



TBCA
Tabela Brasileira de
Composição de Alimentos

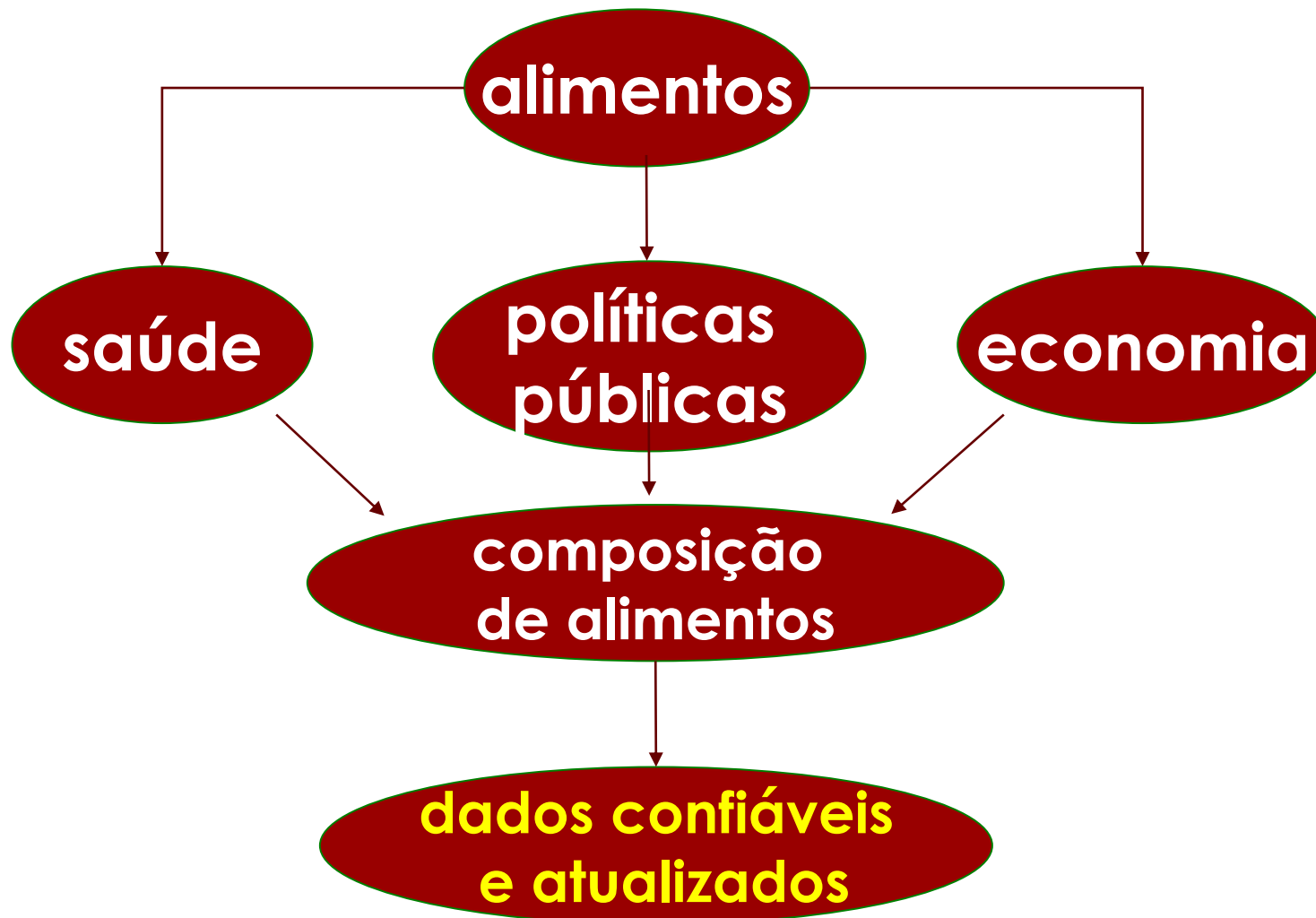
20  **TBCA**
anos

TABELAS de COMPOSIÇÃO de ALIMENTOS e TBCA

Fliana Bistriche Giuntini



Bromatologia USP, 2019





Aplicação de Tabelas de Composição Química de Alimentos

- **Educação nutricional**
 - **Elaboração de programas na área de saúde pública**
 - **Estudos epidemiológicos**
 - **Estudos sobre a alimentação humana**
 - **Nutrição clínica**
 - **Determinação de políticas agropecuárias**
 - **Desenvolvimento de novos produtos**
 - **Rotulagem nutricional de alimentos industrializados**
-



Usuários das Tabelas de Composição de Alimentos

- **Serviços da área de Saúde**
- **Indústrias**
- **Instituições Governamentais**
- **Instituições de Ensino e Pesquisa**
- **Serviços de Informação à Comunidade**
- **Profissionais:**
Cientistas, Nutricionistas, Farmacêuticos,
Engenheiros, Médicos, Professores, Profissionais de
Marketing e outros
- **Consumidor**



Composição de alimentos - um pouco de história

1780 – Lavoisier - processo produção de energia dos alimentos

1795 – Pearson - a proporção de água, amido, material fibroso, cinzas e outras substâncias

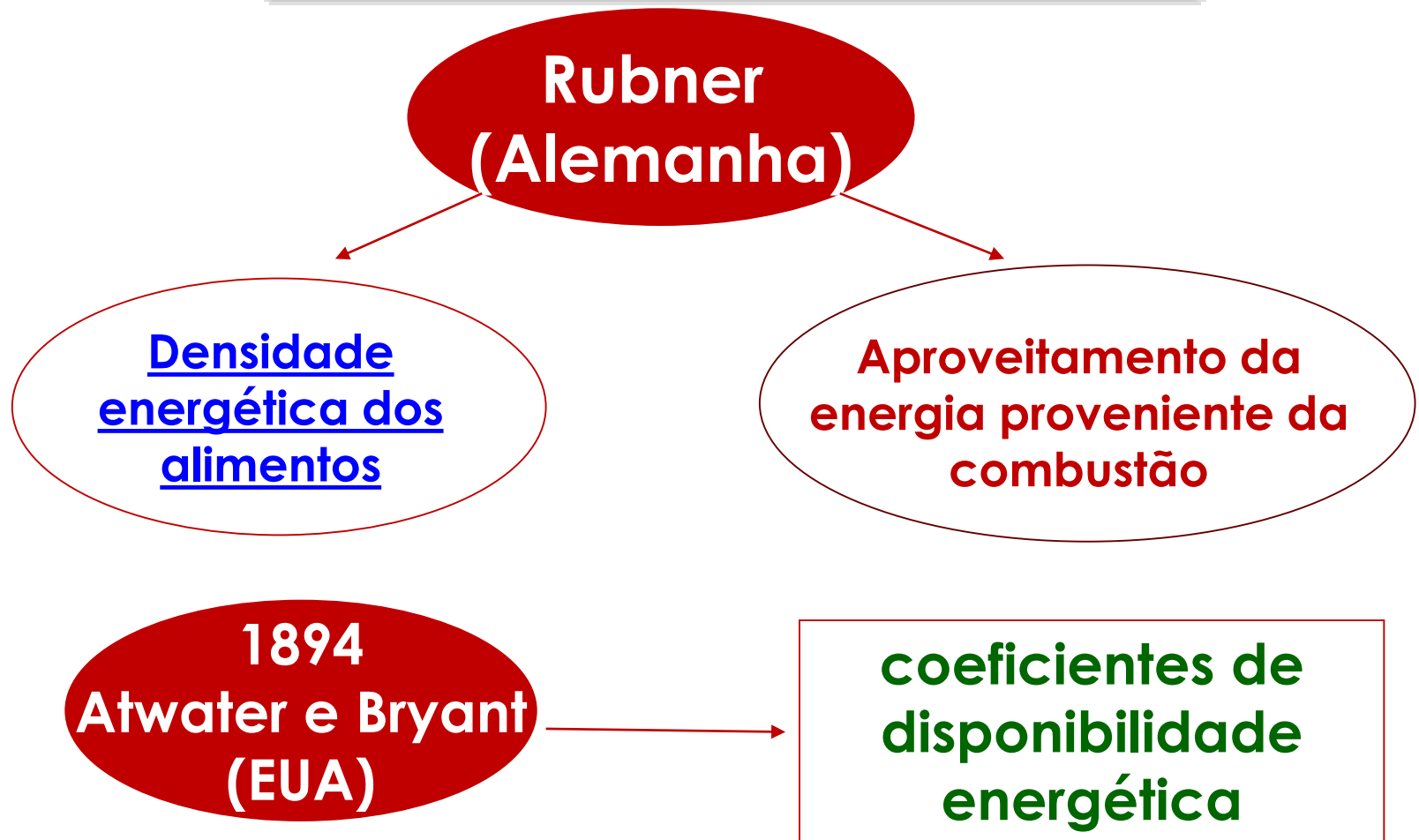
1850 – Henneberger e Stohmann – método Weende para ração animal:

- ⚡ Umidade (secagem por aquecimento)
- ⚡ Lipídios (extração com éter)
- ⚡ Proteína ($N \times 6,25 \rightarrow 16\%$)
- ⚡ Fibra bruta (tratamento com ácido e álcali)
- ⚡ Carboidratos (por diferença).

(MacMASTERS,1963; SAVAGE, 1992)



Energia bruta alimentos X disponibilidade



Quadro 1. Fatores de Atwater para a combustão, coeficiente de disponibilidade e energia disponível para macronutrientes em uma dieta mista

<i>Nutriente</i>	<i>Energia de combustão</i>	<i>Coeficiente de disponibilidade</i>	<i>Energia disponível</i>
	kcal/g	%	kcal/g total nutrientes
Proteínas	5,65	92	4,0*
Lipídios	9,40	95	8,9
Carboidratos	4,10	97	4,0

* Corrigido para material não oxidado na urina (5,65 kcal/g X 0,923 – 1,25kcal/g)

Fonte: BUCHHOLZ; SCHOELLER, 2004.



Fatores de Conversão

1941 - Jones sugeriu que o fator de conversão 6,25 para cálculo de proteína fosse substituído por fatores específicos (6,4 a 5,3)

1973 – revisão dos fatores de Jones (FAO)

TABLE 2.1
Specific (Jones) factors for the conversion of nitrogen content to protein content (selected foods)

Food	Factor
Animal origin	
Eggs	6.25
Meat	6.25
Milk	6.38
Vegetable origin	
Barley	5.83
Corn (maize)	6.25
Millets	5.83
Oats	5.83
Rice	5.95
Rye	5.83
Sorghums	6.25
Wheat: Whole kernel	5.83
Bran	6.31
Endosperm	5.70
Beans: Castor	5.30
Jack, lima, navy, mung	6.25
Soybean	5.71
Velvet beans	6.25
Peanuts	5.46

(FAO, 2003)

Source: Adapted and modified from Merrill and Watt (1973).



Fatores de Conversão

1941 - Jones sugeriu que o fator de conversão 6,25 para cálculo de proteína fosse substituído por fatores específicos (6,4 a 5,3)

1973 – revisão dos fatores de Jones (FAO)

1955 - Merrill e Watt refinaram os fatores do sistema de Atwater, criando fatores específicos para energia

1970 - Southgate e Durnin testaram novamente os fatores gerais de Atwater e concluíram pela sua validade, exceto quanto há grande quantidade de CHO não disponível

(↑ excreção lipídios e N → ↓ E absorvida)

TABLE 3.1
Atwater specific factors for selected foods

	Protein <i>kcal/g</i> (kJ/g) [§]	Fat <i>kcal/g</i> (kJ/g) [§]	Total carbohydrate <i>kcal/g</i> (kJ/g) [§]
Eggs, meat products, milk products:			
Eggs	4.36 (18.2)	9.02 (37.7)	3.68 (15.4)
Meat/fish	4.27 (17.9)	9.02 (37.7)	*
Milk/milk products	4.27 (17.9)	8.79 (36.8)	3.87 (16.2)
Fats – separated:			
Butter	4.27 (17.9)	8.79 (36.8)	3.87 (16.2)
Margarine, vegetable	4.27 (17.9)	8.84 (37.0)	3.87 (16.2)
Other vegetable fats and oils	--	8.84 (37.0)	--
Fruits :			
All, except lemons, limes	3.36 (14.1)	8.37 (35.0)	3.60 (15.1)
Fruit juice, except lemon, lime [¶]	3.36 (14.1)	8.37 (35.0)	3.92 (15.1)
Lemon, limes	3.36 (14.1)	8.37 (35.0)	2.48 (10.4)
Lemon juice, lime juice [¶]	3.36 (14.1)	8.37 (35.0)	2.70 (11.3)
Grain products:			
Barley, pearled	3.55 (14.9)	8.37 (35.0)	3.95 (16.5)
Cornmeal, whole ground	2.73 (11.4)	8.37 (35.0)	4.03 (16.9)
Macaroni, spaghetti	3.91 (16.4)	8.37 (35.0)	4.12 (17.2)
Oatmeal – rolled oats	3.46 (14.5)	8.37 (35.0)	4.12 (17.2)
Rice, brown	3.41 (14.3)	8.37 (35.0)	4.12 (17.2)
Rice, white or polished	3.82 (16.0)	8.37 (35.0)	4.16 (17.4)
Rye flour – whole grain	3.05 (12.8)	8.37 (35.0)	3.86 (16.2)
Rye flour – light	3.41 (14.3)	8.37 (35.0)	4.07 (17.0)
Sorghum – wholemeal	0.91 (3.8)	8.37 (35.0)	4.03 (16.9)
Wheat – 97–100% extraction	3.59 (14.0)	8.37 (35.0)	3.78 (15.8)
Wheat t – 70–74% extraction	4.05 (17.0)	8.37 (35.0)	4.12 (17.2)
Other cereals – refined	3.87 (16.2)	8.37 (35.0)	4.12 (17.2)
Legumes, nuts:			
Mature dry beans, peas, nuts	3.47 (14.5)	8.37 (35.0)	4.07 (17.0)
Soybeans	3.47 (14.5)	8.37 (35.0)	4.07 (17.0)

(FAO, 2003)



Formas para obtenção de dados para tabelas de composição

o Análise direta

⇔ ideal

⇔ custo elevado

⇔ trabalhosa

⇔ infraestrutura (equipamentos / pessoal)

⇔ padronização / validação metodologia

o Compilação

⇔ base teórica complexa com critérios pré-estabelecidos para avaliação da qualidade dos dados

o Análise / Compilação

1984 – INFOODS *International Network Food Data Systems* → coordenar esforços p/ melhorar a qualidade e disponibilidade de dados





Compilação de dados X Coleta

Compilação = depende de avaliação prévia que considera diversos fatores:

- **Plano de amostragem;**
- **Descrição do tratamento dado à amostra;**
- **Identificação e procedimento do método analítico adotado;**
- **Fatores de conversão;**
- **Controle de qualidade analítica;**
- **Identificação detalhada dos nutrientes e alimentos**



Principais tabelas utilizadas no Brasil

- ⚡ 1951 – Tabela de composição química de alimentos (Guilherme Franco)**
- ⚡ 1977– Tabela de composição de alimentos ENDEF/IBGE (fibra bruta)**
- ⚡ 1995 – Tabela de composição de alimentos da UFF (fibra detergente)**
- ⚡ 1996/2016 – Virtual Nutri – FSP/USP**
- ⚡ 1998/2019 (v 7.0) – TBCA-USP – FCF/USP**
- ⚡ 2002/2016 (5 ed) – Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional (FSP)**
- ⚡ 2004/2011 (4 ed) – TACO – NEPA/UNICAMP**



A questão dos carboidratos

⚡ Analisado X Calculado

Carboidratos Totais por diferença:

$\text{CHO total} = 100 - (\text{umid} + \text{prot} + \text{lip} + \text{cinzas})$

Carboidratos Disponíveis por diferença:

$\text{CHO disp} = \text{CHO} - \text{Fibra Alimentar}$

ENERGIA



Cuidados a serem observados (TCA)

- ⚡ Informações básicas: metodologia analítica e padrões adotados?**
- ⚡ Identificação dos alimentos é detalhada?**
- ⚡ Dados de fibra por método adequado?**
- ⚡ Dados vitaminas e minerais por métodos atuais?**
- ⚡ Tem dados umidade e cinzas? Re-edições com atualização?**
- ⚡ Bancos de dados utilizados?**

Prática

www.fcf.usp.br/tbca

20  TBCA
anos

TBCA

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.

Codificado Por  BTZ Tech

Ativar o Windows

Accesse Configurações para ativar o Windows.

TBCA - versões online



TBCA
1.0
1998

- Dados de composição centesimal (CC) para 300 alimentos

TBCA
2.0
2000

- Alterações na apresentação gráfica

TBCA
3.0
2001

- Inclusão de dados sobre amido resistente, frações de fibra alimentar, ácidos graxos e colesterol, e vitamina; adição de dados de CC (total 696 alimentos)

TBCA
4.0
2004

- Inclusão de dados de CC (total 1200)
- Sistema de busca por alimentos e informações por medidas caseiras

TBCA
5.0
2008

- Atualização da base de dados
- Inclusão de dados de resposta glicêmica e carboidratos por fração

TBCA
6.0
2017

- Criação de duas bases de dados (TBCA BD-B (cerca de 850 alimentos) e BD-AIN (cerca de 1900 alimentos), tabelas complementares para consulta

20

A

- ☰ Composição de Alimentos com Medidas Caseiras
- ☰ Composição Informação Estatística
- ☰ Busca Componentes
- ☰ Biodiversidade e Alimentos Regionais
- ☰ Avaliação Energética (Em Manutenção)

TBCA

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.

Codificado Por **IBTZ-Tech**

Ativar o Windows

Acesse Configurações para ativar o Windows.

Código: C0017A

Descrição: Arroz, integral, cru, *Oryza sativa* L., (média diferentes cultivares), << Rice, brown, raw >>

Valores de nutrientes e de peso são referentes a parte comestível do alimento.

Voltar

Componente	Unidades	Valor por 100g	Desvio padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Número de dados utilizados	Referências	Tipo de dados
Energia	kJ	1463	-	-	-	-	-	Calculado
Energia	Kcal	345	-	-	-	-	-	Calculado
Umidade	g	12,9	1,29	9,27	14,7	37	29,73,855,1681	Analítico
Carboidrato total	g	76,4	-	-	-	-	-	Calculado
Carboidrato disponível	g	72,5	-	-	-	-	-	Calculado
Proteína	g	7,57	-	7,32	7,81	2	29,73,1681	Analítico
Lipídios	g	1,95	0,43	1,86	2,69	3	29,73,855,1681	Analítico
Fibra alimentar	g	3,90	-	2,98	4,82	2	29,73,1681	Analítico
Álcool	g	0,00	-	-	-	-	-	Assumido.
Cinzas	g	1,22	0,07	1,18	1,35	5	29,73,855,1681	Analítico

Ativar o Windows
Acesse Configurações para ativar o Windows.

Colesterol	g	0,00	-	-	-	-	-	Assumido
Ácidos graxos saturados	g	0,31	-	-	-	1	1681	Analítico
Ácidos graxos monoinsaturados	g	0,52	-	-	-	1	1681	Analítico
Ácidos graxos poliinsaturados	g	0,42	-	-	-	1	1681	Analítico
Ácidos graxos trans	g	NA	-	-	-	-	-	Assumido
Cálcio	mg	6,10	1,85	3,50	7,82	4	801,855,1681	Analítico
Ferro	mg	0,83	0,33	0,55	1,24	4	73,855,1681	Analítico
Sódio	mg	0,88	0,67	0,44	1,65	3	855,1681	Analítico
Magnésio	mg	44,7	44,3	16,0	109	4	801,855,1681	Analítico
Fósforo	mg	122	110	56,4	250	3	855,1681	Analítico
Potássio	mg	169	14,8	152	181	3	855,1681	Analítico
Manganês	mcg	1,26	1,50	0,36	2,99	3	855,1681	Analítico
Zinco	mg	1,75	0,40	1,27	2,22	5	73,855,1681,1747	Analítico
Cobre	mg	0,13	0,05	0,07	0,16	3	855,1681	Analítico

Ativar o Windows

Acesse Configurações para ativar o Windows.

Selênio	mcg	2,70	-	-	-	1	1745	Analítico
Vitamina A (RE)	mcg	0,00	-	-	-	-	-	Assumido
Vitamina A (RAE)	mcg	0,00	-	-	-	-	-	Assumido
Vitamina D	mcg	0,00	-	-	-	-	-	Assumido
Alfa-tocoferol (Vitamina E)	mg	0,65	0,35	0,21	1,41	32	856	Analítico
Tiamina	mg	0,26	-	-	-	1	1681	Analítico
Riboflavina	mg	tr	-	-	-	1	1681	Analítico
Niacina	mg	4,15	-	-	-	1	1681	Analítico
Vitamina B6	mg	0,17	-	-	-	1	1681	Analítico
Vitamina B12	mcg	0,00	-	-	-	-	-	Assumido
Vitamina C	mg	0,00	-	-	-	1	1681	Analítico
Equivalente de folato	mcg	19,9	-	-	-	-	1742	Calculado
Sal de adição	g	0,00	-	-	-	-	-	Assumido
Açúcar de adição	g	0,00	-	-	-	-	-	Assumido

Fonte de dados:

29 - Kibura, G.K.; El-Dash, A. Efeito do polímero na composição do arroz para consumo. Boletim SBCTA 51, 1980

73 - Callegaro, M.G. Efeito do arroz integral em relação ao polido na mistura arroz-feijão sob alguns parâmetros de avaliação nutricional em ratos em crescimento., São Paulo, 1995

801 - Ferreira, K.S.; Gomes, J.C.; Bellato, C.R. Concentrações de Cálcio e de Magnésio em alguns alimentos consumidos no Brasil. Brazilian Journal of Food Technology 4, 123-130, 2001

855 - Heinemann, R.J.B.; Fagundes, P.L.; Pinto, E.A. et al. Comparative study of nutrient composition of commercial brown, parboiled and milled rice from Brazil. Journal of Food Composition and Analysis 18, 287-296, 2005

856 - Heinemann, R.J.B.; Xu, Z.; Godber, J.S.; Lanfer-Marquez, U.M. Tocopherols, tocotrienols, and γ -oryzanol contents in Japonica and Indica subspecies of rice (*Oryza sativa* L.) cultivated in Brazil. Cereal Chemistry 85 (2), 243-247, 2008

1681 - (TACO) Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA, Campinas: Unicamp, 2011,161p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/>

1742 - (USDA) US Department of Agriculture. Agriculture Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 26., 2017.,Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>

1745 - Ferreira, K.S.; Gomes, J.C.; Bellato, C.R.; Jordão, C.P. Concentrações de selênio em alguns alimentos consumidos no Brasil. Pan American Journal of Public Health 11(3), 172-177, 2002

1747 - Ferreira, K.S.; Gomes, J.C.; Reis, C.; Bellato, C.R. Concentrações de zinco em alimentos consumidos no Brasil. Revista Ceres 49(283), 309-319, 2001



Tipo de alimento	Número	Proporção TBCA BD-AIN
<i>In natura</i> ¹	432	12,57
Cozido ²	215	6,26
Processado sem preparo ³	178	5,18
Processado pronto para o consumo ⁴	461	13,41
Preparações ⁵	2,151	62,58
Total	3,437	100%

¹ Inclui frutas, hortaliças, e também cereais, leguminosas e carnes cruas;

² Inclui alimentos com processamento básico (por ex.: alimentos cozidos, assados, grelhados) ³ mas sem adição de temperos ou preparações finalizadas;

³ Inclui também produtos manufaturados que servem como ingredientes, como cereais secos (massas, farinha e farelos), polpas congeladas, caldo em tabletes, pós para preparo; derivados de carne crus;

⁴ Inclui cereais em flocos, frutas secas, óleos, azeite, margarina, laticínios, embutidos e outros alimentos industrializados prontos para consumo;

⁵ Inclui preparações prontas para o consumo.

Giuntini EB, Coelho KS, Grande F, Marchioni DML, Carli E, Sichieri R, Purgatto E, Franco BDGM, Lajolo FM, Menezes EW. Brazilian Nutrient Intake Evaluation Database: a tool for assessment of the nutrient intake in Brazil.

Journal of Food Composition and Analysis (in press).



Prática: calculando algumas preparações

Arroz (95) cebola (4) óleo(1)

Feijão (95) cebola (4) óleo(1)

Carne moída (87) cebola (10) óleo(3)

Dificuldades encontradas

Avaliando dados de uma tabela

	Umidade (g)	Energia (kJ)	Energia* (kJ)	Energia# (kJ)	Proteína (g)	Lipídios (g)	Carb. disp (g)	FAT (g)
		(kcal)	(kcal)	(kcal)				
Feijão, carioca, cru	12,1	1472 347	1125 265	1288 428	22,1	1,87	40	20,4
Feijão, carioca cozido	78,8	360 85	240 57	297 113	4,77	0,54	8,2	7,06
Feijão, preto, cru	13,3	1434 338	1068 252	1240 424	22,4	1,3	37,6	21,5
Feijão, preto, cozido	80,2	334 79	191 45	259 112	4,48	0,54	5,6	8,4
Soja, grão, cru	9,7	1876 448	1507 361	1680 535	40,1	22,1	0,43	21,7

* Carb g X 17 kJ (4 kcal); Prot g X 17 kJ (4 kcal); Lip X 37 kJ (9 kcal); #+ FAT X 8 kJ (2 kcal)

Softwares de nutrição

- Avaliação do estado nutricional: medidas antropométricas, IMC, gasto energético, diagnóstico nutricional
- Avaliação clínica do paciente: patologias, sintomas, sinais clínicos, exames laboratoriais (valores de referência), medicamentos
- Avaliação da dieta: TCA, inserção de informações, interações com medicamentos, recomendações nutricionais, emissão de relatórios
- Prescrição de dieta: modelos, substituição, gráfico de distribuição, adequação

Exemplo de informação sobre a composição do alimento disponível na base de dados de uma ferramenta computacional

Arroz à grega
MC: 1 e ¼ saquinho (50g)
Energia
ENERGIA(kcal): 210
Composição química
CHOAVLDF(g): 48,61
PROCNT(g): 3,97
FIBTG(g): 0,99
Minerais
CA(mg): 11,90
FE(mg): 0,60
NA(mg): 24,80

Arroz branco Tio João [®]
MC: ½ xícara (90g)
Energia
ENERGIA(kcal): 172
Composição química
CHOAVLDF(g): 40,00
PROCNT(g): 3,00
Minerais
MN(mg): 0,55
SE(mg): 9,00
P(mg): 52,00
MG(mg): 15,00
K (mg): 50,00
FE(mg): 1,00
CA(mg): 12,00

Alimentos apresentados não possuem dados completos de composição (origem?) e informações sobre o método de preparo (óleo, cebola, alho, sal, entre outros) e demais ingredientes.

Arroz, polido, cozido, c/ óleo e temperos, c/ sal
MC: 1 colher de servir rasa (45g)
Energia
Energia (Kj): 525
Energia (kcal): 124
Composição química
WATER (g): 59,48
CHOCDF (g): 26,22
CHOAVLDF (g): 25,08
PROCNT (g): 2,16
FATCE (g): 1,43
FIBTG (g): 1,14
Colesterol e ácidos graxos
FASAT (g): 0,29
FAPU (g): 0,69
FAMS (g): 0,29

Minerais
CA (mg): 5,25
FE (mg): 0,30
NA (mg): 98,39
MG (mg): 21,27
P (mg): 20,10
K (mg): 28,53
MN (mg): 0,89
ZN (mg): 0,46
CU (mg): 0,14
SE (mg): 1,47
Vitaminas lipossolúveis
TOCPHA (mg):
Vitaminas hidrossolúveis
VITC (mg): 0,40
FOLDFE (mg): 2,42

TBCA - dados de composição química prioritariamente nacionais (34 componentes)

Quadro 3. Comparação de dados de nutrientes e energia obtidos em análise química e através de cálculos de TCAs e programa computadorizado, em dieta de um dia do refeitório central do CRUSP, S.Paulo

	ENERGIA kcal	PROTEÍNAS g	LIPÍDIOS g	CARB. DISPONÍVEL g	FAT g
Análise química	1801	76	41	282	33
TBCA-USP	1689	68	45	250	32
ENDEF	1817	69	49	275	11
Tab. SFK (alemã)	1509	76	32	229	20
USDA	1920	92	40	298	29
Software (USDA)	1855	51	61	275	12

Variabilidade de dados

- *Dados de composição de alimentos não podem ser considerados como absolutos pois se referem a material biológico*

Variações decorrentes de:

- safra
- variedade
- solo
- clima
- formulação
- preparação



<http://www.fcf.usp.br/tbca>





Atwater

“Bancos de dados são ferramentas científicas, e seu uso correto depende do treinamento e perícia do usuário”

(final do séc. XIX)

Obrigada!!!