

**ANÁLISE ENERGÉTICA DE BEBIDA MISTA DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA E SUCO DE AMORA**

**MAÍRA RODRIGUES ULIANA<sup>1</sup> & WALDEMAR GASTONI VENTURINI FILHO<sup>2</sup>**

---

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi caracterizar energeticamente bebidas mistas de extrato hidrossolúvel de soja (EHS) e suco de amora, que foram desenvolvidas no Laboratório de Bebidas, da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Campus de Botucatu. As matérias-primas foram soja (variedade BRS 213), amora (gênero *Morus*), pectina cítrica e açúcar. A bebida mista foi fabricada em diferentes proporções de EHS e suco de amora (1:1; 1:1,5 e 1:2; respectivamente; m/m) e diferentes concentrações de sólidos solúveis (10, 12 e 14 °Brix). Os EHS, os sucos de amora e as bebidas mistas foram analisados quimicamente e a partir das análises químicas os valores energéticos foram quantificados. Os valores energéticos dos EHS deste trabalho variaram entre 29,9 a 31,8 kcal 100 g<sup>-1</sup>, os do suco de amora 29,9 a 33 kcal 100 g<sup>-1</sup>. Já, para as bebidas mistas, os valores energéticos variaram entre 41,60 a 60,50 kcal 100 g<sup>-1</sup>, permitindo concluir que os teores de sólidos solúveis das bebidas mistas produzidas guardam uma relação direta com os valores energéticos das mesmas.

**Palavras-chave:** Bebida não alcoólica, leite de soja, valor energético.

---

<sup>1</sup> Aluna de doutorado em Agronomia – Energia na Agricultura, Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP, Botucatu, SP, CEP Caixa Postal 237, Cep 18610-307.

<sup>2</sup> Orientador e docente do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial – Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP, Botucatu, SP, CEP Caixa Postal 237, Cep 18610-307

## ENERGY ANALYSIS OF MIXED DRINK OF SOYBEAN EXTRACT AND MULBERRY JUICE

**SUMMARY:** *The objective of this study was to characterize the energy of the mixed drinks with soybean extract and blueberry juice, which were developed at Drinks Lab, at Faculdade Ciências Agrônomicas, UNESP, campus of Botucatu. The raw materials were soybeans (variety BRS 213), mulberry (genus Morus), citrus pectin and sugar. The mixed drink was made with different proportions of soymilk and mulberry juice (1:1, 1:1,5 and 1:2, respectively, m/m) and different concentrations of soluble solids (10, 12 and 14 °Brix). The soymilk, the mulberry juices and the mixed drinks were chemically analyzed, and from the chemistry analysis the energy values were quantified. The energy values of soybean extracts of this work ranged from 29,9 to 31,8 kcal 100 g<sup>-1</sup>, the mulberry juice from 29,9 to 33 kcal 100 g<sup>-1</sup>. Already, the energy values of the mixed drinks ranged from 41,60 to 60,50 kcal 100 g<sup>-1</sup>, which was concluded that solid soluble content of the mixed drink has a direct relation with the energy value of it.*

**Keywords:** *Non-alcoholic beverage, soymilk, energy.*

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Decreto 6.871 (BRASIL, 2009): “refresco misto ou bebida mista de frutas, de extratos vegetais ou de frutas e extratos vegetais é a bebida obtida pela diluição em água potável da mistura de suco de fruta, da mistura de extrato vegetal, ou pela combinação de ambos”.

A utilização do EHS, inicialmente, esteve limitada a pessoas com intolerância à lactose, vegetarianos e indivíduos com restrições alimentares ou de ordem religiosa. Posteriormente, os EHS comerciais alcançaram inserção considerável no mercado, como fonte protéica barata (em substituição ao leite bovino), com alto valor nutricional e de fácil obtenção, excelente para atender populações carentes (GUERREIRO, 2006; LIU, 1999; RODRIGUES et al., 2003).

A amora do gênero *Morus* é pouco estudada como alimento, isto é, existem poucos trabalhos científicos que explorem o potencial tecnológico desta fruta.

Os sucos de fruta acrescidos de produtos de soja apresentam enorme potencial de crescimento, pois conciliam as características sensoriais desejáveis das frutas com as propriedades funcionais da soja (ALIMENTOS, 2000). Segundo Krones (2002), o crescimento em volume de vendas de bebidas à base de proteína de soja foi de 104% no primeiro semestre de 2002.

Rodrigues et al. (2003) evidenciaram que bebidas formuladas com polpa de pêssego e EHS, além de importantes fontes de isoflavonas, melhoram a aceitação sensorial da soja. Mercaldi (2006) também concluiu que a adição de suco de graviola ao EHS foi significativa para a aceitação da bebida.

A combinação EHS e suco de fruta representa uma alternativa viável econômica e nutricionalmente, além de contribuir sensorialmente para a aceitação da soja como bebida, pois minimizam sensivelmente o impacto negativo do seu sabor característico, provenientes de certos componentes da leguminosa.

O conhecimento da composição dos alimentos e bebidas é fundamental para se alcançar a segurança alimentar. Tabelas de composição de alimentos são pilares básicos para educação nutricional, controle da qualidade e segurança dos alimentos, avaliação e adequação da ingestão de nutrientes. Por meio delas, autoridades de saúde pública podem estabelecer metas nutricionais e guias alimentares que levem a uma dieta mais saudável. Ao mesmo tempo em que fornecem subsídios aos pesquisadores ou a profissionais que necessitem destas informações, esses dados podem orientar a agricultura e as indústrias de alimentos no desenvolvimento de novos produtos. Essas tabelas são necessárias também para a rotulagem nutricional a fim de auxiliar os consumidores na escolha dos alimentos (TACO, 2004).

As unidades utilizadas para quantificar a energia dos alimentos e bebidas são o *Joule* (Sistema internacional) e a *Quilocaloria* (kcal). Esta é a quantidade de calor necessária para aquecer um grama de água, de 1 °C (ou mais precisamente de 14,5 °C para 15,5 °C); e *Joule* (J) é a energia (trabalho) decorrente da aplicação de uma força de 1 Newton (N) em uma distância de 1 metro, na direção de aplicação de tal força. Uma quilocaloria corresponde a 4,1868 J. (ROZENBERG, 2002; TACO, 2004).

O valor energético de um alimento pode ser determinado de três maneiras. Duas dessas são através do uso das tabelas de composição química, sendo que uma é feita por meio da formulação do produto (lista de ingredientes e quantidade dos mesmos, sendo necessária a composição química de cada ingrediente do alimento) e a outra que calcula diretamente o valor energético através da composição química do produto pronto, não sendo necessária a formulação do produto (BRASIL, 2003). Desta maneira, o valor energético de cada alimento é calculado a partir dos teores de proteínas, lipídios e glicídios, utilizando os coeficientes específicos que levam em consideração o calor de combustão e a digestibilidade. Cada componente tem seu valor energético determinado: 4 kcal g<sup>-1</sup> de proteína, 4 kcal g<sup>-1</sup> de carboidrato e 9 kcal g<sup>-1</sup> de gordura (BRASIL, 2003; TACO, 2004).

A terceira maneira de se determinar o valor energético de um alimento é através de análises laboratoriais do produto (TACO, 2004).

O objetivo deste estudo foi caracterizar energeticamente bebidas mistas de EHS e suco de amora, que foram desenvolvidas no Laboratório de Bebidas, da Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Campus de Botucatu.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. MATERIAL**

#### **2.1.1 MATÉRIA-PRIMA**

A soja utilizada para a produção do EHS foi doada pela EMBRAPA-Soja. O cultivar escolhido para o estudo foi o BRS 213, classificado como cultivar com características especiais, voltado para o cultivo orgânico e a alimentação humana.

A amora selecionada para a produção do suco é pertencente ao gênero *Morus*, colhida em 2007, no município de Botucatu. Esta foi armazenada em freezer doméstico (-18 °C) até a sua utilização, totalizando aproximadamente um ano de armazenamento.

Além da soja e da amora também foram utilizados açúcar cristal e pectina cítrica, ambos obtidos por doação.

#### **2.1.2. EQUIPAMENTOS**

No processamento da bebida mista foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Vaca mecânica: para a produção do EHS;
- Prensa hidráulica: para a extração do suco de amora;
- Liquidificador industrial: para o preparo da bebida mista;
- Fogareiro e caldeirão: para a pasteurização em banho-maria.

## **2.2. MÉTODOS**

### **2.2.1. PRODUÇÃO DA BEBIDA MISTA DE EHS E SUCO DE AMORA**

#### **Produção Do Ehs**

Para a produção do EHS (leite de soja), foi utilizada vaca mecânica com capacidade de 50 litros/batelada. A soja com a casca foi introduzida na moega da vaca mecânica, de onde foi conduzida ao moinho. A moagem foi feita na presença de água quente (92 ±5 °C) que recirculava pelo equipamento a partir de sua caldeira.

Após a trituração, a mistura foi mantida quente ( $92 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ) por 10 minutos e posteriormente filtrada. O elemento filtrante da vaca mecânica é constituído por um tecido sintético de malha fina tipo “voil”, a fim de separar o EHS em relação ao resíduo sólido (*okara*).

### **Produção Do Suco De Amora**

Para a produção do suco, foi utilizada uma prensa hidráulica, na qual a fruta era envolvida pelo tecido sintético de malha fina “voil” e ali permanecia por 8 minutos à pressão de 5 toneladas, conforme indicação do manômetro do equipamento. O bagaço da fruta era retido pelo “voil” e o suco drenado pela parte inferior do cesto da prensa.

### **Produção Da Bebida Mista De Ehs E Suco De Amora**

O EHS ainda quente (calor residual do processamento) foi homogeneizado em liquidificador industrial por cinco minutos com 0,50% de pectina cítrica. Esta foi previamente homogeneizada em um pequeno volume de EHS (10% do total).

Em seguida, o EHS foi misturado, também no liquidificador, por mais cinco minutos, com o suco de amora. As quantidades relativas de EHS e suco de amora foram definidas pelos seguintes tratamentos: 1:1 ; 1:1,5 ; 1:2 , respectivamente, massa/massa). A bebida mista obtida teve seu teor de sólidos solúveis mensurado e depois corrigido para 10, 12 e 14 °Brix, conforme previsto nos tratamentos. Para esta correção, utilizou-se de balanço de massa baseado na definição matemática de °Brix [Equação (1)].

$$\begin{array}{l} \text{bebida mista} \quad + \quad \text{açúcar} \quad = \quad \text{bebida mista corrigida} \quad (1) \\ B_1 \cdot M_1 \quad + \quad B_2 \cdot M_2 \quad = \quad B_3 \cdot M_3 \end{array}$$

Onde:

$B_1$  = Brix referente a mistura de EHS e suco de amora;

$M_1$  = massa referente a mistura de EHS e suco de amora;

$B_2$  = Brix referente ao açúcar cristal;

$M_2$  = massa referente ao açúcar cristal;

$B_3$  = Brix referente a bebida mista final;

$M_3$  = massa referente a bebida mista final.

Na sequência, a bebida mista foi acondicionada em garrafas esterilizadas de vidro branco transparente de 500mL e fechadas com rolhas metálicas rosqueáveis esterilizadas.

Após o engarrafamento, a bebida mista seguiu para a pasteurização em banho-maria ( $90 \pm 3$  °C por 20 minutos) (SPRANGOSKI et al., 2007), seguida de resfriamento, refrigeração e congelamento até o momento das análises.

## **2.2.2 ANÁLISES QUÍMICAS**

### **Proteínas**

O teor de proteína foi determinado a partir do teor de nitrogênio total, usando fator 6,25 (soja) para o cálculo de proteína total, pelo método Kjeldahl modificado, conforme metodologia 037/IV de Brasil (2005).

### **Lipídeos**

Os lipídeos totais foram determinados pelo método de extração em Soxhlet, de acordo com metodologia 032/IV de Brasil (2005).

### **Umidade**

O teor de umidade (ou perda por dessecação) foi determinado pelo método de secagem em estufa através da perda de peso da amostra, quando aquecida a 105 °C. A amostra era previamente seca em estufa à 60 °C, por 4 horas, seguido dos procedimentos do método 012/IV de Brasil (2005).

### **Cinzas**

O teor de cinzas foi determinado por incineração em mufla a 550 °C até as cinzas ficarem brancas ou ligeiramente acinzentadas. O método utilizado foi 018/IV de Brasil (2005).

### **Carboidratos**

O teor de carboidratos foi calculado pela diferença entre 100 e a soma dos demais constituintes (umidade, proteínas, lipídeos e cinzas) (TACO, 2004).

### Valor Energético

Para a quantificação energética destas bebidas foi utilizado o cálculo [Equação (2)] a partir da concentração dos componentes nutricionais (teores de proteínas, lipídios e glicídios) e seus coeficientes calóricos específicos (TACO, 2004) conforme:

– Proteínas: 4 kcal g<sup>-1</sup>;

– Carboidratos: 4 kcal g<sup>-1</sup>;

– Lipídeos: 9 kcal g<sup>-1</sup>.

$$VE = CCE * CNB \quad (2)$$

Onde:

VE = valor energético (kcal 100 g<sup>-1</sup>);

CCE = coeficiente calórico específico (kcal g<sup>-1</sup>);

CNB = concentração do componente nutricional na bebida (g 100g<sup>-1</sup>).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores energéticos dos EHS variaram entre 29,9 a 31,8 kcal 100 g<sup>-1</sup> (Tabela 1), valores estes próximos aos encontrados por Maia (2005) (32,54 kcal 100 g<sup>-1</sup>) e inferiores ao determinado por Monteiro e Martino (2006) (37,49 kcal 100 g<sup>-1</sup>). As diferenças encontradas nos resultados dos diferentes autores podem ser explicadas pela utilização de variedades de grãos distintas, assim como pelos diferentes processos e formulações realizados para a produção do extrato de soja.

Os valores energéticos do suco de amora variaram entre 29,9 a 33 kcal 100 g<sup>-1</sup> (Tabela 1) e foram semelhantes aos do extrato de soja. Este fato mostra que o suco de amora, apesar de ser mais pobre em proteínas e lipídeos em relação ao extrato de soja, é mais rico em carboidratos, o que acaba equilibrando energeticamente ambas as bebidas.

Gomes (2007) encontrou valor energético para amora em torno de 61 kcal 100 g<sup>-1</sup>. A diferença existente entre o valor calórico do suco do presente trabalho e do valor encontrado por Gomes (2007) pode ser explicada pelo fato de que Gomes (2007) analisou a fruta, e neste estudo foi avaliado o suco. A fruta de amora é duas vezes mais calórica em relação ao seu suco pelo fato de apresentar maior teor de matéria seca em sua composição, principalmente na forma de carboidratos (celulose, hemicelulose, entre outros).

Os valores energéticos das bebidas mistas variaram entre 41,60 a 60,50 33 kcal 100 g<sup>-1</sup> (Tabela 1). Os teores de lipídeos (0,38 a 0,65%) e proteínas (1,31 a 1,59%) das bebidas mistas são baixos, em relação ao de carboidratos (8,1 a 12,5%). Portanto, estes foram preponderantes nos valores calculados dos valores energéticos das bebidas mistas. É possível observar uma relação direta entre o teor de carboidrato da bebida mista e o seu valor calórico.

**Tabela 1** - Valores médios da composição centesimal e do valor energético do EHS, suco de amora e bebida mista de EHS e suco de amora, seguidos do desvio padrão.

Tratamentos		Proteínas (%)	Lipídeos (%)	Umidade (%)	Cinzas (%)	Carboidratos (%)	Valor Energético (kcal 100 g <sup>-1</sup> )
1:1	EHS	2,75 ±0,0781	1,39 ±0,0596	93,82 ±0,1271	0,41 ±0,0127	2,05 ±0,0707	31,80 ±0,5657
	SUCO	0,79 ±0,0658	0,19 ±0,0782	92,51 ±0,1034	0,47 ±0,0392	6,50 ±0,1414	31,00 ±0,5657
	B10	1,49 ±0,1391	0,65 ±0,0805	89,00 ±0,3150	0,44 ±0,0314	8,90 ±0,1414	47,25 ±0,2121
	B12	1,51 ±0,0957	0,65 ±0,0368	87,04 ±0,0406	0,45 ±0,0591	10,80 ±0,1414	55,05 ±0,6364
	B14	1,58 ±0,1056	0,62 ±0,0453	85,94 ±1,1207	0,45 ±0,0286	11,85 ±1,4849	59,20 ±5,3740
	1:1,5	EHS	2,80 ±0,0525	1,35 ±0,0586	94,12 ±0,5213	0,43 ±0,0237	1,75 ±0,6364
SUCO		0,96 ±0,0964	0,21 ±0,0420	92,02 ±0,4591	0,49 ±0,0030	6,85 ±0,4950	33,00 ±2,2627
B10		1,59 ±0,1952	0,53 ±0,0690	89,67 ±0,1467	0,45 ±0,0416	8,20 ±0,2828	43,95 ±0,3536
B12		1,54 ±0,0381	0,56 ±0,0915	87,97 ±0,2708	0,50 ±0,0249	9,90 ±0,0000	50,75 ±0,3536
B14		1,54 ±0,1077	0,54 ±0,0241	85,51 ±0,1832	0,46 ±0,0270	12,45 ±0,0707	60,50 ±0,5657
1:2		EHS	2,75 ±0,0356	1,30 ±0,0333	94,14 ±0,0996	0,41 ±0,0315	1,80 ±0,1414
	SUCO	0,80 ±0,0745	0,13 ±0,0221	92,64 ±0,3703	0,49 ±0,0279	6,45 ±0,6364	29,90 ±1,9799
	B10	1,36 ±0,0553	0,42 ±0,0375	90,12 ±0,2588	0,46 ±0,0554	8,10 ±0,0000	41,60 ±0,0000
	B12	1,31 ±0,0350	0,38 ±0,0426	87,90 ±0,3063	0,44 ±0,0331	10,40 ±0,2828	50,40 ±1,1314
	B14	1,41 ±0,0784	0,40 ±0,0237	85,67 ±0,2088	0,44 ±0,0177	12,50 ±0,1414	59,40 ±0,2828

Onde:

1:1 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:1;

1:1,5 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:1,5;

1:2 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:2;

Suco = suco de amora;

B10 = bebida mista formulada com 10 °Brix;

B12 = bebida mista formulada com 12 °Brix;

B14 = bebida mista formulada com 14 °Brix.



## 4 CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que os valores energéticos das bebidas mistas produzidas guardam uma relação direta com os seus teores de carboidratos e sólidos solúveis (°Brix).

## 6 AGRADECIMENTO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

## 6 REFERÊNCIAS

ALIMENTOS funcionais. **Food Ingredients**, São Paulo, n. 9, p. 26 – 42, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 jun. 2009. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=20271>>. Acesso em: 20 jul. 2009.

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2003. Disponível em: <<http://elegis.bvs.br/leisref/public/php/home.php>>. Acesso em: 20 abr. 2008.

GOMES, P. **Fruticultura brasileira**. 13. ed. São Paulo: Nobel, 2007. 446 p.

GUERREIRO, L. **Dossiê técnico**: produtos de soja. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro (REDETEC), Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT), 2006. 25 p.

KRONES. Sucos: consumo da bebida à base de soja aumenta no Brasil. **Boletim Eletrônico da Kronos S/A**, n. 6, set. de 2002. Disponível em: <<http://www.krones.com.br/Boletim/Edicao6/materia6.htm>>. Acesso em: 18 abr. 2008.

LIU, K. **Soybeans**. Gaithersburg: Aspen Publishers, 1999. 532 p.

MAIA, M. J. L. **Qualidade e rendimento do “Leite” de soja da unidade de produção de derivados da soja – Unisoja – FCF / Unesp**. 59 f. 2005. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição, Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2005.

MERCALDI, J. C. **Desenvolvimento de bebida a base de “leite” de soja acrescida de suco de graviola**. 53 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição, Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2006.

MONTEIRO, M. R. P.; MARTINO, H. S. D. Avaliação nutricional e sensorial do extrato hidrossolúvel de soja. **Revista Mineira de Enfermagem**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 113 – 117, abr./jun., 2006.

RODRIGUES, R. da S. et al. Comportamento reológico de extratos de grãos, farinha integral e isolado protéico de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 367 – 378, jul./dez. 2003.

ROZENBERG, I. M. **Química geral**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. 676 p.

SPRANGOSKI, A.C. et al. Avaliação sensorial aplicada para detectar alterações no processamento do extrato hidrossolúvel de soja. **Série em Ciência e Tecnologia de Alimentos: Desenvolvimento em Tecnologia de Alimentos**. v. 1, p. 19 – 23, 2007. Disponível em: <[http://www.pg.cefetpr.br/coali/livro/volume1/artigos/avaliacaosensorial\\_artig\\_04.pdf](http://www.pg.cefetpr.br/coali/livro/volume1/artigos/avaliacaosensorial_artig_04.pdf)>. Acesso em: 18 abr. 2008.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de alimentos**. Campinas: UNICAMP (Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação), 2004. 42 p.