B. & MERRILL, A. L. *Composition of foods: raw, processed, prepared*. Washington, DC : Consumer and Food Economics Research Division / Agricultural Research Service, 1963. 198p. (Agriculture Handbook, 8).

**Recebido para publicação em 25 de outubro de 1994
e aceito em 7 de agosto de 1995.**