

## **CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO EXTRATO DE SOJA E EXTRATO DE CAFÉ VISANDO À FORMULAÇÃO DE UMA BEBIDA MISTA**

*Alison Henrique da Silva Ignácio  
Bruno Delafronte  
Isabel Craveiro Moreira Andrei  
Lyssa Setsuko Sakanaka*

### **1 INTRODUÇÃO**

Devido à versatilidade e grande poder nutritivo da soja, cujos grãos possuem alto teor de proteína, vitaminas, minerais, carboidratos e fibras (HIRAOKA, 2008), a população tem aumentado seu consumo, e ela está se tornando uma das principais *commodities* do mundo, principalmente do Brasil. Segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2017), o Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, totalizando uma produção de 95,63 milhões de toneladas na safra 2015/2016, sendo os Estados Unidos da América o maior produtor, com uma produção de 117,21 milhões de toneladas nesse mesmo ano. Para safra de 2017/18, conforme levantamento feito pela Companhia Nacional de Abastecimento (BRASIL, 2017), estima-se uma produção de 107 milhões de toneladas de soja no Brasil, com um aumento de 2% comparado com a produção da safra anterior. Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), o Brasil é o maior exportador do grão, sendo responsável por exportar aproximadamente 42,5% de tudo que é produzido mundialmente (CONAB, 2017).

Segundo Carneiro et al. (2014), uma das características importantes para alimentação humana é a utilização do melhoramento genético do grão de soja,

que, além de melhorar a qualidade proteica e o sabor, ajuda o cultivo em diferentes regiões. Entre os vários componentes importantes na composição da soja, os compostos bioativos, as isoflavonas, as proteínas, os antioxidantes e as fibras vêm ganhando destaque, já que esses compostos possuem relação com ações benéficas para saúde.

Com alegação feita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária em 2002 de que o consumo mínimo de 25 g de proteína de soja pode ajudar na redução do colesterol, as indústrias começaram a desenvolver novos produtos à base desse grão, tendo em vista a crescente preocupação das pessoas em consumir alimentos considerados funcionais. Estes, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2013), são definidos como alimentos que estão relacionados com o papel metabólico ou fisiológico de um nutriente ou não nutriente e que podem ajudar nas funções do organismo. De acordo com Maia, Rossi e Carvalho (2006), um exemplo desta tendência é o aumento do consumo do extrato de soja no Brasil. Essa bebida possui aspecto semelhante ao leite de vaca, sendo assim indicado para portadores de intolerância à lactose ou pessoas com índice de colesterol alto (GUERREIRO, 2006).

Outro importante grão produzido e consumido em vários países, e principalmente no Brasil, é o café. Essa bebida pode ser considerada atualmente uma das mais consumidas no país, por possuir boa aceitação sensorial e ser considerada de baixo custo (EMBRAPA, 2015). Segundo a Associação Brasileira de Café (ABIC, 2017), o Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo e o segundo maior consumidor. Sua estimativa de produção para a safra de 2017, em levantamento feito pela CONAB (2017), é de 45,56 milhões de sacas de 60 quilos de café beneficiado, indicando uma redução de 11,3% quando comparado com a produção de 2016, que foi considerada um recorde, com 51,37 milhões de sacas obtidas.

Dentre as várias espécies de café, duas são mais utilizadas no Brasil: a *Coffea arábica*, conhecida como café arábica, que apresenta boa aceitação sensorial, por ser uma bebida mais aromática, de sabor adocicado, e a espécie *Coffea canephora*, conhecida como café robusta ou conilon, que proporciona uma bebida de sabor mais neutro, podendo destacar o amargor que pode estar relacionado com a maior concentração de alguns compostos presentes no grão, como a cafeína e os ácidos clorogênicos, em comparação a outra espécie. Entre estas duas espécies, o conilon é o mais empregado nas indústrias brasileiras de café solúvel, sendo utilizado para dar corpo à bebida, diminuir a acidez do arábica e também para

produção de bebidas mais neutras, por ser um grão que gera grande rendimento na produção, devido à quantidade de polissacarídeos presentes.

A infusão do grão torrado e moído contribui para produção de diversas bebidas com diferentes sabores e aromas, fazendo com que o café seja consumido e conhecido em todo mundo por suas propriedades benéficas, seja como estimulante ou antioxidante (VIGOLI; BASSOLI; BENASSI, 2010). Estudos realizados sobre a bebida comprovam que durante o processo de fabricação de café são formados compostos, como substâncias nutritivas e bioativas, que o tornam um produto saudável, desde que seja consumido de forma moderada (ABIC, 2017).

O extrato de soja e o café são produtos que podem ser consumidos de diversas formas, desde bebidas até doces. Segundo Felberg et al. (2005), a bebida à base de soja é um produto com alto valor nutritivo, sendo relacionado à redução de várias doenças; o café, por sua vez, conforme pesquisa feita pela ABIC (2017), quando adicionado na merenda escolar, melhora o aprendizado de crianças na escola. Considerando a tendência do consumo atual em produtos benéficos à saúde, a verificação de análises físico-químicas de uma bebida de extrato de soja com adição de café pode ser mais uma alternativa para pessoas com intolerância à lactose e que não consomem produtos de origem animal por opção, já que combinadas podem trazer benefícios à saúde (FELBERG et al., 2010). O objetivo desta pesquisa foi determinar e avaliar parâmetros físico-químicos do extrato de soja e extrato de café.

## 2 SOJA

Originária da Ásia oriental, a soja é uma planta herbácea da família das leguminosas com produção anual. Sua evolução começou com o cruzamento natural de espécies selvagens e seus primeiros registros estão no livro *Pen Ts'ao Kong Um*, que descrevia plantas chinesas ao imperador Sheng-Nung (RIVAS, 2006). No final do século XIX, as primeiras sementes foram trazidas para o Brasil por imigrantes do oriente e adaptadas ao clima local, dando início ao seu cultivo em grande escala no ano de 1914, em Santa Rosa no Rio Grande do Sul (RIVAS, 2006).

Com o passar dos anos, o Brasil aumentou seu interesse pelo grão e, tendo em vista o crescente aumento da demanda internacional, o país mudou sua forma tradicional de cultivo, começando a investir no desenvolvimento de novos cultivares, criando centros de pesquisas que contribuíram para que o país tivesse

um grande avanço na produção dessa leguminosa, ocupando, nos dias atuais o segundo lugar mundial na sua produção (EMBRAPA, 2017; RIVAS, 2006).

Entre as leguminosas, o grão de soja tornou-se uma das matérias-primas mais utilizadas, podendo dar origem a vários outros produtos e subprodutos na indústria alimentícia, tais como: óleos, farelos, emulsificantes, produtos cárneos, cereais, alimentos dietéticos entre outros. Atualmente o principal interesse das indústrias é a obtenção da proteína, que possui alto valor comercial, e um pequeno percentual da extração do grão de soja é destinado para fabricação do óleo de cozinha e outros produtos de consumo humano como, margarinas, sorvetes, barras de cereais e bebidas à base de soja; esta última sendo produzida a partir da emulsão aquosa da hidratação dos grãos de soja (ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SOJA, 2017; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGERANTE, 2017; THE SOYFOODS ASSOCIATION OF AMERICA, 1996).

Em termos nutricionais a soja apresenta, segundo S'Thiago e Silva (2003), 40% de proteína, 20% de lipídios, 30% de carboidratos, 5% de fibras e 5% de cinzas, podendo destacar compostos bioativos que fazem com que o grão seja um alimento com capacidade de reduzir riscos a doenças. Esses valores podem sofrer alterações dependendo do tipo de cultivar. No quadro 1 estão os valores da composição proximal média do grão de soja.

**Quadro 1** - Composição do grão de soja

Energia Kcal	Umidade g.100g <sup>-1</sup>	Proteínas g.100g <sup>-1</sup>	Lipídios g.100g <sup>-1</sup>	Carboidratos g.100g <sup>-1</sup>		Minerais g.100g <sup>-1</sup>
				Açúcares	Fibras	
417	11,0	38,0	19,0	23,0	4,0	5,0

Fonte: Embrapa (2017).

Esse benefício que o grão oferece está relacionado com a proximidade que seus compostos possuem em relação aos produtos de origem animal: a proteína, segundo Carrão-Panizzi e Mandarinó (1998), tem qualidade correspondente a 80% do valor biológico das proteínas de leite de vaca, considerando a determinação por coeficiente de eficiência proteica, que é a relação do ganho de peso pela quantidade de proteína consumida. Outros fatores importantes são as presenças de ácidos graxos, como o linoleico e linolênico, carboidratos insolúveis que constituem as fibras, minerais como o ferro e vitaminas do complexo B, todos com grande importância à saúde humana.

Um dos motivos do baixo consumo da soja se dá pela falta de hábito dos brasileiros, que mantém a soja afastada da sua dieta (FELBERG, et al., 2005). Porém, isso tem sido alterado devido à introdução no mercado de grande número de produtos derivados de soja como tofu, iogurtes, farinha de soja, óleo de soja, proteína texturizada de soja, extrato de soja entre outros.

### 3.1 BEBIDA A BASE DE SOJA

O extrato de soja, conhecido como leite de soja, foi processado pela primeira vez na China, sendo muito consumido nesse país há séculos, podendo ser comparado ao consumo ao leite de vaca no Brasil (ROSSI; ROSSI, 2010). Segundo Rossi e Rossi (2010) o extrato de soja apresenta em média a cada 100 mL: 2,5 g de carboidratos; 3,4 g de proteínas; 2,3 g de lipídios; 40 mg de cálcio; 105 mg de potássio; 1,2 mg de ferro; 40 ug de vitamina B1 e 120 ug de vitamina B2.

Devido à preocupação das pessoas em consumir produtos mais saudáveis e à frequente busca de novas opções alimentares, as indústrias vêm investindo em produtos à base de soja, sendo destaque as bebidas de extrato desse grão.

Segundo Rossi e Rossi (2010), a bebida à base de soja teve início em grande escala no Brasil em 1997, com sua maior produção em 2012, que atingiu 380 milhões de litros produzidos com um consumo per capita de 1,96 litros/habitante/ano, conforme dados da Associação Brasileira de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas (ABIR, 2017). Esse consumo se dá devido aos vários aspectos que envolvem o produto, dentre eles estão a aplicação de novas tecnologias que melhoraram suas características sensoriais e as propagandas que tornaram a bebida mais popular. Os mesmos autores ressaltam que a tendência do uso da bebida com adição de frutas torna o produto mais bem aceito pelos consumidores, já que o flavor do extrato de soja não possui uma boa aceitação em nível nacional. Essa aceitação se dá também pelo fato de a bebida ter um teor de ferro, ácidos graxos e niacina superiores ao do leite de vaca. Outros aspectos que podem influenciar na sua aceitação é o tipo da matéria-prima utilizada, o modo de comercialização em embalagens práticas e as etapas de processo aplicado que ajudam a minimizar o odor e o sabor característico da soja – formado pela ação da enzima lipoxigenase que promovem a oxidação dos ácidos graxos poli-insaturados, com formação de aldeídos responsáveis por um sabor desagradável de “feijão cru” (ROSSI; ROSSI, 2010; MERCALDI, 2006).

A bebida à base de soja tornou-se uma das poucas opções para pessoas com alergia à proteína do leite e principalmente para indivíduos com intolerância a lactose, ou seja, que não produzem a enzima Beta-galactosidase ou lactase,

responsável pela hidrólise da lactose, produzindo glicose mais galactose. A falta dessa enzima pode trazer vários desconfortos gastrointestinais, como diarreias e cólicas, sendo também comuns vômitos e náuseas. No Brasil cerca de 58 milhões de pessoas possuem algum tipo de intolerância à lactose (ROSSI; ROSSI, 2010).

Outro ponto que ajuda no aumento do consumo de bebidas a base de soja é o fato de ser um alimento de origem vegetal, isento de colesterol, o que qualifica o produto como adequado para pessoas com alto teor de colesterol no sangue ou para aquelas que não consomem produtos de origem animal por opção, como é o caso dos veganos.

### 3.2 CAFÉ

O café é uma bebida não alcoólica, escura e aromática, produzida por grãos do fruto do cafeeiro, da família Rubiaceae do gênero *Coffea*, originária da Etiópia, centro da África. A Arábia foi a responsável pela sua propagação, no entanto, somente no século XVI, na Pérsia que os primeiros grãos foram torrados e transformados na bebida que conhecemos hoje. Levados por viajantes por volta de 1615, os grãos foram parar na Europa, onde começaram a ser produzidos, e alguns anos depois, com a descoberta de novas terras, a bebida se difundiu por todo mundo (ABIC, 2017).

No Brasil o grão chegou por volta de 1727, trazido da Guiana Francesa, e espalhou-se rapidamente por todo o país, tornando-se um produto importante para economia brasileira (ABIC, 2017). Hoje, o país é o maior produtor de café do mundo, destacando-se na produção do café arábica e conilon; segundo dados da Embrapa (2017), houve um aumento de 19,8% no preço médio da saca de 60 kg, comparado com o mês de março de 2016.

O café é considerado um produto nobre do agronegócio do Brasil e é o segundo produto mais consumido no mundo, ficando atrás apenas da água. Esse consumo se dá pelo fato de a bebida ter boa aceitação sensorial, onde se destacam as propriedades estimulantes da cafeína (EMBRAPA, 2017; FARI-NHOTO, 2012; SALAZAR-MARTINEZ, 2004). A boa qualidade de um café é resultado da somatória de vários atributos físicos dos grãos crus, como cor, tamanho, densidade, forma e uniformidade. É no processo de torra que são formados os compostos que dão destaque aos seus principais atributos, melhorando suas características sensoriais expressas pelo gosto e aroma (ABREU et al., 1996). Atualmente, indústrias fazem misturas das duas espécies citadas anteriormente, que vêm de diferentes regiões do país, surgindo assim vários tipos de bebidas.

Na composição química do grão de café são encontrados glicídios, proteínas, lipídios e minerais, sendo os responsáveis por suas principais características a cafeína, os ácidos clorogênicos e a trigonelina. Como com todo produto natural, podem ocorrer algumas alterações na sua composição química, dependendo do processamento e armazenamento a que foram submetidos os grãos. O quadro 2 resume em termos gerais a composição de grãos crus de café arábica e conilon.

**Quadro 2** - Composição média de grãos verdes em base seca

COMPONENTES	CAFÉ ARÁBICA	CAFÉ CONILON
Cafeína	1,2	2,2
Trigonelina	1,0	0,7
Cinzas	4,2	4,4
Ácidos:		
Clorogênicos	6,5	10,0
Alifáticos	1,0	1,0
Quínicos	0,4	0,4
Açúcares:		
Sacarose	8,0	4,0
Redutores	0,1	0,4
Polissacarídeos	44,0	48,0
Lignina	3,0	3,0
Pectina	2,0	2,0
Proteína	11,0	11,0
Aminoácidos livres	0,5	0,8
Lipídeos	16,0	10,0

Fonte: Farinhoto (2012).

Esses compostos podem-se diferenciar entre as espécies ou entre grãos verdes ou grãos que passaram pelo processo de torrefação (FARINHOTO, 2012). No processo de torrefação é onde as propriedades sensoriais se desenvolvem, ocorrendo alterações físico-químicas, que resultam principalmente das reações de Maillard, a formação de compostos orgânicos, como melanoidinas, e a incorporação de ácidos clorogênicos em suas moléculas, compostos que exercem benefícios à saúde (PARRAS et al., 2007).

A junção do consumo moderado à boa aceitação sensorial faz com que o café, segundo Farinhoto (2012), exerça efeitos favoráveis contra riscos cardiovasculares. No entanto, esses benefícios desaparecem quando o consumo do produto se torna exagerado. Segundo Salazar et al. (2004) e Van Dam e Feskens (2002), beber quantidades adequadas de café reduz a incidência de diabetes tipo 2, pois ajuda no metabolismo da glicose e na resistência à insulínica.



### 3.3 EXTRATO DE CAFÉ

O extrato de café é produzido a partir do café torrado e moído. É muito utilizado para fabricação de café solúvel, processo no qual o grão, depois de passar pelas etapas de seleção, torrefação e granulação, é enviado para a fase de extração, em que é submerso em água em colunas extratoras, com temperatura e pressão controladas, o que promove a absorção e extração de sólidos solúveis pelo solvente. Para esse processo que determina algumas características do produto, como a quantidade de sólidos solúveis retirados e os aspectos sensoriais, deve-se ter alguns cuidados durante a fabricação e envasamento, devido à alta atividade de água, que é propícia para o crescimento de microrganismos.

O extrato de café, quando vendido a granel, é utilizado por outras indústrias, como a de bebidas geladas – muito consumidas na Ásia e nos EUA –, a de produção de balas, confeites, doces, pudins e sorvetes (PUC-RIO, 2017). Vários estudos com o extrato aquoso de café vêm sendo feitos, principalmente em relação aos efeitos que o processo de extração pode acarretar ao produto. Segundo Meckelburg et al. (2013), o extrato de café extraído da espécie robusta apresentou efeitos antibacterianos e antidesmineralizante.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho se trata de uma pesquisa experimental com dados quantitativos dos parâmetros físico-químicos e dos minerais do extrato de soja e do extrato de café. Todas as análises foram feitas em triplicata, realizadas na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Londrina, já as liofilizações das amostras e os resultados de minerais foram realizados no laboratório de melhoramento genético da Embrapa Soja Londrina.

### 4.1 MATERIAL EM ESTUDO

O extrato de soja utilizado foi da marca Yoki<sup>®</sup>, pertencente à linha *Mais Vida Pura Soja*, armazenado em embalagens Tetra Pak. Já o extrato de café usado foi 100% da espécie *Coffea canephora*, mais conhecido como robusta ou conilon, adquirido por doação da Companhia Cacique<sup>®</sup> de café solúvel da cidade de Londrina, PR.

### 4.2 MÉTODOS

Os métodos utilizados neste projeto englobaram análises físico-químicas do extrato de soja e extrato de café, sendo quantificados os resultados de sólidos



solúveis, pH, acidez titulável, umidade, proteínas, lipídios, cinzas e carboidratos. Os resultados de minerais foram realizados pela Embrapa soja.

#### 4.2.1 LIOFILIZAÇÃO

Foram liofilizados aproximadamente 1 litro de extrato de soja e extrato de café. As amostras foram acondicionadas em frascos plásticos, e procedeu-se o seu congelamento para a liofilização no liofilizador Liobras, modelo L-101, com temperatura de  $-55^{\circ}\text{C}$  e pressão de  $200\ \mu\text{m}$  de Hg, até secagem completa, que levou 72h. Essas amostras liofilizadas foram armazenadas em potes de vidro até o momento das análises.

#### 4.2.2 SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS

A determinação de sólidos solúveis totais (SST) ocorreu por refratometria, conforme metodologia 010/IV e 315/IV do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Uma pequena porção da amostra foi colocada em refratômetro de Abbé devidamente calibrado com água, permitindo a leitura na escala do equipamento, fornecendo o teor de sólidos solúveis totais, expresso em  $^{\circ}\text{Brix}$ . Esse valor foi corrigido para a temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.2.3 POTENCIAL DE HIDROGÊNIO – PH

A determinação de pH das amostras de extrato de soja e do extrato de café foram determinadas com auxílio do medidor de pH da marca Del Lab, modelo DLA-PH, devidamente calibrado com soluções tampão 4 e 7, seguindo orientações da metodologia 017/IV do IAL (2008). Para amostra do extrato de soja foi determinado o pH de forma direta, onde pesou-se aproximadamente 10 g da amostra em um béquer de 200 ml e feita a leitura. Para amostra do extrato de café foi pesado aproximadamente 5 g da amostra em um béquer de 200 ml e diluída com 150 ml de água destilada, procedendo-se então à leitura no equipamento.

#### 4.2.4 ACIDEZ

A acidez titulável total foi determinada por titulação potenciométrica, seguindo orientações dos métodos 016/IV e 311/IV do IAL (2008). Após a calibração do medidor de pH, cerca de 10 g de amostra foram diluídas em 100 ml de água. A mistura obtida foi titulada com solução de hidróxido de sódio  $0,1\ \text{mol L}^{-1}$  até pH entre 8,2 - 8,4, empregando-se a Equação 1 na determinação da porcentagem de acidez titulável.

$$\frac{V \times f \times M \times 100}{A} = \text{acidez em solução molar por 100 ml ou 100 g}$$

(1)

V = volume gasto de hidróxido de sódio 0,1 mol/L.

f = fator de correção do hidróxido de sódio 0,1 mol/L.

M = molaridade da solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L.

A = volume da amostra em mL ou massa em g.

#### 4.2.5 UMIDADE

A umidade foi determinada de acordo com as Normas Analíticas do IAL (2008). Foram pesados aproximadamente 2 g das amostras liofilizadas de soja e café em cápsulas de porcelana, previamente taradas. As amostras foram aquecidas durante três horas em estufa S.E Fanem MOD 310 a 105 °C, resfriadas no dessecador à temperatura ambiente e pesada. Essa operação foi repetida até o peso constante.

$$U = \frac{100 * N}{P}$$

(2)

U = umidade (% m/m)

N = número de gramas de umidade (perda de massa em g)

P = número de gramas da amostra

#### 4.2.6 PROTEÍNAS

O teor de proteínas foi determinado de acordo com as Normas Analíticas do IAL, (2008). A determinação do nitrogênio das amostras foi realizada pelo método de Kjeldahl, que compreende três etapas: digestão, destilação e titulação. Foram pesados aproximadamente 0,1 g de cada amostra, anotando-se o peso. Em seguida, as amostras foram transferidas para os tubos de digestão previamente codificados e organizados em uma bandeja, sendo o primeiro tubo o branco, o segundo a amostra padrão e o restante, as amostras.

A seguir, foram acrescentados nos tubos aproximadamente 0,3 g de catalisador ( $\text{CuSO}_4 / \text{K}_2\text{SO}_4$ ), seguindo-se a adição de 3,5 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (ácido sulfúrico concentrado) e 2 ml de peróxido de hidrogênio a 30%. Os tubos foram colocados

no bloco digestor Tecnal TE007D, onde a temperatura inicial foi de 50 °C, a qual sofreu aumentos progressivos até se atingir 350 °C. As amostras permaneceram até toda a matéria orgânica ser “queimada”, ou seja, quando as amostras apresentam uma coloração esverdeada. Depois de esfriar, as amostras foram homogeneizadas e, então, adicionados de 10 ml de água ultrapura do purificador Milli-Q.

A destilação e titulação foram realizadas em equipamento Foss Tecator Kjelteltech 2400, com adição de 30 ml de NaOH 40%, seguida da destilação. A titulação foi realizada utilizando-se ácido clorídrico 0,2 mol/L, tendo como indicador o ácido bórico 1 % (mudança de coloração de verde para rosado).

O teor de proteína bruta foi calculado com base no volume gasto para a titulação, de acordo com a Eq. 3, e utilizando o fator de conversão  $F= 6,25$  para transformação do nitrogênio titulado em proteína. Os resultados foram expressos em porcentagem ou g proteína/100 g de amostra.

$$\text{Cálculos: \% de proteína} = \frac{V \times N \times 14 \times 100}{\text{g da amostra} \times 1000} \times F$$

(3)

Onde:

V = volume de HCl gasto na titulação

N= normalidade do HCl

F= fator de conversão (6,25)

#### 4.2.7 LIPÍDIOS

A extração de lipídios em alimentos geralmente é feita com aparelho tipo Soxhlet, usando uma extração com solventes orgânicos, já que os lipídios são substâncias insolúveis em água. O teor de lipídios (óleo) foi determinado de acordo com as Normas Analíticas do IAL (2008). Foram pesados aproximadamente 0,5 g de amostra em cartuchos de Soxhlet, os cartuchos foram transferidos para o aparelho de Soxhlet, acoplado a um balão de fundo chato de 250 ml. Adicionou-se o solvente extrator (N-hexano) e esse conjunto foi mantido sob aquecimento na chapa aquecedora Tecnal TE-188. Ao extrator do Soxhlet foi adaptado um condensador de bolas para o resfriamento do solvente. A extração foi realizada por seis horas. Após esse período, os cartuchos foram retirados do aparelho extrator e transferidos para a estufa a 105 °C por uma hora. Após secagem, foram pesados mais uma vez. O cálculo do teor de óleo foi feito pela

diferença de peso dos cartuchos contendo as amostras antes e depois da extração. Os resultados foram expressos em porcentagem ou g óleo/100g de amostra.

#### 4.2.8 CINZAS

O resíduo por incineração – cinzas – foi determinado de acordo com as Normas Analíticas do IAL (2008). Os cadinhos de porcelana foram secos em estufa a 105 °C por duas horas, retirados com uma pinça e resfriados no dessecador. Os cadinhos foram pesados antes e após a adição de aproximadamente 2 g das amostras. Os cadinhos com as amostras foram carbonizados com o auxílio de uma tela de amianto com bico de Bunsen até ficar com uma coloração acinzentada. Em seguida, foram transferidas para a mufla EDG 5000 P, com temperatura de 550 °C por um período de cinco horas. A amostra foi retirada da mufla, resfriada e pesada. O resultado foi expresso em porcentagem ou g de cinzas/100 g amostra.

$$C = \frac{100 * N}{P}$$

(4)

N = nº de g de cinzas.

P = nº de g da amostra.

#### 4.2.9 CARBOIDRATOS TOTAIS

Após a determinação de umidade, proteínas, lipídios e cinzas, o teor de carboidratos do extrato de café e do extrato de soja liofilizados foram determinados por diferença em base seca: [100 – (proteínas + lipídios + cinzas)].

#### 4.2.10 MINERAIS

A determinação de minerais presentes no extrato de soja e de café liofilizados foi realizada pela Embrapa Soja, que utilizou para a extração dos macro e microelementos o método de digestão úmida feita em forno de micro-ondas (de acordo com instruções do fabricante), seguido com a determinação analítica em um espectrômetro de emissão atômica com plasma acoplado indutivamente (ICP-OES), da marca PerkinElmer, modelo Optima 8300 ICP-OES.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresentamos os resultados das análises do extrato de soja e do extrato de café obtidos neste estudo.

### 4.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO EXTRATO DE SOJA LIOFILIZADO (ESL)

Os resultados obtidos para a composição proximal do extrato de soja liofilizado (ESL) estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1** - Características físico-químicas do extrato de soja liofilizado

<b>Parâmetro</b>	<b>Extrato de soja</b>
Sólido solúveis (°Brix)	5,9 ± 0,12
pH	7,23 ± 0,03
Acidez titulável <sup>(3)</sup>	0,57 ± 0,06
Umidade <sup>(1)</sup>	6,14 ± 0,17
Proteínas <sup>(1)</sup>	38,45 ± 0,27
Lipídios <sup>(1)</sup>	18,38 ± 0,28
Cinzas <sup>(1)</sup>	9,18 ± 0,10
Carboidratos <sup>(2)</sup>	33,99

Nota: média de 3 determinações ± desvio padrão; <sup>(1)</sup> resultados expressos em g/100g ou % matéria seca; <sup>(2)</sup> resultado calculado por diferença de [100 – (proteína + lipídios + cinzas)]; <sup>(3)</sup> resultado expresso em ml de NaOH 0,1 N por 100 gramas de amostra.

Fonte: Autoria própria (2017).

Segundo dados da literatura, o extrato de soja pode apresentar em média, em cada 100 ml: 2,5 g de carboidratos; 3,4 g de proteínas; 2,3 g de lipídios; 40 mg de cálcio; 105 mg de potássio; 1,2 mg de ferro; 40 ug de vitamina B1 e 120 ug de vitamina B2 (ROSSI; ROSSI, 2010).

O valor obtido de sólidos solúveis totais do ESL foi de 5,9 °Brix. Esse valor encontrou-se entre os valores citados na literatura: Mercaldi (2006), em análise feita do extrato hidrossolúvel de soja de uma bebida acrescida de graviola, obteve valor de 5,50 °Brix; Ciabotti (2004) obteve 6,24 °Brix da análise feita do extrato de soja convencional (SC); e Rodrigues (2003) em estudo do extrato obtido de grãos descreveu valor de 5,29 °Brix. Para o valor de pH (7,23), foi superior ao descrito por Ciabotti (2004), que encontrou 6,53 e Rodrigues (2003) 6,6, porém, próximo ao descrito por Felberg et al. (2004), com valor de 7,33 do extrato de

soja integral. O valor de acidez titulável encontrado neste trabalho foi de 0,57 ml de NaOH.100 ml g.L<sup>-1</sup>.

Ciabotti (2004) citou valores de umidade encontrados no grão de soja tradicional de 9,59 %; Vilas Boas (2014) analisou diferentes genótipos de extrato de soja (ES) liofilizados e os valores encontrados foram de 5,41 % a 6,20 %. Os dados obtidos neste trabalho se encontram próximos aos descrito por Vilas Boas.

Em trabalho realizado por Barros (2012) com grãos de soja irradiados a 2,5 kGy para produção de ES, os valores de proteína variaram de 32,88 % a 38,92 %; em estudo feito por Vilas Boas (2014) sobre os diferentes genótipos ESL, os valores foram de 37,73 % a 45,86 %, próximos aos encontrados neste trabalho (38,45 %); já os dados de Ciabotti (2004), 32,77%, foram inferiores.

Os resultados de lipídios (18,38 %) obtidos neste estudo foram próximos aos descritos por Barros (2012), que variaram de 19,21 % a 20,99 %, superiores aos de Ciabotti (2004), 15,74 %, e inferiores aos de Vilas Boas (2014), de 22,40 % a 28,40 %.

Quanto aos valores de carboidratos, os dados obtidos por Barros (2012) mostraram uma variação de 18,67 % a 26,86 % a base seca, já para Vilas Boas (2014) foram de 20,22 % a 27,27 %, inferiores aos obtidos neste trabalho, que foram de 33,99 %. Essa diferença se torna maior comparando com os dados de Barros (2012), pois o autor quantificou valores de fibras brutas – o que não realizamos neste estudo – e isso resulta em maiores valores de carboidratos quando calculados por diferença.

Os valores de cinzas foram de 9,16 %, estando mais próximos dos descritos por Vilas Boas (2014), que variaram de 5,62 % a 11,13 %; outros autores encontraram valores inferiores: Barros (2012) de 4,34 % a 5,58 % e Ciabotti (2004) 3,64 %.

O regulamento técnico para produtos proteicos de origem vegetal (Resolução RDC nº 268, 22 de setembro de 2005) estabelece um mínimo de 3 % de proteína para ES. Entretanto, as possíveis variações da composição química entre diferentes ES podem ocorrer em função da variação de tecnologia empregada no processamento, da quantidade de água utilizada na extração do ES e da variedade da soja (TASHIMA; CARDELLO, 2003), o que justifica as diferenças entre os resultados obtidos por este estudo e os encontrados na literatura.

A tabela 2 apresenta dados das características do extrato de soja líquido e em pó, segundo Resolução CNNPA nº 14 de 28 de junho de 1978. Comparando com os dados de ESL, os valores de lipídios e carboidratos estão de acordo com a legislação, já o valor de proteína encontra-se abaixo (38,45 %) e o de cinzas um pouco acima (9,18 %).

**Tabela 2** - Características do extrato de soja líquido e em pó segundo legislação

	<b>Líquido</b>	<b>Pó</b>
<b>Umidade</b>	Máximo: 93,0%	Mínimo: 3,0%
<b>Proteína (N x 6,25)</b>	Mínimo: 3,0%	Mínimo: 41,5%
<b>Óleo</b>	Mínimo: 1,0%	Mínimo: 13,8%
<b>Carboidrato</b>	Máximo: 2,8%	Máximo: 34,6%
<b>Cinzas</b>	Máximo: 0,6%	Máximo: 7,0%

Fonte: ANVISA, 1978.

## 4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO EXTRATO DE CAFÉ LIOFILIZADO (ECL)

De acordo com Nogueira e Trugo (2003), a composição final do café solúvel depende de alguns fatores, como as espécies e variedades de café utilizadas na formulação dos *blends*, já que espécies de arábica e robusta apresentam diferenças em sua composição. Deste modo, a quantidade de cada uma nos *blends* junto com as condições de processamento são determinantes nas características finais do café solúvel.

Os resultados obtidos para a composição proximal do extrato de café liofilizado (ECL) estão apresentados na tabela 3. Mamede et al. (2010) em análises feitas com algumas marcas de café solúvel comercializadas em Salvador, Bahia, encontrou valores de pH de 5,2, acidez titulável de 9,6, proteína de 12,1 % e lipídios de 1,5 %; já a USDA (2008) encontrou valores de proteínas de 21 % e lipídios de 1,6 % em base seca; Morales (2014) encontrou valores de sólidos solúveis de 51,8 a 52,3 °Brix e proteína de 10,27 a 12,14 %, em amostras provenientes do processo de extração; e Vignoli (2010), analisando café solúvel com diferentes cores de torra para cafés robusta, encontrou valores de lipídios de 9,44 % e de cinzas 4,36 %. O valor de sólidos solúveis e cinzas encontrados neste estudo foram superiores aos citados por Morales (2014) e Vignoli (2009). Os valores de pH e lipídios estão próximos aos citados pela literatura, já o valor de proteína encontra-se próximo ao citado pela USDA. Apesar de a legislação brasileira fixar como Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) o teor máximo de umidade de 5 % para o café solúvel, quanto menor for a umidade dos pós, maior a vida útil e melhores características o produto apresentará; o valor obtido neste trabalho encontrou-se superior.



**Tabela 3** - Características físico-químicas do extrato de café liofilizado

<b>Parâmetro</b>	<b>Extrato de café</b>
Sólido solúveis (°Bx)	57,4
pH	4,82
Acidez titulável <sup>(3)</sup>	5,3
Umidade <sup>(1)</sup>	7,05 ± 0,12
Proteínas <sup>(1)</sup>	20,58 ± 0,85
Lipídios <sup>(1)</sup>	1,47 ± 0,54
Cinzas <sup>(1)</sup>	9,70 ± 0,16
Carboidratos <sup>(2)</sup>	61,2

Nota: média de 3 determinações ± desvio padrão; <sup>(1)</sup> resultados expressos em g/100g ou % matéria seca; <sup>(2)</sup> resultado calculado por diferença de [100 – (proteína + lipídios + cinzas)]; <sup>(3)</sup> resultado expresso em ml de NaOH 0,1 N por 100 gramas de amostra.

Fonte: Autoria própria (2017).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005, fixou a identidade e as características mínimas de qualidade do café solúvel. De acordo com esse órgão (BRASIL, 2005), o café solúvel deverá atender aos requisitos específicos apresentados na tabela 4, na qual os resultados de pH e cinzas estão conforme a legislação.

**Tabela 4** - Características do extrato de café segundo legislação

	<b>Líquido</b>
pH em solução a 2%	5,0 ± 0,5
Umidade	Máximo: 5,0%
Cinzas	Máximo: 14,0%

Fonte: ANVISA, 1999.

Os resultados obtidos dos minerais do ESL e ECL estão apresentados na tabela 5. Resultados encontrados por Felberg et al. (2004) do extrato de soja demonstram valores de minerais: fósforo (P) 4,26 g/Kg, potássio (K) 8,35 g/Kg, cálcio (Ca) 1,33 g/Kg, magnésio (Mg) 1,44 g/Kg, manganês (Mn) 20,7 ppm e ferro (Fe) 31,2 ppm. Já os identificados por Ciabotti (2004) do grão de soja convencional foram: P 6,6 g/Kg, K 17,0 g/Kg, Ca 1,7 g/Kg, cobre (Cu) 12,20 ppm, zinco (Zn) 44,16 ppm e Fe 72,27 ppm, e no extrato de soja foram: P 0,70 g/Kg, K 1,40 g/Kg, Ca 1,70 g/Kg, Cu 1,82 ppm, Zn 4,59 ppm e Fe 12,70 ppm; os resultados obtidos neste trabalho estão compreendidos entre o mínimo e o máximo apresentados na literatura.

**Tabela 5** - Composição de minerais no extrato de soja e extrato de café

<b>Parâmetro</b>	<b>Extrato de soja</b>	<b>Extrato de café</b>
P (g/Kg ou mg/g)	4,64 ± 0,42	3,04 ± 0,06
K (g/Kg ou mg/g)	18,98 ± 1,25	35,76 ± 0,77
Ca (g/Kg ou mg/g)	18,66 ± 1,25	1,08 ± 0,03
Mg (g/Kg ou mg/g)	2,88 ± 0,17	3,84 ± 0,09
S (g/Kg ou mg/g)	2,56 ± 0,13	1,62 ± 0,03
Zn (mg/kg ou ppm)	36,70 ± 2,68	2,19 ± 0,02
Mn (mg/kg ou ppm)	26,13 ± 2,29	15,39 ± 0,28
Fe (mg/kg ou ppm)	62,78 ± 7,23	19,05 ± 1,63
Cu (mg/kg ou ppm)	11,04 ± 0,76	0,00 ± 0,07
B (mg/kg ou ppm)	23,97 ± 1,2	33,42 ± 0,69

Nota: média de 3 determinações ± desvio padrão.

Fonte: Autoria própria (2017).

Comparando os resultados de Ca e Fe, que são importantes compostos consumidos pela população brasileira na alimentação em diversos produtos como feijão carioca cozido (0,38 g/Kg de cálcio e 71,0 ppm de ferro), farinha de milho (0,06 g/Kg de cálcio), farinha de mandioca (1,48 g/Kg de cálcio e 54,0 ppm de ferro) e fubá (18,0 ppm de ferro) – de acordo com Azoubel, Garcia e Naves (2000) e Franco (2002) –, o extrato de soja apresentou valores superiores aos de Ca e entre o mínimo e o máximo dos de Fe, já para o extrato de café, os valores se encontraram entre o mínimo e o máximo citados na literatura, confirmando as boas propriedades nutricionais dos extratos estudados.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho analisou os parâmetros físico-químicos e de minerais do extrato de soja e extrato de café. Os resultados demonstraram que os dados apresentam características satisfatórias e corroboram os encontrados na literatura, podendo ser atribuídas a esses extratos adequadas propriedades nutricionais, indicando uma boa opção para a elaboração de uma bebida mista.

## REFERÊNCIAS

ABREU, C. M. P.; CARVALHO, V. D.; BOTREL, N. Efeito de níveis de adição de defeito “verde” na composição química de cafés classificados como

bebida “estritamente mole”. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 31, n. 6, p. 455-461, jun. 1996.

ANVISA -AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Guia para comprovação da segurança de alimentos e ingredientes*. 2013. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/39uia+para+Comprova%C3%A7%C3%A3o+da+Seguran%C3%A7a+de+Alimentos+e+Ingredientes/f3429948-03db-4c02-ae9c-ee60a593ad9c>>. Acesso em: 27 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. Portaria n° 130, de 19 de fevereiro 1999. *Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de café solúvel*. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/portarias/130\\_99.htm](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/portarias/130_99.htm)>. Acesso em: 27 out. 2017.

\_\_\_\_\_. Resolução CNNPA n° 14 de 28 de junho de 1978. *Padrão de identidade e qualidade para farinha desengordurada de soja, proteína texturizada de soja, proteína concentrada de soja, proteína isolada de soja e extrato de soja*. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/14\\_78.htm#](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/14_78.htm#)>. Acesso em: 27 out. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. *Café beneficiado – Arábica e Robusta – safra 2016 – 4º levantamento – boletim CONAB*. 2017. Disponível em: <<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=48#6090>>. Acesso em: 29 abr. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGERANTE. *Bebidas à base de soja. Volume de produção do mercado brasileiro de bebidas à base de soja dos anos de 2010 a 2016*. 2017. Disponível em: <<http://abir.org.br/o-setor/dados/bebidas-a-base-de-soja/>>. Acesso em: 23 set. 2017.

ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SOJA. *Uso da soja*. 2017. Disponível em: <<http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/uso-da-soja/>>. Acesso em: 23 maio 2017.

AZOUBEL, L. N. O.; GARCIA, R. W. D.; NAVES, M. M. V. Tabela de composição de alimentos. In: OLIVEIRA, J. E. DUTRA de ; MARCHINI, J. S. *Ciências nutricionais*. São Paulo: Sarvier, 2000. Anexo 1, p. 363-375.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos - Safra 2015/16 - Quarto levantamento*, Brasília, v. 4, p. 1-154, jan. 2016. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_01\\_12\\_09\\_00\\_46\\_boletim\\_graos\\_janeiro\\_2016.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_12_09_00_46_boletim_graos_janeiro_2016.pdf)>. Acesso em: 28 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos - Safra 2016/17 - Décimo levantamento*, Brasília, v. 4 p. 1-171, jul. 2017. Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_07\\_12\\_11\\_17\\_01\\_boletim\\_graos\\_julho\\_2017.pdf](https://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_07_12_11_17_01_boletim_graos_julho_2017.pdf)>. Acesso em: 28 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 277, de 22 de setembro de 2005. Aprova Regulamento técnico para café, cevada, chá erva-mate e produtos solúveis. *Diário Oficial*, Brasília, 23 set. 2005.

BARROS, E. A. *Estudo de lipoxigenases em extrato hidrossolúvel de soja (glycine max (l.) merr.) submetido a diferentes tratamentos*. 2012. 75 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2012.

CARNEIRO, G. E. S. et al. *Cultivares de soja: macrorregiões 1, 2 e 3 centro-sul do Brasil*. Londrina, 2014. p. 1-60.

CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G. Soja potencial de uso na dieta brasileira. *EMBRAA-CNPS*. Londrina, PR. 1998. (Documentos, 113). p. 1-18.

CIABOTTI, S. *Aspectos tecnológicos e sensoriais do extrato de soja e respectivos tofu produzidos com cultivares de soja convencional e livre de lipoxigenase*. 2004. 122 f. Dissertação (Pós-graduação em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Café é a segunda bebida mais consumida no Brasil*. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2574254/cafe-e-a-segunda-bebida-mais-consumida-no-brasil>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. *Receita das exportações dos Cafés do Brasil foi de US\$ 474 milhões em março de 2017*. 2017. Disponível em: <[https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/21711132/receita das-exportacoes-dos-cafes-do-brasil-foi-de-us-474-milhoes-em-marco-de-2017](https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/21711132/receita-das-exportacoes-dos-cafes-do-brasil-foi-de-us-474-milhoes-em-marco-de-2017)>. Acesso em: 24 maio 2017.

FARINHOTO, R. J. C. R. *Análise física e química de cafés verdes com diferentes origens geográficas*. 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2012.

FELBERG, I. et al. *Bebida mista de extrato de soja integral e castanha-do-Brasil: caracterização físico química, nutricional e aceitabilidade do consumidor*. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 163-174, 2004.

\_\_\_\_\_. *Formation of a Sou-Coffee Beverage by Response Surface Methodology and Internal Preference Mapping*. Journal of sensory, n. 25, p. 226-242, jun. 2010.

\_\_\_\_\_. *Obtenção artesanal de extrato de soja sob diferentes condições de preparo*. Comunicado Técnico, Rio de Janeiro, n. 82, p. 1-3, out. 2005. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/obtencaodeextratodesoja\\_000fdt1lp1802wx5eo0a2ndxy6gd4yqf.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/obtencaodeextratodesoja_000fdt1lp1802wx5eo0a2ndxy6gd4yqf.pdf)>. Acesso em: 30 abr. 2017.

FRANCO, G. *Tabela de composição química*. 9. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2002. p. 307.

GUERREIRO, L. *Dossiê técnico: produtos de soja*. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, 2006. p. 25.

HIRAOKA, N. K. *Produção didático-pedagógica: a importância do uso da soja na alimentação*. Assis Chateaubriand, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2520-6.pdf>>. Acesso em 27 abr. 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MAIA, M. J. L.; ROSSI, E. A.; CARVALHO, M. R. B. *Qualidade e rendimento do “leite” de soja da unidade de produção de derivados da soja*. Alimentos e nutrição, Araraquara, v. 17, n. 1, p. 65-72, jan./mar. 2006.

MAMEDE, M. E. O. et al. Avaliação sensorial e química de café solúvel descafeinado. *Alim. Nutr.*, Araraquara. v. 21, n. 2, p. 311-324, abr./jun. 2010.

MECKELBURG, N. et al. Efeito antibacteriano do café: concentração de cálcio em meio de cultura contendo dentes/biofilme expostos ao extrato aquoso de *Coffea canephora*. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 8., 2013, Salvador. Disponível em: <[http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb\\_anais/simposio8/265.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio8/265.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2017.

MERCALDI, J. C. Desenvolvimento de bebida à base de “leite” de soja acrescida de suco de graviola. 2006. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos alimentos) – Faculdade de Ciência Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2006.

MORALES, E. V. Influência do fator de extração do café torrado e granulado e injeção de gás na formação de espuma no café solúvel tipo spray drier. Dissertação (Mestrado em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

NOGUEIRA, M.; TRUGO, L. C. Distribuição de isômeros de ácido clorogênico e teores de cafeína e trigonelina em cafés solúveis brasileiros. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 23, n. 2, p. 296-299, 2003.

PARRAS, P. et al. Antioxidant Capacity of Coffees of Several Origins Brewed Following Three Different Procedures. *Food Chemistry*, n. 102, p. 582-592, 2007.

PUC-RIO. Estudo de caso – indústria de café solúvel. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/21711132/receita-das-exportacoes-dos-cafes-do-brasil-foi-de-us-474-milhoes-em-marco-de-2017>>. Acesso em: 24 maio 2017.

RIVAS, M. B. Soja qualidade de vida e saúde com prazer e sabor. Porto Alegre: AGE, 2006.

RODRIGUES, R. S. Caracterização de extratos de soja obtidos de grãos, farinha integral e isolado proteico visando a formulação e avaliação biológica (em coelhos) de bebida funcional a base de extrato de soja e polpa de pêssego. Tese (Doutorado em Tecnologia em alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

ROSSI, E. A.; ROSSI, P. R. Bebidas funcionais a base de soja. In: VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia. São Paulo: Blucher, 2010. v. 2. p. 57-79.

SALAZAR-MARTINEZ, E. et al. Coffee Consumption and Risk for Type 2 Diabetes Mellitus. *Ann. Intern. Med.*, v. 1409, n. 1, p. 1-8, 2004.

S'THiago, L. R. L.; SILVA, J. M. Soja na alimentação de bovinos. Circular técnica 31. Campo Grande, MS, n. 1, p. 1-6, dez. 2003.

SILVA, N. et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010.

TASHIMA, E. H.; CARDELLO, H. M. A. B. Perfil sensorial de extrato de hidrossolúvel de soja (Glicine Max L. Merrill) comercial adoçada com sacarose e com sucralose. *B. CEPPA, Curitiba*, v. 21, n. 2, p. 409-428, jul./dez. 2003.

THE SOYFOODS ASSOCIATION OF AMERICA. Voluntary Standards for the Composition and Labeling of Soymilk in the United States. Association of America, p. 15, mar. 1996.

USDA. UNITED STATE DEPARTMENT OF AGRICULTURE. National Nutrient Database for Standard Reference. Release 21. Disponível em: <<http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>>. Acesso em: 02 dez. 2008.

VAN DAM, R. M.; FESKENS, E. J. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus. *Lancet*, v. 360, n. 9344, p. 1477-1478, 2002.



VIGOLI, J. A.; BASSOLI, D. G.; BENASSI M. T. Antioxidant Activity, Polyphenols, Caffeine and Melanoidins in Soluble Coffee: the Influence of Processing Conditions And Raw Material. Food Chemistry, Reino Unido, p. 863-868, jul. 2010.

VILAS BOAS, R. L. P. Aceitabilidade de extrato de soja elaborado com grãos de genótipos brasileiros, convencionais e transgênicos. 2014. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

