



DETERMINAÇÃO DO VALOR ENERGÉTICO EM BEBIDAS DE MARACUJÁ¹

Ana Paola Castro Diniz², Ricardo Figueira³ e Waldemar Gastoni Venturini Filho⁴

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi calcular o valor energético de bebidas comerciais de maracujá (suco integral, suco reconstituído, suco tropical e néctar) através da composição centesimal e comparar aos valores calóricos descritos nas informações nutricionais dos rótulos das bebidas. Foram feitas análises de umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e carboidratos em 25 amostras de bebidas comerciais. Para o cálculo do valor calórico foram utilizados os seguintes fatores de conversão: 4 kcal.g⁻¹ para carboidratos, 4 kcal.g⁻¹ para proteínas e 9 kcal.g⁻¹ para lipídeos. Os valores expressos nos rótulos foram convertidos em kcal.100g⁻¹ (através da densidade das bebidas) para possibilitar a comparação dos resultados. De maneira geral, os valores energéticos dos produtos comerciais avaliados foram coincidentes com os informados em seus rótulos.

PALAVRAS-CHAVE: suco, néctar, valor calórico.

ENERGETIC VALUE DETERMINATION OF PASSION FRUIT BEVERAGES

ABSTRACT: The objective of this work was to calculate the energetic values in passion fruit commercial beverages (whole juices, reconstituted juices, tropical juices, and nectars) by their centesimal composition. Then, the energetic values were compared to the caloric values as described on the nutritional facts from the beverages labels. Analyses of moisture, protein, lipids, ashes, and carbohydrates were done in 25 commercial beverages samples. In order to calculate the energetic value of each sample, the following conversion factors were used: 4 kcal.g⁻¹ for carbohydrates, 4 kcal.g⁻¹ for proteins and 9 kcal.g⁻¹ for lipids. To allow the comparison of the results, the energetic values printed on the labels were converted into kcal.100g⁻¹ using the beverages density. Overall, the commercial beverages calculated energetic values were similar to the nutritional facts.

KEYWORDS: juice, nectar, caloric value.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, alcançando uma produção de 714.000 toneladas em 2009 (MARACUJÁ, 2011). Uma das alternativas mais promissoras para o seu aproveitamento é a produção de sucos. Este segmento teve um aumento de 16% nas vendas de 2009 em comparação com o ano anterior (MARINHO, 2010). No Brasil, o consumo de suco de maracujá cresce de forma contínua, sendo encontrado como suco integral ou como refresco e néctar, prontos para beber (CABRAL et al., 2010).

No Brasil, a resolução da ANVISA RDC 360/03 - Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados - torna obrigatória a rotulagem nutricional baseada nas regras estabelecidas com o objetivo principal de atuar em benefício do consumidor. Uma das informações obrigatórias nos rótulos de alimentos e bebidas é o valor energético (BRASIL, 2003).

O valor calórico ou energético de um alimento se refere à energia acumulada nas moléculas de proteínas, carboidratos e gorduras, expressa em caloria (cal) ou quilocaloria (kcal). Entre outras finalidades, o conceito é usado na avaliação comparativa de produtos alimentícios e no planejamento de dietas (CALORIC VALUE OF FOOD, 1979).

A unidade padrão de energia é a caloria (cal), que é a quantidade de energia térmica necessária para se elevar em 1 grau Celsius a temperatura de 1 grama (equivalente a 1 mililitro) de água. Devido ao fato da quantidade de energia envolvida no metabolismo dos gêneros alimentícios ser muito alta, a quilocaloria (kcal), igual a 1000 calorias, é comumente utilizada. Uma convenção permite a adoção dos termos kcal e calorias para expressar a quantidade de energia envolvida no metabolismo de alimentos (BRASIL, 2005).

¹ Parte da Dissertação de Mestrado do 1º autor intitulada: Aplicação da razão isotópica do carbono (¹³C/¹²C) para detecção de adulteração e avaliação energética de bebidas a base de maracujá - *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.

² Aluna do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Energia na Agricultura), FCA/UNESP, Botucatu/SP, Brasil, acastrodiniz@yahoo.com.br

³ Doutor em Energia na Agricultura. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Laboratório de Bebidas. Botucatu/SP, Brasil, ricardofigueira@hotmail.com

⁴ Orientador e docente do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, FCA/UNESP, Botucatu/SP, Brasil, venturini@fca.unesp.br

O quilojoule (kJ), assim como a quilocaloria, é uma unidade de energia usada para medir calor. Cada caloria corresponde a 4,186 Joule. A caloria é a medida mais conhecida da população e usada com frequência (kcal). Desse modo, basta converter as medidas em quilojoules para quilocalorias dividindo o primeiro por 4,186 (BRASIL, 2005).

No Brasil, o valor energético de diferentes produtos alimentícios deve ser expresso em kcal e kJ, declarado em números inteiros. A legislação permite um erro de 20%, para mais ou para menos, nos valores de componentes nutricionais informados nos rótulos dos produtos em relação ao encontrado na análise (BRASIL, 2003).

Uma das formas de se determinar o valor energético de um alimento é a composição centesimal. A composição centesimal incluiu a determinação do teor de umidade, proteínas, lipídeos totais, carboidratos totais, fibra alimentar total e cinzas através de métodos analíticos laboratoriais (TACO, 2011). A quantidade do valor energético a ser declarada deve ser calculada utilizando-se os seguintes fatores de conversão: carboidratos (exceto polióis) 4 kcal.g⁻¹ - 17 kJ.g⁻¹; proteínas 4 kcal.g⁻¹ - 17 kJ.g⁻¹; gorduras 9 kcal.g⁻¹ - 37 kJ.g⁻¹ (BRASIL, 2003).

O objetivo deste trabalho foi analisar físico-quimicamente bebidas comerciais de maracujá (suco integral, suco reconstituído, suco tropical e néctar), calcular os seus valores energéticos e compará-los aos valores calóricos descritos nas informações nutricionais dos rótulos das bebidas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Neste trabalho foram compradas e analisadas duas amostras de suco integral, cinco de suco reconstituído, seis de néctar e doze de suco tropical de maracujá, em supermercados de Botucatu (SP), durante o ano de 2007. Todas as bebidas foram obtidas em triplicata. Cada embalagem representou uma repetição, com o mesmo número de lote e dentro do prazo de validade. Cada embalagem recebeu um número diferente para manter a idoneidade de seus fabricantes.

2.2 Métodos

O valor energético das bebidas comerciais foi mensurado por cálculo centesimal, por meio das seguintes análises:

a) Umidade: Método de secagem em estufa através da perda de peso da amostra aquecida a 105°C ± 1°C, até peso constante (BRASIL, 2005).

b) Proteínas: Método de Kjeldahl e conversão em proteína através do fator 6,25 (BRASIL, 2005).

c) Lipídeos totais: Método de extração Soxhlet (BRASIL, 2005).

d) Cinzas: Incineração em mufla a 550°C (BRASIL, 2005).

e) Carboidratos: Diferença entre 100 e a soma das porcentagens de umidade, proteínas, lipídeos totais e cinzas (BRASIL, 2005).

Em seguida, foi calculado o valor energético dos produtos utilizando os fatores de conversão para carboidratos (4 kcal.g⁻¹), proteínas (4 kcal.g⁻¹) e lipídeos (9 kcal.g⁻¹) (BRASIL, 2003). As porções contidas nos rótulos foram convertidas para 100g (através da densidade das bebidas obtidas em densímetro digital, Mettler KEM DA-310).

As comparações estatísticas foram realizadas entre um mesmo tipo de bebida (suco integral vs. suco reconstituído; néctar vs. néctar light; suco tropical vs. suco tropical light) para uma mesma variável (umidade, cinzas, proteína, lipídeo e carboidrato) utilizando o programa Sigma Stat 3.1. As comparações foram feitas pelo Teste t, com $\alpha=0,05$ (ZAR, 1999).

A resolução RDC 360/03 (BRASIL, 2003), permite ±20% de variação nos teores dos nutrientes declarados nos rótulos de alimentos e bebidas o que, evidentemente, também ocorre para o valor energético. Assim sendo, os rótulos em que esta informação ultrapassou o intervalo estabelecido pela ANVISA foram considerados fora do padrão de qualidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sucos integrais e reconstituídos apresentaram valores próximos em todos os parâmetros analisados. As exceções foram a amostra 300 que apresentou baixo teor de proteínas e a amostra 303 com teor de cinzas inferior às demais (Tabela 1). Brito (2004) encontrou resultados semelhantes para umidade (84,90%), cinzas (0,50%), proteínas (0,70%), lipídeos (0,20%) e carboidratos (13,70%). O mesmo comportamento ocorreu para os resultados encontrados por Nagy et al. (1993) citado por Cabral et al. (2005), umidade (84,21), proteína (0,67%) e lipídeo (0,18%). As variações da composição centesimal podem ser influenciadas, principalmente, por fatores ambientais e condições de cultivo (CABRAL et al., 2005).

Todos os néctares tradicionais apresentaram composição centesimal semelhante. Os néctares light tiveram uniformidade de resultados em umidade, cinzas e proteínas. Lipídeos e carboidratos tiveram desvios-padrões elevados em relação à média. Não foi encontrado na literatura artigo que relate a composição centesimal de néctares de maracujá para confrontá-los com os resultados da tabela 1.

Para os sucos tropicais tradicionais e light todos os resultados foram homogêneos com exceção das amostras 502 e 511. A amostra 502 apresentou alto teor de cinzas em comparação com a média e a amostra 511 teve resultado nulo para lipídeo (Tabela 1).

Comparando estatisticamente os néctares e sucos tropicais tradicionais com suas versões light, a diferença estatística entre o de teor de umidade e carboidratos esta relacionada à presença de açúcar na versão tradicional (Tabela 1). Este fato reduz os teores de umidade e eleva a porcentagem de carboidratos. Nos néctares e sucos tropicais light o conteúdo de açúcares é inteiramente substituído por edulcorantes hipocalóricos ou não calóricos, naturais ou artificiais (BRASIL, 1999).

Os néctares e sucos tropicais apresentam teores de carboidrato (12,69 e 12,07%, respectivamente) mais elevados em relação aos sucos integrais e reconstituídos (9,52 e 9,18%, respectivamente), em função de terem recebido açúcar durante a sua formulação (Tabela 1). No caso deste estudo, os sucos tropicais analisados eram do tipo adoçado, conforme previsto pela legislação brasileira (BRASIL, 2009).

Tabela 1: Composição centesimal das bebidas não alcoólicas a base de maracujá.

Nº	Amostra	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	Lipídeos (%)	Carboidratos (%)
200	S. Integral	89,49	0,43	0,73	0,12	9,23
201	S. Integral	89,17	0,33	0,60	0,11	9,80
	Média	89,33a ¹	0,38a	0,67a	0,12a	9,52a
	Desvio-padrão	0,23	0,07	0,09	0,01	0,40
300	S. Reconstituído	89,60	0,47	0,21	0,08	9,64
301	S. Reconstituído	89,71	0,30	0,54	0,11	9,34
302	S. Reconstituído	89,27	0,48	1,18	0,16	8,91
303	S. Reconstituído	89,32	0,16	0,96	0,08	9,48
304	S. Reconstituído	90,06	0,47	0,82	0,10	8,55
	Média	89,59a	0,38a	0,74a	0,11a	9,18a
	Desvio-padrão	0,32	0,14	0,38	0,03	0,45
400	Néctar	87,09	0,05	0,21	0,31	12,34
401	Néctar	86,01	0,09	0,24	0,31	13,35
402	Néctar	86,26	0,05	0,18	0,30	13,21
403	Néctar	87,60	0,05	0,21	0,29	11,85
	Média	86,74a	0,06a	0,21a	0,30a	12,69a
	Desvio-padrão	0,74	0,02	0,02	0,01	0,72
404	Néctar Light	96,55	0,09	0,20	0,14	3,02
405	Néctar Light	98,40	0,10	0,24	0,03	1,23
	Média	97,48b	0,10a	0,22a	0,09a	2,13b
	Desvio-padrão	1,31	0,01	0,03	0,08	1,27
500	S. Tropical	87,72	0,06	0,23	0,22	11,77
501	S. Tropical	86,77	0,08	0,30	0,26	12,59
502	S. Tropical	86,84	0,34	0,18	0,16	12,48
503	S. Tropical	87,50	0,06	0,17	0,16	12,11
504	S. Tropical	87,30	0,06	0,24	0,15	12,25
505	S. Tropical	88,17	0,05	0,19	0,10	11,49
506	S. Tropical	87,63	0,10	0,22	0,11	11,94
507	S. Tropical	87,41	0,11	0,34	0,22	11,92
508	S. Tropical	87,35	0,05	0,26	0,19	12,15
509	S. Tropical	87,62	0,05	0,13	0,20	12,00
	Média	87,43a	0,10a	0,23a	0,18a	12,07a
	Desvio-padrão	0,41	0,09	0,06	0,05	0,32
510	S. Tropical Light	98,14	0,05	0,26	0,17	1,38
511	S. Tropical Light	98,28	0,08	0,22	0,00	1,42
	Média	98,21b	0,07a	0,24a	0,09a	1,40b
	Desvio-padrão	0,10	0,02	0,03	0,12	0,03

Comparações estatísticas entre suco integral vs. suco reconstituído, néctar vs. néctar light, suco tropical vs. suco tropical light, para uma mesma variável (umidade, cinzas, proteína, lipídeo e carboidrato). Letras em comum não diferem estatisticamente (Teste t, $\alpha=0,05$).

Utilizando os dados da Tabela 1 foi calculado o valor energético das bebidas não alcoólicas a base de maracujá (Tabela 2).

Para suco integral, suco reconstituído, suco tropical e sua versão light, os resultados mensurados pelo cálculo centesimal foram, na grande maioria, menores em relação aos valores informados no rótulo. Para néctar e sua versão light, os resultados do cálculo centesimal foram, geralmente, maiores em relação ao rótulo (Tabela 2).

De acordo com Philippi et al. (1995), o valor energético informado no rótulo, normalmente, é obtido em tabelas de composição de alimentos. Porém, na embalagem destes sucos, não foi encontrada nenhuma informação a respeito do método utilizado para se estimar o valor calórico ou qual tabela de composição de alimentos foi realizada a consulta.

Essa observação pode explicar os distintos valores entre o cálculo centesimal e o rótulo dos produtos comerciais. Queiroz (2005) cita que muitos autores condenam as informações nutricionais obtidas através de tabelas de composição de alimentos. Segundo Pedrosa et al. (1994), as tabelas não consideram que as matérias-primas podem variar ao longo do ano o que influencia no cálculo energético.

Comparando os valores energéticos do cálculo centesimal, com os valores mencionados no rótulo das bebidas de maracujá comerciais, foi possível concluir que as amostras 200, 300, 301, 302, 303, 304, 401, 405 e 500 não respeitaram o intervalo de tolerância de $\pm 20\%$ definido pela ANVISA. Todas as demais estão em acordo com a legislação brasileira (Tabela 2).

Tabela 2: Comparação entre o valor energético fornecido no rótulo das bebidas não alcoólicas a base de maracujá e os valores estimados do cálculo centesimal.

N°	Amostra	kcal/100g			
		Limite (-20%)	Rótulo	Limite (+20%)	Cálculo Centesimal
200	S. Integral	45,18	56,48	67,77	40,9
201	S. Integral	38,14	47,67	57,21	42,6
300	S. Reconstituído	52,07	65,09	78,11	40,1
301	S. Reconstituído	41,71	52,13	62,56	40,5
302	S. Reconstituído	52,24	65,30	78,36	41,8
303	S. Reconstituído	52,09	65,11	78,14	42,5
304	S. Reconstituído	45,25	56,57	67,88	38,4
400	Néctar	39,63	49,54	59,45	52,99
401	Néctar	32,68	40,85	49,02	57,15
402	Néctar	41,78	52,23	62,68	56,26
403	Néctar	36,51	45,64	54,77	50,85
404	Néctar <i>Light</i>	9,46	11,83	14,19	14,14
405	Néctar <i>Light</i>	8,34	10,43	12,51	6,15
500	S. Tropical	31,71	39,63	47,56	49,98
501	S. Tropical	36,54	45,68	54,81	53,90
502	S. Tropical	38,03	47,54	57,05	52,08
503	S. Tropical	38,12	47,65	57,19	50,56
504	S. Tropical	40,81	51,01	61,21	51,31
505	S. Tropical	40,49	50,62	60,74	47,62
506	S. Tropical	33,17	41,46	49,75	49,63
507	S. Tropical	38,44	48,05	57,66	51,02
508	S. Tropical	37,36	46,70	56,04	51,35
509	S. Tropical	38,19	47,73	57,28	50,32
510	S. Tropical <i>Light</i>	6,35	7,94	9,53	8,09
511	S. Tropical <i>Light</i>	5,56	6,95	8,33	6,56

4 CONCLUSÕES

Das 25 marcas de bebidas de maracujá analisadas, 16 apresentaram valores calóricos condizentes com seus rótulos. Portanto, 36% das bebidas tinham rótulos em inconformidade com as normas legais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; neste caso, seus fabricantes cometeram infração prevista em lei.

5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para a bebida dietética e a de baixa caloria. Instrução Normativa nº 30, de 27 de setembro de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 de setembro de 1999. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17680>>. Acesso em: 10 set. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n. 6871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a

classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 10 out. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de dezembro 2003. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=9059&word=>>>. Acesso em: 10 mar. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: ANVISA, 2005. 1018 p.

BRITO, I. P. **Caracterização e aproveitamento da água de coco seco (*Cocos nucifera* L.) na produção de bebidas**. 2004. 118 f. Dissertação (Mestre) - Departamento de Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

CABRAL, L. M. C. et al. Suco de Maracujá. In: VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Blücher, 2010. cap.16, p.303-314.

CALORIC value of food. In: **The Free Dictionary**. (verbete extraído de The Great Soviet Encyclopedia, 1979). Disponível em: <<http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Caloric+Value+of+Food>>. Acesso em: 7 mar. 2013.

MARACUJÁ: produção brasileira. **Agriannual 2012**: anuário da agricultura brasileira, São Paulo, p. 354, 2011.

MARINHO, P. **Sucos movimentam R\$ 2 bi por ano**: Segmento foi responsável por 17% do mercado de bebidas não alcoólicas. Disponível em: <http://www.abir.org.br/article.php?id_article=4180IAS>. Acesso em: 12 mar. 2010.

NAGY, S. et al. Fruit juice processing technology. Florida: AG Science, 1993. 713p.

PEDROSA, L. F. C. et al. Análise química de preparações usuais em cardápios populares brasileiros. **Revista de Nutrição da Puccamp**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 48-61, 1994.

PHILIPPI, S. T. et al. Estudo comparativo entre tabelas de composição química de alimentos para avaliação de dietas. **Revista de Nutrição da Puccamp**, Campinas, v.8, n. 2, p. 200-213, 1995.

QUEIROZ, E. C. **Utilização dos isótopos estáveis de carbono e nitrogênio na detecção de adulteração e avaliação energética de bebidas de laranja.** 2005. 73 f. Tese (Doutor)-Curso de Agronomia/Energia na Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos.** 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis.** New Jersey: Prentice Hall, 1999. 663p.