

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

BRUNO DELAFRONTTE

**DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA À BASE DE EXTRATO DE CAFÉ E
EXTRATO DE SOJA: ELABORAÇÃO,
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO SENSORIAL**

Dissertação de Mestrado

LONDRINA

2018

BRUNO DELAFRONTTE

**DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA À BASE DE EXTRATO DE CAFÉ E
EXTRATO DE SOJA: ELABORAÇÃO,
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO SENSORIAL**

Dissertação de mestrado, apresentado ao Curso de Mestrado Profissionalizante em Tecnologia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, campus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dra. Isabel Craveiro
Moreira
Coorientador: Msc. José Marcos Gontijo
Mandarino

LONDRINA

2018

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação está licenciada sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca UTFPR - Câmpus Londrina

D333d Delafrente, Bruno

Desenvolvimento de bebida à base de extrato de café e extrato de soja: elaboração, caracterização físico-química e avaliação sensorial / Bruno Delafrente. - Londrina : [s.n.], 2018.

66 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof^a Dr^a Isabel Craveiro Moreira

Coorientador: Msc. José Marcos Gontijo Mandarinó

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. Londrina, 2018.

Bibliografia: f. 52-58.

1. Café. 2. Soja. 3. Bebidas - Avaliação sensorial. 4. Físico-química - Análise. I. Moreira, Isabel Craveiro, orient. II. Mandarinó, José Marcos Gontijo, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. IV. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. V. Título.

CDD: 664

FOLHA DE APROVAÇÃO
Título da Dissertação Nº 65

**“DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA À BASE DE EXTRATO DE CAFÉ
E EXTRATO DE SOJA: ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-
QUÍMICA E AVALIAÇÃO SENSORIAL”**

por

Bruno Delafrente

Esta dissertação foi apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de MESTRE EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – Área de Concentração: Tecnologia de Alimentos, pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos – PPGTAL – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Câmpus Londrina às 14 horas de 10 de agosto de 2018 O trabalho foi aprovado pela Banca Examinadora, composta por:

Profa. Dra. Isabel Craveiro Moreira Andrei
UTFPR - Câmpus Londrina
Orientadora

Profa. Dra. Vera de Toledo Benassi
Embrapa Soja
Membro Examinador Titular

Profa. Dra. Ana Flavia de Oliveira
UTFPR - Londrina
Membro Examinador Titular

Visto da coordenação:

Profa. Dra. Lúcia Felicidade Dias
(Coordenadora do PPGTAL)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por sempre estar ao meu lado dando-me saúde e força para superar as dificuldades e atingir os meus objetivos.

Agradeço à minha orientadora, Professora. Dra. Isabel Craveiro Moreira, pela disponibilidade, pela paciência, pelos seus ensinamentos, pelo seu empenho, pela dedicação, apoio e esforço em possibilitar as melhores condições possíveis para a realização deste trabalho.

Ao meu coorientador, Pesquisador Msc. José Marcos Gontijo Mandarino, pela colaboração na pesquisa realizada, pelo apoio e por compartilhar seus ensinamentos com paciência e dedicação.

Às professoras Dra. Ana Flávia de Oliveira e Dra. Lyssa Sakanaka pela colaboração na pesquisa, disponibilidade para sanar as dúvidas e sugerindo ideias para complementação do trabalho.

À Companhia Cacique de Café Solúvel pelo fornecimento das amostras de extrato de café e por acreditar na importância deste trabalho.

À Embrapa Soja e Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela estrutura disponibilizada, indispensável para a realização deste trabalho.

A todos os meus familiares e amigos que sempre me incentivaram a estudar, sem esse apoio seria mais difícil vencer esse desafio.

À minha esposa Amanda e Meu filho Heitor, pela paciência e por sempre estarem ao meu lado ajudando e me incentivando a estudar.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.

DELAFRONTE, Bruno. **Desenvolvimento de bebida à base de extrato de café e extrato de soja: elaboração, caracterização físico-química e avaliação sensorial**. 2018. 66 f. Dissertação (Curso de Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina.

RESUMO

A qualidade do café está associada a vários fatores, dentre os quais se destacam: a composição química do grão, os fatores genéticos e ambientais, o processamento, a torra e preparo da infusão. Já a qualidade do café como bebida é altamente dependente de suas características de sabor e aroma, assim determinando seu valor comercial. O extrato de café é um produto intermediário no processamento dos grãos para obtenção do café solúvel. Para a extração da fração solúvel, o grão de café é submetido aos processos de seleção, torrefação e granulação, seguido do processo de extração com água em colunas extratoras. Este processo determina algumas características do produto como os sólidos solúveis retirados e os aspectos sensoriais. A soja e seus derivados ainda não fazem parte do hábito alimentar da maioria dos brasileiros, por desconhecimento dos seus aspectos nutricionais e funcionais, ou por não estarem familiarizados com os produtos existentes no mercado. O extrato (ou “leite”) de soja é uma bebida nutritiva e saudável; quando formulado com frutas e outros sabores, é um dos derivados da soja mais conhecidos e aceitos em todo o mundo. Devido à crescente demanda do consumidor por produtos saudáveis, bem como a de pessoas com restrições à ingestão do leite e seus derivados, a elaboração de uma bebida à base de extrato de café e extrato de soja, com características sensoriais adequadas, seria uma alternativa interessante para os consumidores. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver três formulações tipo “café com leite”, utilizando extrato de soja e diferentes quantidades de extrato de café: a primeira formulação continha 2% de extrato de café; a segunda, 3%; e a terceira, 4%. Todas as formulações foram adicionadas 6% de açúcar e 0,5% de sal (NaCl) para realçar o sabor. As bebidas formuladas foram submetidas à análise sensorial de aceitação, sendo que a formulação de extrato de soja com 3% de extrato de café obteve o maior índice de aceitabilidade (IA), de 70,4%. Foi realizada uma caracterização físico-química do extrato de café, do extrato de soja e da bebida final, avaliando-se também sua composição em minerais. O perfil de isoflavonas foi determinado apenas na formulação da bebida final. A bebida final, liofilizada e posteriormente reconstituída em água, foi submetida a uma nova análise sensorial, atingindo um IA de 77,8%. Isto indica que o desenvolvimento desse novo produto foi bem-sucedido, sendo uma nova opção no mercado para pessoas com restrições alimentares, bem como para aquelas que optaram por não consumir produtos de origem animal.

Palavras Chave: Coffea canephora. Extração da fração solúvel. Bebida tipo “café com leite”. Caracterização físico-química.

DELAFRONTE, Bruno. **Development of a beverage based on coffee extract and soybean extract: elaboration, physical-chemical characteristics and sensorial evaluation.** 2018. 66 f. Dissertation (Professional Master in Food Technology Course) – Technical Federal University of Paraná, Londrina.

ABSTRACT

The quality of the coffee is associated with several factors, among which the following stand out: the chemical composition of the grain, the genetic and environmental factors, the processing, the roasting and preparation of the infusion. The quality of coffee as a beverage is highly dependent on its flavor and aroma characteristics, thus determining its commercial value. The coffee extract is an intermediate product in the processing of the beans to obtain the soluble coffee. In order to extract the soluble fraction, the coffee bean is subjected to the selection, roasting and granulation processes, followed by the extraction process with water in extractor columns. This process determines some characteristics of the product as the soluble solids removed and the sensorial aspects. Soy and its derivatives are not yet part of the food habits of most Brazilians, due to lack of knowledge of their nutritional and functional aspects, or because they are not familiar with the products on the market. Soy extract (or "milk") is a nutritious and healthy beverage; when formulated with fruits and other flavors, is one of the most widely known and accepted soybean derivatives in the world. Due to the growing consumer demand for healthy products, as well as people with restricted intake of milk and milk products, the preparation of a coffee-based beverage and soy extract with adequate sensory characteristics would be an interesting alternative for consumers. Thus, the present work had the objective of developing three "coffee with milk" formulations, using soy extract and different amounts of coffee extract: the first formulation contained 2% coffee extract; the second, 3%; and the third, 4%. All formulations were added 6% sugar and 0.5% salt (NaCl) to enhance flavor. The formulated beverages were submitted to sensory acceptance analysis, and the formulation of soy extract with 3% of coffee extract obtained the highest acceptance rate (AI) of 70.4%. A physical-chemical characterization of the coffee extract, the soy extract and the final beverage was carried out, and its composition in minerals was also evaluated. The isoflavone profile was determined only in the final beverage formulation. The final beverage, lyophilized and later reconstituted in water, was subjected to a new sensorial analysis, reaching an AI of 77.8%. This indicates that the development of this new product has been successful, being a new option in the market for people with food restrictions, as well as for those who have chosen not to consume products of animal origin.

Keyword: *Coffea canephora*. Extraction of the soluble fraction. "Coffee with milk" drink. Physical-chemical characterization.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição química de grãos crus de café das espécies Arábica e Conilon	20
Tabela 2 - Composição química dos grãos torrados dos cafés arábica e conilon.....	22
Tabela 3 - Formulação dos protótipos.....	37
Tabela 4 - Características físico-químicas dos extratos de café e de soja e da bebida formulada	42
Tabela 5 - Composição de minerais no extrato de soja liofilizado, extrato de café liofilizado e formulação final liofilizada	45
Tabela 6 - Teores de Isoflavonas formulação final	46
Tabela 7 - Média, desvio-padrão (DP) e índice de aceitação (IA) das amostradas testadas por meio do teste afetivo (escala hedônica de 1 a 9) realizado com 81 avaliadores	47
Tabela 8 - Média, mediana, desvio padrão (DP), nota mínima e máxima dos dados obtidos da aceitação geral, aceitação do aroma, aceitação da cor, intensidade da doçura, intensidade da textura e intenção de compra do produto final	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Suplemento mundial de café – 2018	16
Gráfico 2 - Produção de café total (arábica e conilon) no Brasil	18
Gráfico 3 - Índice de aceitabilidade geral, aroma e cor do produto final	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Café arábica (a; c) e café conilon (b; d)	15
Figura 2 - Fluxograma do processo de produção do café solúvel	23
Figura 3 - Estrutura química do β Estradiol(A) e das formas agliconas das isoflavonas: Genisteína(B), Daidzeína(C) e Gliciteína(D).....	29

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABIA – Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação
ABIC – Associação Brasileira da Indústria do Café
ABIR – Associação Brasileira de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas
ANOVA – Análise de Variância
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BBS – Bebida à Base de Soja
Ca – Cálcio
CGA – Ácidos Clorogênicos
CLAE – Cromatografia Líquida de Alta Eficiência
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento
Cu – Cobre
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ECL – Extrato de café liofilizado
EHS – Extrato Hidrossolúvel de Soja
ESL – Extrato de soja liofilizado
EUA – Estados Unidos da América
Fe – Ferro
IAL – Instituto Adolfo Lutz
K – Potássio
Mg – Magnésio
Mn – Manganês
P – Potássio
PER – Coeficiente de Eficiência Protéica
S – Enxofre
SST – Sólidos Solúveis totais
USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Zn – Zinco

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVO	13
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 CAFÉ	14
3.1.1 Histórico.....	19
3.1.2 Espécies cultivadas e suas características.....	19
3.1.3 Consumo	19
3.1.4 Produção do café.....	19
3.1.5 Comercialização	19
3.1.6 Composição química do café.....	19
3.1.7 Processamento industrial do café.....	22
3.2 SOJA	25
3.2.1 Histórico e produção.....	25
3.2.2 Composição química da soja.....	26
3.2.3 Processamento industrial da soja	19
3.2.3.1 Extrato de soja.....	31
3.2.3.2 Bebidas à base de soja	32
3.3 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS.....	33
3.4 ANÁLISE SENSORIAL	35
4 MATERIAS E MÉTODOS	36
4.1 MATERIAL EM ESTUDO.....	36
4.2 MÉTODOS.....	37
4.2.1 Análises físico-químicas	39
4.2.2 Análises sensoriais	39
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
5.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA.....	42
5.2 COMPOSIÇÃO DE MINERAIS.....	45
5.3 PERFIL DE ISOFLAVONAS.....	46
5.4 ANÁLISE SENSORIAL	47
6 CONCLUSÃO	51
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	59
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	62
APÊNDICE C – Teste de Aceitação 1	65
APÊNDICE D – Teste de Aceitação 2	66

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o café é uma das bebidas mais consumidas mundialmente. Trata-se de uma bebida relativamente barata, e também, é muito apreciada pelas suas características sensoriais e estimulantes. Em uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC), o consumo de café no Brasil no ano de 2014 correspondeu a 81 litros por pessoa, dos quais 51% dos consumidores entrevistados consumiam café, sendo que essa bebida ocupa a quarta posição entre as bebidas mais consumidas mundialmente, ficando atrás da água, refrigerantes e sucos naturais. O Brasil é um grande produtor desse grão, destacando-se também a qualidade dos grãos aqui produzidos. O café brasileiro é considerado um dos melhores do mundo (ABIC, 2017).

Segundo o levantamento realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), em relação à produção mundial, da safra 2016, o Brasil foi responsável por 36,64%, produzindo o equivalente a 51,37 milhões de sacas de 60Kg de café. Nesse cenário, o país destaca-se como o maior exportador mundial de café, tendo como principais destinos, Alemanha, Estados Unidos da América (EUA), Itália, Bélgica e Japão (CONAB, 2017a).

Todavia, o Brasil é o segundo maior consumidor mundial de café, sendo este consumo principalmente ao “cafezinho” e “café com leite”, enquanto no mercado internacional existe vários produtos à base de café, como, bebidas geladas, chocolates aromatizados, entre outros.

A composição química do café varia de acordo com a espécie, estando presentes centenas de compostos voláteis e não voláteis como, ácidos, aldeídos, cetonas, proteínas, aminoácidos, açúcares, ácidos graxos, compostos fenólicos, trigonelina e cafeína (MONTEIRO; TRUGO, 2005). A cafeína confere amargor do café e também possui propriedades farmacológicas e efeitos fisiológicos, tais como o efeito estimulante ao sistema nervoso central e a diminuição do sono (MONTEIRO; TRUGO, 2005; VARNAM; SUTHERLAND, 1997).

Segundo Viotto (1991), o processo para obtenção de extrato de café necessita de várias etapas, tais como: limpeza dos grãos, por meio da retirada de impurezas provenientes da colheita; torrefação dos grãos, onde se determina a cor do café e se padroniza a umidade; granulação ou moagem, onde os grãos são quebrados para aumentar a superfície de contato, bem como o rendimento da

extração. No processo de extração, utilizam-se colunas extratoras pressurizadas e água com temperatura controlada para extrair as substâncias solúveis do café. Após esta etapa, o extrato segue para a centrifugação e/ou evaporação obtendo-se o extrato concentrado.

A soja pertence à família das leguminosas (*Leguminosae* ou *Fabaceae*), gênero *Glycine* e a espécie comercialmente cultivada é a *Glycine max* (L.) Merrill (EMBRAPA, 2017). O Brasil é o segundo maior produtor mundial deste grão, com uma estimativa em torno de 107 milhões de toneladas para a safra 2017/2018. Entretanto, em relação às exportações, o Brasil continua sendo o país que mais exporta o produto. Segundo estimativa levantada pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) e pela CONAB, as exportações brasileiras de soja em grão foram de aproximadamente 73,3 milhões de toneladas na safra 2017/2018, atingindo 44,68% de toda quantidade exportada mundialmente (CONAB, 2017b).

A soja é um alimento completo que apresenta vários componentes bioativos tais como as isoflavonas. É uma leguminosa de elevado valor nutricional, apresentando de 30 a 45% de proteínas, 15 a 25% de lipídios, 30% a 35% de carboidratos, 5% de cinzas (minerais) e 5% de fibras (ROSSI; ROSSI, 2010).

O grão de soja possui excelente valor biológico, sendo determinado em função da composição quantitativa de aminoácidos essenciais das suas proteínas. A qualidade dessas proteínas corresponde a 80% do valor biológico das proteínas do leite de vaca, sendo este valor calculado em relação ao ganho de peso pela quantidade de proteínas consumida, através do Coeficiente de Eficiência Protéica (PER) (CARRÃO-PANIZZI; MANDARINO, 1998).

Os processos tecnológicos para obtenção de produtos à base de soja visam reduzir características indesejáveis de sabor. Um produto à base de soja muito consumido é o extrato de soja, conhecido popularmente como “leite” de soja, pois apresenta aparência e composição semelhante ao leite de vaca. Entretanto sua composição química é modesta quando comparado com o grão *in natura*: em média, a cada 100mL, tem-se: 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).

Comparando-o com o leite de vaca, no extrato de soja encontram-se maiores concentrações de ferro, ácidos graxos poli-insaturados e niacina, porém possui baixa concentração de cálcio, sendo necessária sua adição para que este se

torne uma bebida relevante como nutriente. O extrato de soja é fortificado com sais inorgânicos como o citrato de sódio e o fosfato de cálcio, conferindo assim sabor mais suave e neutro à bebida (ROSSI; ROSSI, 2010; LIMA; CARDOSO, 2012).

O extrato de soja é obtido por extração aquosa dos grãos de soja, entretanto, esse processamento pode ocasionar um gosto característico conhecido como “*beany flavor*” (sabor de feijão cru), no qual favorece uma aceitação reduzida pelos consumidores a esses produtos. Para minimizar este inconveniente, é necessário inativar a enzima lipoxigenase antes da desintegração dos grãos em água (ROSSI; ROSSI, 2010; FELBERG et al., 2004).

O consumo de produtos à base de soja está sendo relacionado a redução de doenças crônicas, o café por sua vez, é uma bebida muito apreciada pelos brasileiros em função do seu sabor e aroma agradáveis e, estudos recentes têm demonstrado que o seu consumo moderado possui efeitos benéficos à saúde (ABREU et al., 2007; ROSSI; ROSSI, 2010; FELBERG et al., 2010).

Sendo assim, devido à crescente demanda de consumidores que buscam hábitos alimentares mais saudáveis, bem como a necessidade de indivíduos impossibilitados de utilizar o leite de vaca e seus derivados, por causa da intolerância à lactose e alergia à proteína, a elaboração de uma bebida à base de extrato de café e extrato de soja com características sensoriais adequadas podem ser uma alternativa interessante para os consumidores.

Por se tratar de um produto inovador que não encontra-se no mercado, e pode ser consumido de diversas formas, variando a temperatura e o tipo de misturas utilizadas, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma bebida tipo “café com leite” à base de extrato de café e extrato de soja, avaliando sua aceitação sensorial e composição físico-química para verificar as alterações ocorridas no processamento.

2 OBJETIVO

Desenvolver uma bebida tipo “café com leite” à base de extrato de café e extrato de soja, avaliando suas características físico-químicas e aceitação sensorial.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar os parâmetros físico-químicos da matéria prima;
- Elaborar três formulações (protótipos) e verificar a bebida com maior aceitação sensorial;
- Determinar os parâmetros físico-químicos da bebida formulada de melhor aceitação sensorial;
- Submeter a formulação com maior aceitação sensorial ao processo de secagem por liofilização, e avaliar a reconstituição com água e sua aceitação sensorial;
- Avaliar os teores de isoflavonas totais disponíveis na formulação de maior aceitação sensorial após o processo de liofilização.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CAFÉ

3.1.1 Histórico

O café é uma planta originária da Etiópia e faz parte da vegetação natural desse país, que está localizado numa região denominada “Chifre da África”. Foram os árabes os responsáveis pela propagação da cultura do café, que foi sempre muito importante para o comércio. O nome café não é originário do seu local de origem, mas é derivado da palavra árabe *qahwa*, que significa vinho. Quando o café chegou à Europa era conhecido como “vinho da Arábia” (ABIC, 2017).

Por volta de 1615, o café começou a surgir no continente europeu, trazido por viajantes que passavam pelo Oriente. Porém, foi somente em 1699 que os holandeses obtiveram experiência de sucesso com o plantio de café em suas colônias. Após esta experiência positiva, o café foi levado para outras colônias europeias e, devido ao crescente mercado consumidor europeu, o plantio de café espalhou-se pelo mundo (ABIC, 2017).

No Brasil o café foi introduzido em Belém do Pará, por volta de 1727, trazido da Guiana Francesa pelo Sargento-Mor Francisco de Mello Palheta, a pedido do governador da então Província do Maranhão, já que o café possuía grande valor comercial. Devido às condições climáticas favoráveis do país, o cultivo de café expandiu-se rapidamente, pelos estados do Maranhão, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Minas Gerais (ABIC, 2017).

O café passou de um cultivo secundário para cultivo principal da economia brasileira num curto espaço de tempo. No final do século XVIII, o Haiti era o principal exportador mundial de café, porém devido a uma longa guerra de independência contra a França, o país entrou em crise. O Brasil aproveitou-se desta situação e aumentou significativamente a sua produção, passando a exportar o produto (ABIC, 2017).

3.1.2 Espécies cultivadas e suas características

O café pertence à família Rubiaceae, gênero *Coffea*, onde encontram-se mais de 90 espécies, essa planta adapta-se bem a regiões tropicais com altitudes entre 600 a 1200 m, temperatura amena e umidade relativa do ar moderada. Entretanto, comercialmente à duas espécies de importância significativa no mercado mundial, sendo, *Coffea arábica*, conhecido como café arábica, que responde por aproximadamente 70% do volume comercializado e *Coffea canephora*, conhecido como café conilon, responsável pelos 30% restantes (BELTIZ; GROSCH; SCHIEBERLE, 2009).

A espécie *Coffea arábica* é uma planta delicada, desenvolve-se em altas altitudes acima dos 1000 m, exige clima com temperaturas entre 15 e 22 °C, sua bebida tem um sabor suave, aromático e ideal para consumo puro.

A espécie *Coffea canephora* é uma variedade mais resistente a pragas e aos fatores climáticos, desenvolve-se em temperaturas entre 24 e 29 °C, entretanto, sua bebida não possui a mesma qualidade que o café arábica, pois apresenta um sabor adstringente e amargo (ESTEVES, 2006).

Figura 1 – Café arábica (a; c) e café conilon (b; d)



Fonte: Adaptado de Cardoso (2013).

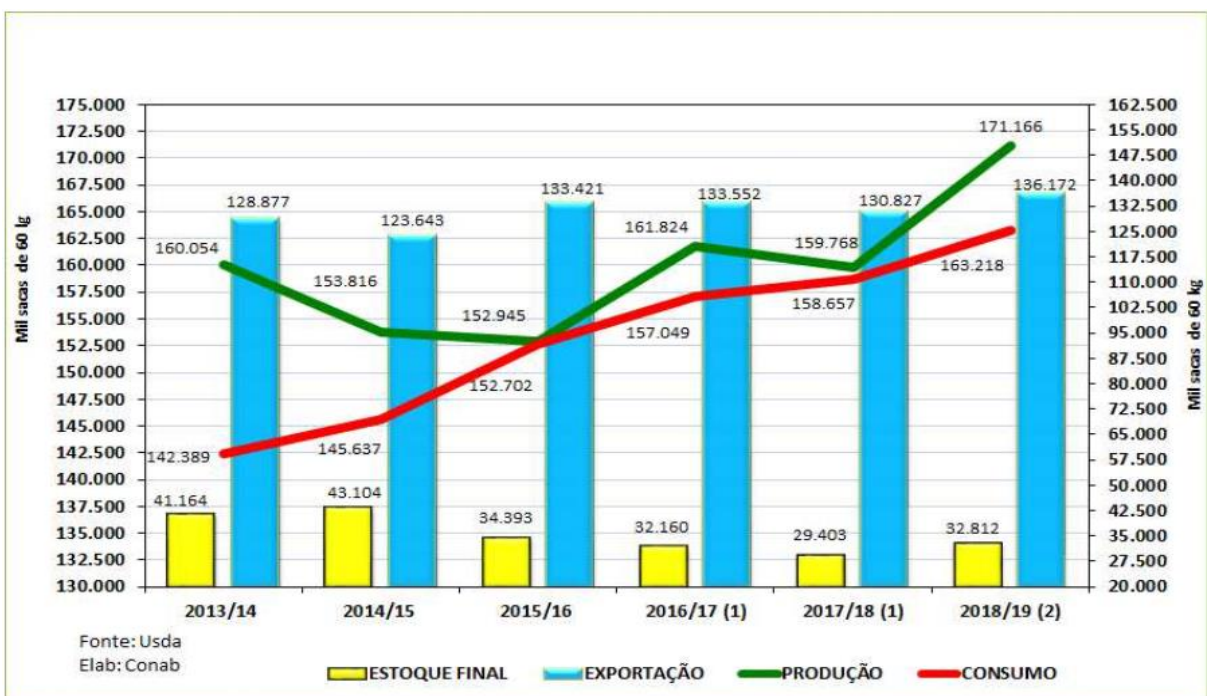
3.1.3 Consumo

O café é uma das bebidas mais consumidas no mundo, pois trata-se de uma bebida relativamente barata e muito apreciada pelas suas características estimulantes e sensoriais. No Brasil, o café tem um valor simbólico ligado à história do país, sendo admirado e consumido de norte a sul (LOPES et al., 2014).

Segundo estudo realizado pela ABIC, o café foi lembrado por 51% dos consumidores questionados e ocupou a quarta posição entre as bebidas mais consumidas, depois da água, refrigerantes e sucos naturais. Nesta mesma pesquisa constatou-se a preferência pelo consumo do café coado, ou seja, no estado integral, mas existe uma crescente demanda pelo café solúvel, já que o mesmo pode ser incorporado ao preparo de outras bebidas (ABIC, 2015a).

Estudos realizados pela CONAB (Gráfico 1) no encerramento da safra 2017/2018 contabiliza um aumento de consumo de café mundial de 1,02% em relação à safra anterior, atingindo 158,66 milhões de sacas. Já as projeções de consumo de café mundial para a safra 2018/2019, estima-se 163,22 milhões de sacas, este levantamento mostra-se otimista, uma vez que há um crescimento da demanda para consumo em 2,87% em relação à safra anterior (CONAB, 2018).

Gráfico 1 – Suplemento mundial de café - 2018



Fonte: Conab (2018).

3.1.4 Produção do café

O Brasil foi responsável por 36,64% da produção mundial na safra 2016, produzindo o equivalente a 51,37 milhões de sacas. No período de junho de 2016 a maio de 2017 foram exportados 33,132 milhões de sacas de 60Kg de café, gerando uma receita cambial de US\$ 5,633 bilhões (EMBRAPA, 2017; CONAB, 2017).

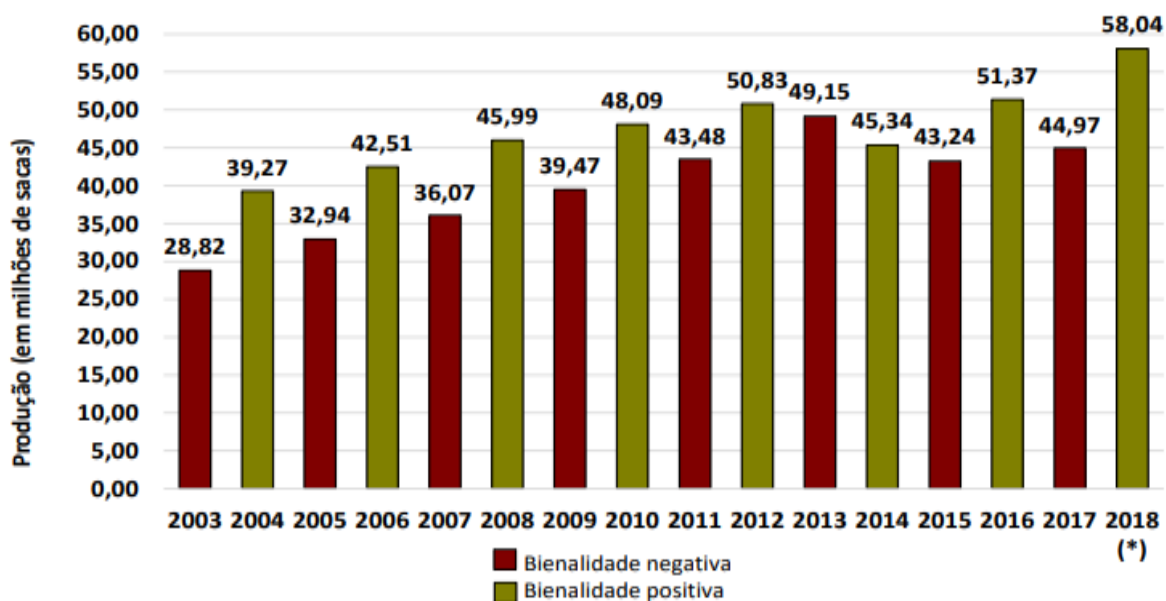
Segundo estimativa da safra cafeeira realizada em 2017, o país teve uma redução de 11,3%, chegando a 44,97 milhões de sacas de café. Esta redução foi influenciada pelo efeito da bienalidade negativa nas lavouras de café no Brasil, que é conhecida como uma característica de safras cafeeiras altas alternadas com safras baixas (CONAB, 2017).

Apesar deste fato, o Brasil deverá manter-se como maior exportador mundial de café, tendo como principais destinos: Alemanha, Estados Unidos, Itália, Bélgica e Japão. No primeiro semestre de 2017, as exportações brasileiras totalizaram 578.948 toneladas de café, um decréscimo de 9,38% em relação ao anterior. Assim mesmo, o café representou 6,23% das exportações do agronegócio brasileiro, com uma receita de US\$ 1,82 bilhões, ocupando a quinta posição no ranking das exportações brasileiras (CONAB, 2017).

Já para a produção da safra cafeeira de 2018, há uma estimativa que o país deverá colher 58,04 milhões de sacas de 60Kg, essa projeção corresponde a um aumento de 29% em relação ao ano anterior, esse crescimento deve-se ao ciclo da alta bienalidade, condições climáticas favoráveis e investimentos tecnológicos em diversas variedades mais produtivas (CONAB, 2018).

Os estados com as maiores produções de café arábica e conilon são Minas Gerais e Espírito Santo, respectivamente, onde deverão ser produzidas 30,36 milhões de sacas de café, correspondendo a 68,49% do total de arábica e 8,31 milhões de sacas ou 60,59% do total de café conilon produzido no país (CONAB, 2018).

Gráfico 2 – Produção de café total (arábica e conilon) no Brasil



Fonte: Conab (2018).

3.1.5 Comercialização

O café um dos poucos produtos agrícolas avaliado e classificado com base em parâmetros qualitativos. O processamento do café requer cuidados especiais, devido a algumas etapas que podem afetar suas características finais (LOPES et al., 2014).

O café pode ser classificado de diversas formas, uma das classificações utilizadas é por tipo ou defeito, sendo baseada na Tabela Oficial Brasileira de Classificação (COB). A classificação acontece analisando uma quantia de amostra de 300 g de grãos de café. O café recebe um valor que vai variar de acordo com a quantidade de defeitos encontrados que pode variar de 2 a 8, por exemplo, se foram encontrados 200 defeitos o café é classificado como tipo 7, e assim por diante (MAPA, 2003).

Outra classificação aplicada é analisando a bebida, esta classificação é feita por provadores treinados classificando a bebida em: bebida “estritamente mole”: apresenta sabor muito suave e adocicado, bebida “mole”: apresenta sabor suave, acentuado e adocicado, bebida “dura”: apresenta sabor adstringente e áspero, bebida “riada”: apresenta um leve sabor de iodo, bebida “rio”: apresenta sabor de iodo mais acentuado e aroma de elemento química e bebida “rio zona”: apresenta

qualidade muito inferior as demais bebidas, acentuando ainda mais as características desagradáveis ao paladar e olfato (MAPA, 2003).

3.1.6 Composição química do café

A composição química do café varia de acordo com a espécie e, também, está diretamente relacionada a fatores tais como: local do cultivo, manejo da cultura e armazenamento. Conseqüentemente esses fatores vão influenciar nas diferentes características sensoriais da bebida (MONTEIRO; TRUGO, 2005).

Na composição química dos grãos crus de café estão presentes centenas de compostos voláteis e não voláteis como ácidos, aldeídos, cetonas, proteínas, aminoácidos, açúcares, ácidos graxos, compostos fenólicos, trigonelina e cafeína (MONTEIRO; TRUGO, 2005). A fração lipídica encontra-se em duas regiões do grão de café, ocorrendo principalmente no endosperma e na cera presente no tegumento do grão. O café Conilon contém em torno de 10% e o Arábica em torno de 15-16% de lipídios em base seca. O óleo encontrado no café é composto principalmente de triacilgliceróis (VARNAM; SUTHERLAND, 1997).

Os compostos fenólicos são conhecidos por suas características antioxidantes, sendo os ácidos clorogênicos (CGA), os mais importantes e que apresentam maior quantidade no café (MONTEIRO; TRUGO, 2005).

Os ácidos clorogênicos são considerados cíclicos em sua estrutura geral, devido a esta estrutura há formação de um isômero de ocorrência natural que é o ácido 1L-1(OH),3,4,5-tetrahidroxiclohexano carboxílico. Nos grãos de café os ácidos clorogênicos mais importantes são: cafeoilquínicos, dicafeoilquínicos, feruloilquínicos, p-cumaroilquínicos e cafeoilferaloilquínicos. A quantidade de CGA varia de acordo com a espécie de café, das práticas de cultivo utilizadas e pelo processamento. No grão de café Arábica são encontrados em torno de 5,0-7,5% de ácidos clorogênicos e no café Conilon 7,0-10,5% em base de matéria seca (VARNAM; SUTHERLAND, 1997).

A cafeína é também um composto fenólico e possui propriedades farmacológicas e efeitos fisiológicos, tais como o efeito estimulante ao sistema nervoso central e a diminuição do sono. A cafeína confere o amargor do café, e a sua concentração no grão verde varia de acordo com a espécie: o café Arábica contém 1,2% e o Conilon 2,2%. A variação no teor de cafeína está ligada a fatores

ambientais e do cultivo da planta (MONTEIRO; TRUGO, 2005; VERNAM; SUTHERLAND, 1997).

A composição das duas espécies de café (Arábica e Conilon) é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição química de grãos crus de café das espécies Arábica e Conilon

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
Lipídios	16,0	10,0

Nota: Valores expressos em g.100g⁻¹, em base seca.

Fonte: Adaptado de Monteiro; Trugo (2005).

No processo de torra do café, 50% dos ácidos clorogênicos dão origem aos pigmentos, que são formados pela reação de CGA e produtos de degradação do CGA com proteínas, ácido quínico livre e compostos fenólicos de baixo peso molecular (VARNAM; SUTHERLAND, 1997).

Os carboidratos presentes nos grãos de café sofrem importantes alterações no processo de torrefação, sendo que essas mudanças ocorrem progressivamente com a temperatura aplicada. A sacarose, que é um açúcar de baixo peso molecular, ao ser submetida às temperaturas de torra clara, já sofre degradação, permanecendo cerca de 3,4% no grão de café; se a intensidade da torra for média, permanece apenas 1% de sacarose; e, na torra escura, a sacarose pode não ser mais detectável no grão de café. No processo de torrefação, quando a temperatura passa de 130 °C, os açúcares sofrem o processo de caramelização conhecido como

reação de Maillard. Nessa transformação ocorre a liberação de CO₂ e água e os principais compostos voláteis gerados são os furanos, sendo estes os principais compostos oriundos da decomposição de monossacarídeos e açúcares superiores (VARNAM; SUTHERLAND, 1997).

A trigonelina é um alcaloide importante para a formação do sabor e aroma do café, ocorrendo essa transformação por meio da degradação desse alcaloide durante o processo de torra. A intensidade da degradação é dependente da temperatura utilizada na torra, por exemplo, quando são aplicadas temperaturas em torno de 230°C tem-se uma degradação muito rápida que atinge 85% da trigonelina, já quando aplica-se temperaturas de torra mais baixas, em torno de 180°C as degradações são menores, porém no final do processo as degradações chegam a 60% do teor de trigonelina (MONTEIRO; TRUGO, 2005; VARNAM; SUTHERLAND, 1997).

Durante o processo de torra dos grãos de café a trigonelina se degrada em ácido nicotínico, N-metilnicotinamida e metilnicotinamida. O ácido nicotínico é formado por meio de uma desmetilação progressiva da trigonelina. Essa reação é mais significativa quando a temperatura de torra ultrapassa os 160°C, essa transformação afeta apenas 1,5% de toda trigonelina degradada no processo de torra. O teor de ácido nicotínico no café torrado é em torno de 14,9 mg/100g (VARNAM; SUTHERLAND, 1997).

Na tabela 2 pode-se observar a composição química dos grãos de café arábica e conilon após o processo de torra.

Tabela 2 – Composição química dos grãos torrados dos cafés arábica e conilon

COMPONENTES	Café Arábica	Café Conilon
Cafeína	1,3	2,4
Lipídios	17,0	11,0
Proteína	10,0	10,0
Carboidratos	38,0	41,5
Trigonelina, niacina	1,0	0,7
Ácidos:		
Alifáticos	2,4	2,5
Clorogênicos	2,7	3,1
Compostos voláteis	0,1	0,1
Minerais	4,5	4,7
Melanoidinas	23,0	23,0

Nota: Valores expressos em g.100g⁻¹, em base seca

Fonte: Adaptado de Beltiz; Grosch; Schieberle (2009).

3.1.7 Processamento industrial do café

O processamento industrial para a fabricação do café até o produto final inclui os procedimentos de torra e moagem, para as bebidas preparadas a partir do grão torrado e ainda extração, secagem do extrato (atomização ou liofilização) e embalagem do pó para o mercado, para a bebida do café solúvel (VIGNOLI, 2009).

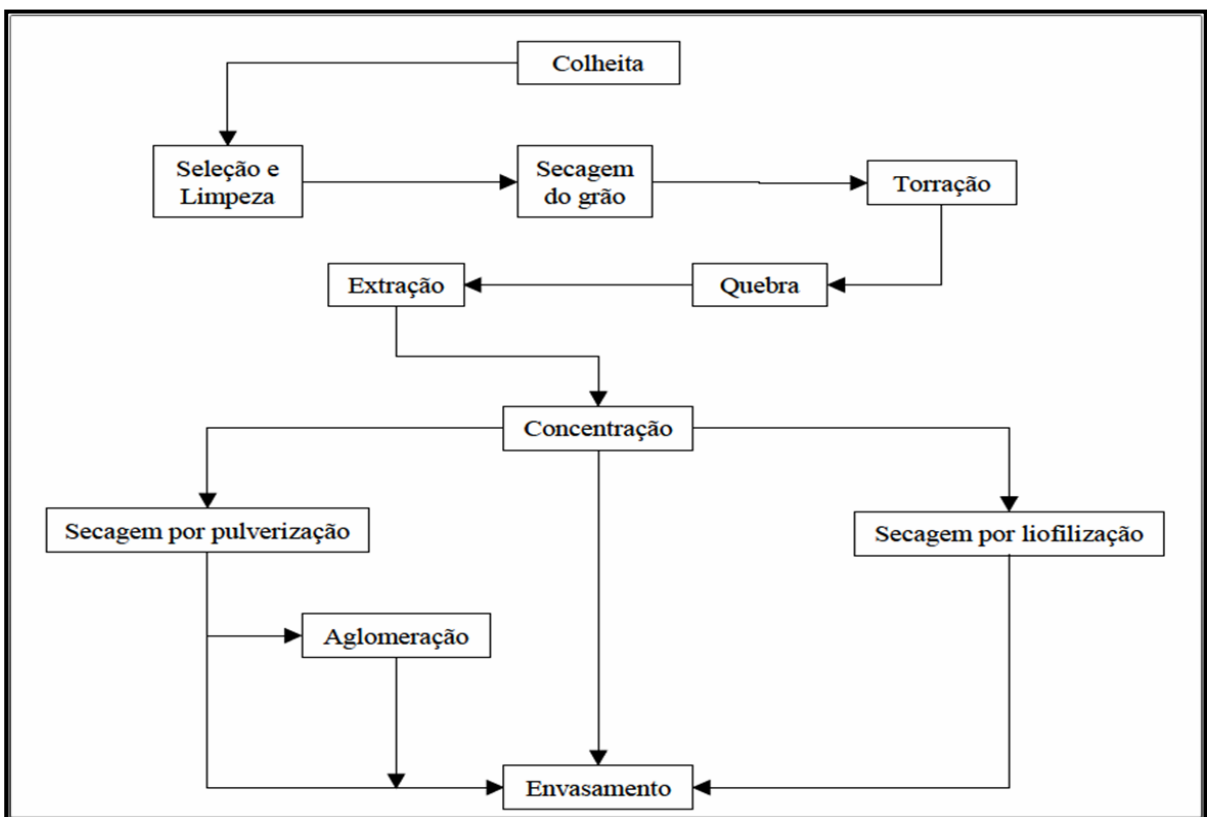
As indústrias de café compram a sua matéria prima considerando o número de defeitos e a qualidade da bebida. Se necessário realiza-se a mistura ou “blend” para obter uma padronização e características adequadas para o produto final, como aroma e sabor (RELVAS; PINTO; MONTEIRO, 1997).

Durante o processo de torra muitas reações complexas ocorrem, sendo que as características de aroma e sabor de diferentes produtos são formadas. O processo da torra consiste em submeter os grãos a um aquecimento controlado com temperatura final de 200 a 250 °C onde não devem ultrapassar o ponto adequado (tempo e temperatura) para que não se inicie o processo de carbonização. Nessa etapa são desencadeadas uma série de reações complexas ocasionando alterações físicas e químicas, conferindo ao café seu sabor e aroma agradável, bem como alteração da cor verde para marrom (VIGNOLI, 2009).

O extrato de café é utilizado na fabricação de café solúvel, onde ocorre um enriquecimento de sólidos solúveis quando comparado com a matéria prima. O produto final é produzido a partir da extração dos sólidos solúveis e dos voláteis presentes nos grãos de café torrado e moído (ALVES; BORDIN, 1998).

A produção industrial de café solúvel está sumariada no fluxograma da Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma do processo de produção do café solúvel



Fonte: Autoria própria (2018).

O café solúvel é classificado de acordo com o processo de desidratação por meio do qual ele é produzido e pela sua forma de apresentação. O café solúvel em pó ou “*spray dried coffee*” é o produto obtido por meio do processo no qual o extrato de café, no estado líquido, é pulverizado em forma de gotículas ou névoa em uma torre de secagem e submetido a uma corrente de ar quente em temperatura adequada e controlada, assim ocasionando a evaporação da água formando partículas secas de café.

Já o café solúvel liofilizado ou "*freeze dried coffee*" é o produto obtido pelo processo no qual o café no estado líquido é congelado por fluxo de ar frio, atingindo temperaturas de -55°C , quando se transforma em uma placa maciça. Em seguida, o café congelado é granulado e passa por peneiras para obter melhor uniformidade. Então, o café é depositado em bandejas que são levadas para câmaras de vácuo, onde a água congelada é sublimada, passando diretamente do estado sólido para o estado gasoso. Ao final do processo obtêm-se partículas secas e o produto é denominado de café liofilizado ou "*freeze dried coffee*".

Para a extração da fração solúvel do café são necessárias algumas etapas, sendo a primeira delas a de limpeza, para retirada das impurezas. O próximo passo é a torrefação, onde os grãos selecionados são enviados para torradores e submetidos a temperaturas que variam de 180°C a 250°C . Este processo deve ser realizado de tal maneira que seja garantida a máxima retenção dos aromas e as características sensoriais requeridas (JARDINE, 1991).

Na etapa de granulação ou quebra, os grãos de café torrado são moídos com a finalidade de se obter uma granulometria uniforme para favorecer o processo de extração dos sólidos solúveis. Uma vez condicionado, o café é misturado à água sob pressão em extratores denominados percoladores ou colunas de extração (JARDINE, 1991). Esta etapa é denominada extração, sendo a água o único agente extrator nessa etapa, pois há uma determinação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) pela portaria nº 130, de 19 de fevereiro de 1999, para extração do café solúvel (BRASIL, 1999).

A água é aquecida a temperaturas entre 310 e 360°F (155 a 180°C), sendo adicionada em colunas extratoras de aço inoxidável pressurizadas para se otimizar os parâmetros operacionais, permitindo alto rendimento de extração garantindo qualidade da bebida. Nesta etapa o extrato que percorre as colunas arrasta o aroma, sendo recuperados na saída do processo por condensadores, e posteriormente são reincorporados no extrato (JARDINE, 1991).

O objetivo da extração é obter extratos de alta concentração de sólidos solúveis, sendo assim, é necessária a etapa de concentração, onde o extrato de café é submetido ao processo de evaporação ou concentração, e parte da água do extrato de café é retirada (JARDINE, 1991).

O extrato de café tem aspecto de xarope viscoso de cor marrom escura, podendo ser comercializado a granel. É muito utilizado por indústrias de bebidas prontas (consumidas nos EUA e Ásia) e pode ser utilizado na fabricação de balas e confeitos pudins, doces e sorvetes.

3.2 SOJA

3.2.1 Histórico e produção

A soja pertence à família das leguminosas (*Leguminosae* ou *Fabaceae*), gênero *Glycine*, e a espécie comercialmente cultivada é a *Glycine max (L.) Merrill*. É originária da região da Manchúria, extremo Nordeste da China. Relatos apontam que seu cultivo foi iniciado por volta de 2.838 anos A.C. A soja cultivada nos dias atuais é muito diferente das suas ancestrais, que eram plantas rasteiras. Sua evolução deu-se por meio de cruzamentos entre duas espécies de soja selvagem que, posteriormente, foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China (EMBRAPA, 2017).

A soja foi levada para o ocidente por volta do século XV pelos navegadores, mas foi mantida apenas como uma curiosidade botânica nos jardins botânicos das cortes europeias até o século XIX. Foi só na segunda década do século XX, que a soja começou a despertar o interesse das indústrias devido ao seu teor de óleo e proteína (EMBRAPA, 2017).

A soja foi introduzida no Brasil em 1882 no Estado da Bahia (BA), e a cultivar aqui plantada foi trazida dos EUA, porém não se adaptou às condições do clima devido à baixa latitude da região. Entretanto, obteve-se sucesso com o cultivo da soja no início do século XX, quando imigrantes japoneses, em 1908, introduziram a soja no Estado do Rio Grande do Sul, devido às condições de fotoperíodo serem idênticas à dos EUA. O crescimento da produção de soja no período entre a década de 1970 e o ano de 2007, em escala global, foi na ordem de 763% e saltou de 44 para 236 milhões de toneladas, sendo a principal oleaginosa cultivada no mundo (DALL'AGNOL et al., 2007).

Na década de 1980, o plantio da soja se concentrava na região Sul, nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina. Com o desenvolvimento de novas tecnologias e cultivares adaptadas ao solo e clima das demais regiões, a soja espalhou-se rapidamente por todo território brasileiro. Atualmente, o Estado do Mato Grosso é o maior produtor de soja com um volume estimado de 30,513 milhões de toneladas, seguido pelo Paraná com produção estimada entre 19,533 milhões de toneladas e do Rio Grande do Sul, com produção entre 18,713 milhões de toneladas na safra 2016/2017 (CONAB, 2017).

Segundo o levantamento do USDA para a safra 2017/2018, os principais produtores mundiais de soja mundial continuarão sendo os Estados Unidos, o Brasil e a Argentina, com produção correspondente a 82% da produção mundial (CONAB, 2017).

Os Estados Unidos são os maiores produtores da soja, com uma estimativa de 115,6 milhões de toneladas de grãos para a safra 2017/2018, uma queda em relação à safra 2016/2017 de 1,25%. Já o Brasil vem em segundo lugar com uma estimativa em torno de 107 milhões de toneladas de grãos de soja para a safra 2017/2018, uma redução de aproximadamente 6,14% em relação à safra 2016/2017. Entretanto, o cenário é positivo, estimando-se que, para a próxima safra, a área brasileira terá um incremento de 2% (CONAB, 2017).

Em relação às exportações mundiais de soja, o Brasil continua sendo o país que mais exporta o produto. Para a safra 2017/2018, a estimativa levantada pelo USDA e pela CONAB será de 63,5 milhões de toneladas, aproximadamente, atingindo 42,5% de toda produção exportada mundialmente. Os EUA têm uma estimativa de aumento em 5%, chegando a 58,51 milhões de toneladas de soja exportadas para a safra 2017/2018 (CONAB, 2017).

3.2.2 Composição química da soja

A soja é uma leguminosa com elevado valor nutricional possuindo alto teor de proteínas e lipídios. Apesar de haver variações, a soja apresenta de 30 a 45% de proteínas, 15 a 25% de lipídios, 30% de carboidratos, 5% de cinzas e 5% de fibras. (ROSSI; ROSSI, 2010).

Uma alimentação adequada deve conter proteínas, lipídios, carboidratos, minerais, vitaminas e calorias suficientes para proporcionar o desenvolvimento saudável para o indivíduo, além de ser necessária para o organismo adquirir resistência contra doenças, aumentar a vida média e auxiliar o desenvolvimento mental. Os alimentos de origem animal contêm grandes quantidades de proteínas e são os mais consumidos pela população brasileira, porém uma outra alternativa, mas de origem vegetal, com elevado teor proteico e produtos disponíveis no mercado é soja (CARRÃO-PANNIZI; MANDARINO, 1998).

A qualidade das proteínas de soja corresponde a 80% do valor biológico das proteínas do leite de vaca, seu valor é determinado através do Coeficiente da Eficiência Protéica (PER), sendo calculada em relação ao ganho de peso pela quantidade de proteína consumida. A soja possui excelente valor biológico, que é determinado em função da composição quantitativa de aminoácidos essenciais das suas proteínas. As proteínas da soja apresentam bom balanceamento desses aminoácidos, quando comparadas às de outros vegetais. Entretanto, como todas as leguminosas, a soja apresenta um teor reduzido dos aminoácidos sulfurados, metionina e cistina (CARRÃO-PANIZZI; MANDARINO, 1998).

Estes aminoácidos podem ser encontrados nos cereais. Quando se realiza a combinação leguminosas com cereais é possível obter um alimento completo em termos proteicos (ROSSI; ROSSI, 2010).

O teor de lipídios presentes nos grãos de soja fornece a quantidade adequada de calorias necessários para o organismo realizar a síntese de novos tecidos. O óleo de soja possui 86% de ácidos graxos insaturados, onde 60% são constituídos de ácidos graxos essenciais, linoléico e linolênico; possui alta digestibilidade e, como todo óleo vegetal, não contém colesterol, como o encontrado em gorduras de origem animal (CARRÃO-PANNIZI; MANDARINO, 1998).

Além disso, a soja apresenta vários componentes bioativos, possui também alguns fatores antinutricionais, como: inibidores de proteases, ácido fítico, fitohemaglutinas e fator bociogênico. Os inibidores de tripsina são aqueles aos quais se deve dar maior atenção, com relação à saúde, pois podem causar hipertrofia e hiperplasia pancreática aos seres humanos e animais, que por ventura venham a ingerir grãos ou alimentos de soja mal processados. Entretanto, concentrações muito baixas de inibidores de tripsina podem atuar na redução do risco de determinados tipos de cânceres e na redução do nível sérico do colesterol (ROSSI; ROSSI, 2010).

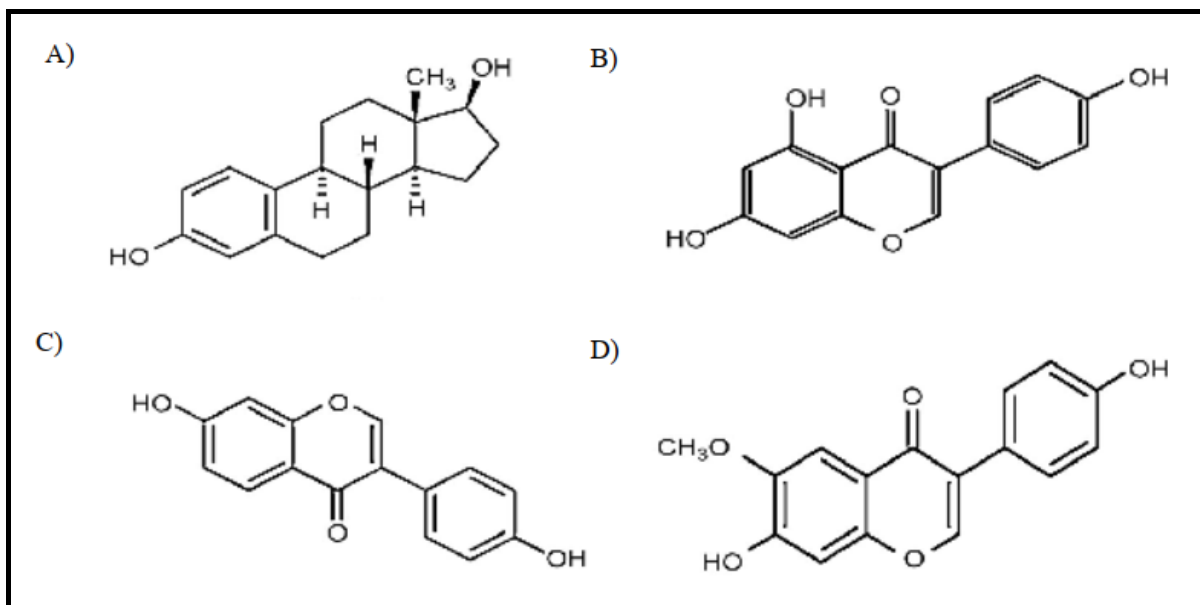
Outros importantes componentes bioativos presentes na soja são as isoflavonas. As isoflavonas são compostos fenólicos e estão presentes em várias leguminosas, principalmente nos grãos de soja. A concentração das isoflavonas sofre alterações de acordo com a parte do grão analisada, como por exemplo, casca, cotilédones e gérmen. Essas variações não dependem apenas de fatores genéticos, ou seja, da cultivar plantada, mas ocorrem em decorrência de época de plantio, região de cultivo e, principalmente, dos fatores climáticos durante a fase de enchimento dos grãos (SILVA et al., 2012; CARRÃO-PANIZZI et al., 1999).

Segundo Carrão-Panizzi et al. (1999), regiões com temperaturas médias de 25°C apresentam teores médios de isoflavonas totais em torno de 73,5 mg/100g (FT-Abyara) e 85,5 mg/100g (IAS 5). Já em temperaturas médias de 20°C os teores encontrados são superiores, sendo de 147,8 mg/100g e 180,1 mg/100g respectivamente. Assim sendo, quanto menor a temperatura média no local de cultivo, tanto maior será o teor médio das isoflavonas totais nos grãos ali cultivados.

Este elemento bioativo apresenta estrutura química semelhante ao estradiol, sendo o principal hormônio feminino. As similaridades entre suas estruturas conferem às isoflavonas a função de receptores de estrogênios, assim, possibilita que se encaixem, apresentando a habilidade de imitá-las. As isoflavonas na forma glicosídica (genistina, daidzina e glicitina) estão presentes nos alimentos de soja e seus derivados, e após a ingestão são desconjugadas pelas enzimas β -Glicosidase presentes no intestino, obtendo-se as agliconas (genisteína, daidzeína e gliciteína), que são as formas mais biologicamente ativas (Figura 3) (ZAKIR; FREITAS, 2015).

Há vários estudos sobre a atividade biológica das isoflavonas, devido ao seu consumo estar associado a fatores benéficos a saúde humana. Segundo Setchell (1998) e Zakir e Freitas (2015), a genisteína e a daidzeína desempenham um papel fundamental na prevenção de doenças crônicas como osteoporose, diabetes, câncer de mama e próstata, além da sua capacidade de contribuir na redução dos riscos de doenças cardiovasculares.

Figura 3 – Estrutura química do β Estradiol(A) e das formas agliconas das isoflavonas: Genisteína(B), Daidzeína(C) e Gliciteína(D)



Fonte: Adaptado de He; Chen (2013).

Quando o grão de soja passa por processamento para o consumo, isso pode resultar em perdas significativas nos teores de daidzeína e genisteína nas proporções de 15% e 21% respectivamente, principalmente durante o processo de aquecimento. Por isso, estudos estão sendo feitos para minimizar essas perdas durante o processamento dos grãos de soja tendo como finalidade manter as propriedades funcionais atribuídas ao grão (COSTA; ROSA, 2008; BARBOSA et al., 2006).

3.2.3 Processamento industrial da soja

A falta de hábito, o sabor e a necessidade de praticidade no preparo dos pratos pode ter sido o entrave na adoção da soja na dieta da população brasileira. Entretanto, esse histórico vem se alterando rapidamente, devido à busca por alimentos mais nutritivos e saudáveis por uma parcela da população. Outro fator é a introdução no mercado de grande número de produtos derivados da soja, tanto para uso direto, ou como ingrediente presente na formulação de alimentos industrializados. Dentre os mais conhecidos estão o óleo de cozinha refinado, a proteína texturizada, o extrato soja, o isolado e o concentrado proteico, o tofu e os produtos tipo iogurte (ROSSI; ROSSI, 2010).

O Brasil transforma 30,7 milhões de toneladas de soja em 5,8 milhões de toneladas de óleo comestível e 23,5 milhões de toneladas de farelo proteico, que possuem alto teor de proteína e padrão “Premium”, possibilitando assim a entrada desses produtos em um mercado internacional excessivamente exigente (MAPA, 2016).

Apesar do óleo e o farelo serem os principais produtos, em termos de quantidade e expressão econômica, há muitos outros derivados da soja, que são mais importantes do ponto de vista da alimentação humana e da utilização como ingredientes pelas indústrias de alimentos. Além de produtos tradicionais na cultura e gastronomia orientais (tofu, shoyu, missô, natô, tempeh, etc), encontram-se no mercado a farinha de soja, os grãos cozidos enlatados, brotos de soja em conserva, salgadinhos de soja, proteína texturizada de soja (PTS) e uma série de outros produtos prontos para consumo que contém algum ingrediente de soja. Mas o produto de mais sucesso têm sido as bebidas prontas, cuja base é o extrato de soja.

Os processos tecnológicos para obtenção de produtos à base de soja visam reduzir características indesejáveis de sabor. A soja *in natura*, quando colocada em contato com a água fria, origina compostos indesejáveis, resultantes da ação das enzimas lipoxigenases sobre os ácidos graxos polinsaturados. Esses compostos formados (peróxidos, aldeídos, cetonas, dentre outros) reduzem a aceitabilidade da soja, quando processada inadequadamente (BORDIGNON; MANDARINO, 1994).

As lipoxigenases (oxidoreductase linoleato) são enzimas que catalisam a peroxidação de ácidos graxos polinsaturados que possuem estrutura *cis,cis-1,4-pentadieno* e seus ésteres, produzindo compostos voláteis, tais como cetonas, aldeídos e álcoois. Estes compostos são responsáveis pelo sabor de ranço ou “*feijão cru*” dos derivados de soja (EMBRAPA, 2017).

Ao realizar a moagem dos grãos, a enzima lipoxigenase e o substrato são liberados e, se houver água em quantidade suficiente, a enzima catalisa a oxidação do substrato, produzindo os compostos indesejáveis. A temperatura da mistura entre água e soja influencia na formação de voláteis durante a moagem, entretanto quando a soja é moída a 80°C ou mais, a formação de voláteis é praticamente inexistente (ROSSI; ROSSI, 2010).

Quando se realiza o choque térmico dos grãos, antes de processá-los, a formação de compostos de sabor indesejável é praticamente nula. O choque térmico consiste em se colocar os grãos secos em água fervente por cinco minutos, tempo

esse contado a partir da nova fervura após a adição dos grãos e, após esse tempo enxaguar os grãos em água fria (BENASSI; MANDARINO; CARRÃO-PANIZZI, 2012).

3.2.3.1 Extrato de soja

O extrato de soja, conhecido popularmente como “leite” de soja, apresenta semelhanças na aparência e composição com o leite de vaca. Pesquisadores alemães no ano de 1883 descreveram pela primeira vez as proteínas da soja dividindo-as em duas classes, caseínas e albuminas, sendo essa classificação semelhante a utilizada para as proteínas do leite de vaca.

Decorrente do processo para obtenção do extrato de soja, que pode utilizar de 6 a 9 partes de água, para uma de soja, a composição química do extrato é bem mais modesta que a da soja em grão. Em média, para cada 100 mL tem-se: 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 extrato de soja é obtido tradicionalmente por meio da extração aquosa dos grãos de soja, entretanto, apesar de bem aceito pelos orientais, este tipo de extrato apresenta gosto característico conhecido como *beany flavor* (sabor de feijão cru), e devido a esse inconveniente, sofria restrições de aceitação por parte dos consumidores ocidentais. O médico missionário Harry Willis Miller, melhorou a qualidade do extrato de soja por inovações no processo, e também, iniciou a produção em massa na China e em vários países. Inovações tecnológicas nas últimas décadas permitiram uma redução considerável do *beany flavor* tornando o extrato de soja mais popular entre os consumidores ocidentais (FELBERG et al., 2004; ROSSI; ROSSI, 2010).

No processamento do extrato de soja ocorre o aproveitamento total da soja, e para conseguir um extrato suave é necessário inativar a enzima lipoxigenase antes da desintegração dos grãos em água. Porém, esse processo pode ocasionar uma sensação desagradável na boca conhecida como “*chalkness*”. Para melhorar essa sensação é adicionado a formulação polpas de frutas ou outros ingredientes (FELBERG et al., 2004).

O extrato de soja contém concentrações adequadas de ferro, ácidos graxos poli-insaturados e niacina, por possuir baixa concentração de cálcio é necessária sua adição para que a bebida seja relevante como nutriente (ROSSI; ROSSI, 2010).

O cálcio é importante e necessário para o desenvolvimento dos ossos, durante o crescimento, para a manutenção e integridade do esqueleto durante a vida adulta. A concentração de cálcio determina o risco de osteoporose em mulheres na pós-menopausa e influi na quantidade de massa esquelética adquirida durante a fase da infância e adolescência (LIMA; CARDOSO, 2012).

As bebidas à base de soja comercializadas são adicionadas de sais inorgânicos como o citrato de sódio e o fosfato de cálcio, promovendo percepções de sabor mais suave e neutra (LIMA; CARDOSO, 2012).

3.2.3.2 Bebidas à base de soja

O mercado brasileiro de bebidas à base de soja (BBS) teve início em 1985 com o lançamento do produto Tonyu, da Yakult, esse produto ajudou com a popularização dessas bebidas, a AdeS, da Unilever, no ano de 1996 iniciou a produção de BBS, e hoje é uma das principais marcas presentes no mercado brasileiro (LIMA; CARDOSO, 2012).

Nos últimos anos houve um aumento considerável no consumo de BBS, registrando um aumento de 51.000 milhões de litros em 2002 para 110.500 milhões em 2005. Com isto, as linhas de bebidas nas indústrias no Brasil e EUA cresceram 30% e 25% respectivamente ao ano (ABREU et al., 2007).

Segundo levantamento da Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), o setor de alimentação faturou, no ano de 2016, R\$ 614,3 bilhões, um crescimento nominal de 9,3%, quando comparado com 2015. Só o setor das indústrias de bebidas faturou o equivalente a R\$ 117 bilhões (ABIA, 2018).

Segundo o levantamento de 2010 da Associação Brasileira de Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas (ABIR), a população brasileira consumiu 325.203 milhões de litros de bebidas à base de soja, apresentando maiores concentrações de consumo nas classes A e B. Houve um crescimento de 16,5% no ano de 2012, chegando ao volume de 380.000 milhões de litros. Entretanto, a partir do ano 2013 até 2016 houve uma queda brusca no consumo dessas bebidas, caindo o volume anual para 137.127 milhões de litros, ou seja, uma queda de 33,8%, sendo

o consumo per capita no ano de 2016 de apenas 0,67 litros/ano (ABIR, 2017).

Apesar do grande potencial das bebidas à base de soja, há uma aceitação reduzida entre os consumidores brasileiros, esse fato está relacionado aos preços não serem acessíveis, falta de conhecimento dos produtos e também pelos aspectos exóticos de sabor e aroma encontrados nos grãos de soja. Entretanto, as indústrias de alimentos buscam alternativas realizando investimentos no aprimoramento e disponibilização de extrato de soja de alta qualidade no mercado, apresentando, novas tecnologias na obtenção do extrato, melhora na qualidade sensorial, ampla variedade de bebidas à base de soja, como, bebidas de soja misturadas a sucos de frutas, aromatizadas, versões *light* e normal, enriquecidas com nutrientes e fibras, além de estratégias de marketing na elaboração de embalagens práticas, modernas e mais atrativas aos consumidores (ABREU et al., 2007; ROSSI; ROSSI, 2010).

As bebidas à base de soja podem atender as necessidades de pessoas que buscam hábitos alimentares mais saudáveis, pois trata-se de um alimento de origem vegetal e uma das poucas opções para pessoas portadoras de hipercolesterolemia e para indivíduos com alergia à proteína do leite. Têm sido também uma alternativa para os intolerantes à lactose, cujo organismo não produz a enzima beta-galactosidase ou lactase, responsável pela hidrólise da lactose (ROSSI; ROSSI, 2010).

3.3 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

Podem ser considerados novos produtos, aqueles que sofreram alguma modificação, trazendo algum atributo diferente, ou também aqueles que são considerados novos para a maioria das pessoas em um determinado mercado consumidor (WILLE, 2004).

O desenvolvimento de novos produtos está diretamente ligado à inovação tecnológica nas indústrias, no triênio 2001-2003, as indústrias brasileiras elevaram de 31,5% para 33,3% a taxa de inovação, predominando a estratégia de inovar em produtos e processos, sendo que nesses setores a taxa atingiu 26,9% e 17,6% respectivamente (IBGE, 2005). Com a ajuda da tecnologia, as inovações em alimentos crescem a cada ano, aproximadamente 10%. A produção de alimentos é um dos pilares das inovações, devido a sua abrangência e essencialidade, redes direta e indiretamente relacionadas, tais como: agrícola, serviços, insumos, aditivos,

biotecnologia, fertilizantes, agrotóxicos, bens de capital e embalagens (GOUVEIA, 2006).

Os consumidores, a cada dia, vêm aumentando suas expectativas quanto a novidades em produtos alimentícios e diminuindo a fidelidade às diferentes marcas, tornando o mercado de alimentos mais competitivo e encurtando o ciclo de vida dos produtos lançados. Por essa razão, as indústrias buscam inovação ou o desenvolvimento de novos produtos para surpreender o consumidor e a concorrência (WILLE et al., 2004).

Manfio e Lacerda (2015), afirmam que o lançamento de novos produtos no mercado interfere diretamente no sucesso e crescimento de uma organização, sendo que as empresas que não investirem em inovação ou falharem no desenvolvimento ou lançamento de novos produtos, possivelmente, não conseguirão se manter no mercado.

Entretanto, para se obter o sucesso desejado no desenvolvimento de um produto, é necessário que a administração da empresa e suas diversas equipes (pesquisa e desenvolvimento - P&D, marketing, compras, produção, controle de qualidade, vendas) trabalhem em harmonia e levem em conta outros fatores envolvidos, como os fornecedores e consumidores (WILLE et al., 2004).

Além das inovações, busca-se aplicar juntamente a esse quesito, ingredientes mais saudáveis ou ingredientes para uma população específica, como pessoas celíacas, intolerantes a lactose e até mesmo alérgicas a algum tipo de proteína ou substância no alimento (BEHRENS; SILVA, 2004).

Dentre os ingredientes utilizados para o desenvolvimento de novos produtos, a soja tem sido amplamente estudada. É visível que há um crescimento de novos produtos comerciais à base de extrato de soja em combinação com sucos de frutas, indicando uma mudança de hábito dos consumidores (BEHRENS; SILVA, 2004).

Para avaliar a atitude do consumidor em relação a um produto é necessária a utilização de técnicas de pesquisa qualitativa e quantitativa a fim de segmentar o mercado para identificar os principais consumidores potenciais do produto, descobrir fatores de motivação dos consumidores para a seleção de marcas ou produtos específicos no momento da compra e explorar as críticas dos consumidores sobre o produto (BEHRENS; SILVA, 2004).

3.4 ANÁLISE SENSORIAL

Para um produto chegar até a mesa do consumidor ele deve atender a três aspectos fundamentais: físico-químico (nutricional), sensorial e microbiológico. Dentre estes aspectos, a análise sensorial consegue atingir diretamente o consumidor e, conseqüentemente, a escolha do produto pelo mesmo. Assim sendo, as qualidades sensoriais do produto como odor, sabor, textura, cor e aparência são monitoradas em diversas etapas da produção (DUTCOSKY, 2013).

Segundo a ABNT (2014), análise sensorial é uma disciplina científica utilizada para evocar (provocar), medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

A ferramenta da análise sensorial é muito importante para as indústrias de alimentos; elas a utilizam com a finalidade de descrever e medir objetivamente as propriedades sensoriais para colaborar com o tecnólogo, juntando informações necessárias para o progresso e desenvolvimento de um novo produto (DUTCOSKY, 2013).

Uma das ferramentas utilizadas para avaliação sensorial são instrumentos que permitem medir, diferenciar e comparar os atributos dos alimentos em estudo. Esses instrumentos analisam, de maneira mais precisa, características como cor e textura. Outra ferramenta muito utilizada para análise sensorial de alimentos é a avaliação pelos sentidos humanos, cujas características de sabor e aroma devem ser detectadas, descritas e quantificadas. Por meio dos testes sensoriais se pode medir o quanto um consumidor ou potencial consumidor gosta ou desgosta de um determinado produto, avaliando preferência ou aceitabilidade, sendo os resultados avaliados estatisticamente (ANOVA) (BENASSI, 2011).

Existem várias escalas para se medir a aceitação de um produto sendo a mais utilizada a hedônica. É uma escala facilmente compreendida pelos provadores sendo possível obter resultados confiáveis. Há diferentes tipos de escalas hedônicas, estruturadas ou não. A não estruturada é uma linha demarcada apenas em seus pontos extremos (por exemplo, no esquerdo com o termo “desgostei extremamente”, e no direito, “gostei extremamente”), enquanto a escala estruturada apresenta pontos intermediários. Dentre as estruturadas, as mais utilizadas são as escalas de 7 e 9 pontos. Para o público infantil, utiliza-se a escala hedônica facial,

com menor graduação e auxílio de figuras. Já para adultos utiliza-se a escala hedônica de 9 pontos, a qual exige uma escolha apropriada das palavras, evitando expressões ambíguas e permitindo dar uma ideia de ordem sucessiva dos intervalos (MINIM, 2006).

A análise estatística dos resultados obtidos por avaliação da escala hedônica é frequentemente avaliada pela ANOVA, tornando-se possível a visualização da segmentação dos valores hedônicos de cada amostra, revelando se existe ou não preferência, ou rejeição significativa. Pode ser também aplicado teste de comparação de médias, tendo como finalidade concluir a respeito da opinião dos julgadores sobre um ou mais produtos (DUTCOSKY, 2013).

Por meio da análise sensorial pode-se determinar além da aceitabilidade, a qualidade dos alimentos na indústria. Essa ferramenta é utilizada no acompanhamento das etapas do desenvolvimento de um produto, avaliação de análise descritiva dos protótipos (amostras experimentais), avaliação no efeito de alterações/substituições das matérias-primas, efeito da embalagem no produto, redução de custos, seleção de fornecedores, controle de qualidade, armazenamento (vida útil), aprimoramento e lançamento de novos produtos no mercado, assim como estudos de aceitação, e decisão de compra ou não do produto pelos consumidores (OLIVEIRA, 2010).

4 MATERIAS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa experimental, sendo as análises realizadas no ano de 2018, aplicando-se uma metodologia quantitativa, com a finalidade de avaliar os parâmetros físico-químicos, composição de minerais, isoflavonas e análises sensoriais.

4.1 MATERIAL EM ESTUDO

Matérias-Primas: o extrato de café utilizado na pesquisa foi doado pela Empresa Companhia Cacique de Café Solúvel da cidade de Londrina-PR, sendo produzido a partir de grãos 100% da espécie *Coffea Canephora*, conhecida comercialmente como conilon. Já o extrato de soja utilizado, foi adquirido por meio de um site de vendas *on-line* da marca Yoki®, produto pertencente à linha Mais Vida

Puro Soja e armazenado em embalagens Tetra Pak.

Foram formulados três protótipos de uma bebida mista à base de extrato de café e extrato de soja, da seguinte forma:

Tabela 3 – Formulação dos protótipos

	1º Protótipo	2º Protótipo	3º Protótipo
Extrato de Café	2%	3%	4%
Extrato de Soja	1 L (5,9 °Brix)	1 L (5,9 °Brix)	1 L (5,9 °Brix)
Açúcar	6%	6%	6%
*Sal (NaCl)	0,5%	0,5%	0,5%

Nota: *Sal (NaCl) - Realçador de sabor, permitindo que os ingredientes possam ser evidenciados

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Análises físico-químicas

Amostras analisadas: extrato de café, extrato de soja e, das bebidas formuladas, foi analisada apenas a formulação que obteve maior aceitação sensorial, todas análises foram realizadas em triplicata.

As amostras foram utilizadas na forma líquida, realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Londrina, para determinação de:

Sólidos solúveis totais (SST): realizada em refratômetro (Atago, modelo Rx-5000i), conforme a metodologia 010/IV e 315/IV do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL) (IAL, 2008).

Potencial de hidrogênio (pH): realizada em phmetro (Del Lab, modelo DLA-PH), pela metodologia 017/IV do IAL (IAL, 2008).

Acidez titulável total: realizada em aparelho (Del Lab, modelo DLA-PH) por meio do método de volumetria potenciométrica, seguindo os métodos 016/IV e 311/IV do IAL (IAL, 2008).

Para realização das análises de composição físico-química, minerais e isoflavonas, todas realizadas na Embrapa Soja (Londrina/PR), as amostras, foram previamente desidratadas. Procedeu-se ao congelamento (2 L de cada) dos extratos de café e de soja e da bebida formulada que foi preferida no teste sensorial. As

amostras foram em seguida desidratadas no liofilizador (Liobras, mod. L-101) do Laboratório de Análises Físico-químicas da Embrapa Soja, sob temperatura de -55°C e pressão de 200 μm de Hg, até secagem completa (72 horas). Uma vez secas, as amostras foram armazenadas em recipientes de vidro esterilizado e mantidas em câmara fria com temperatura e umidade controladas até o momento das análises.

Composição físico-química: foi determinada no Laboratório de Análises Físico-químicas da Embrapa Soja, de acordo com os seguintes métodos, descritos pelo IAL (IAL, 2008):

Teor de umidade: 012/IV;

Teor de lipídios: 032/IV;

Teor de proteínas: 036/IV;

Teor de cinzas: 018/IV;

Teor de carboidratos: determinados por diferença [100 – (umidade + proteínas + lipídios + cinzas)].

Perfil de isoflavonas: também foi determinado no Laboratório de Análises Físico-químicas da Embrapa Soja, por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Como fundamentação teórica, utilizou a metodologia descrita por Carrão-Panizzi et al. (2002).

Extração: as amostras foram tratadas com solução de etanol 70% e ácido acético glacial (0,1%) em água ultrapura, durante 60 minutos. Após o processo de extração, foram centrifugadas por 15 minutos em centrífuga (Eppendorf modelo 5417R), a 5°C e 21.000G. O sobrenadante obtido foi filtrado em microfiltros de 0,45 μm .

Injeção: 20 μL foram injetados em cromatógrafo líquido (Waters modelo PDA 996, equipado com detector de arranjo de fotodiodos) para quantificação das isoflavonas.

Separação e eluição: foi realizada em coluna de fase reversa (ODS C18 YMC-Pack ODS-AM), com partículas de 5 μm , diâmetro de 4,6 mm e 250 mm de comprimento. Para a separação das isoflavonas, adotou-se o sistema de gradiente linear binário, tendo-se como fases móveis: 1) metanol contendo 0,025% ácido trifluoroacético (TFA) (solvente A) e 2) água destilada deionizada ultrapura contendo 0,025% de TFA (solvente B). A condição inicial do gradiente foi de 20% para o solvente A, que aos 40 minutos atingiu a concentração de 100% para, em seguida, retornar a 20% aos 41 minutos e permanecer nestas condições até os 60 minutos.

Portanto, o tempo total de corrida para cada amostra foi de 60 minutos. A vazão da fase móvel foi de 1,0 mL/min e a temperatura durante a corrida, 25°C.

Detecção: foi utilizado o detector de arranjo de foto diodo da marca Waters, modelo 996, ajustado para o comprimento de onda igual a 260 nm. Para a identificação dos picos correspondentes a cada uma das isoflavonas foram utilizados padrões de daidzina, daidzeína, genistina e genisteína, da marca Sigma, solubilizados em metanol (grau HPLC), nas seguintes concentrações: 0,00625 mg/mL; 0,0125 mg/mL; 0,0250 mg/mL; 0,0500 mg/mL e 0,1000 mg/mL. Para a quantificação das 12 formas de isoflavonas, por padronização externa (área dos picos), foram utilizados os padrões como referência, bem como o coeficiente de extinção molar de cada uma delas para o cálculo das outras formas (malonil e acetil).

Determinação de minerais: foi realizada no Laboratório de Química dos Solos da Embrapa Soja, por meio da extração dos macro e microelementos. Para tal, foi utilizado o método de digestão úmida em forno de micro-ondas, seguido pela determinação analítica em espectrômetro de emissão atômica com plasma acoplado indutivamente (PerkinElmer, modelo Optima 8300 ICP-OES).

4.2.2 Análises sensoriais

Os testes sensoriais foram realizados na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina/PR.

As análises sensoriais foram realizadas após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), sob o nº CAAE 88118218.0.0000.5547. Pessoas que possuem qualquer reação alérgica a soja e seus derivados e café e seus derivados não participaram da pesquisa. Antes de iniciar os testes, todos os provadores foram orientados quanto ao teste realizado e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A e B). Este procedimento visa garantir todo o respeito ao provador, para que em nenhum momento ele sinta algum tipo de constrangimento ou mal-estar em relação à pesquisa, podendo ele inclusive desistir de participar e retirar seu consentimento (sua recusa não ocasiona nenhum prejuízo em sua relação com o estudante Bruno Delafronte ou com a Instituição). Este instrumento também garante que os dados obtidos na pesquisa são confidenciais e somente utilizados para

estudo, uma vez que para a divulgação dos resultados não há necessidade de divulgar nenhum dado pessoal dos participantes.

As amostras utilizadas foram a(s) bebida(s) formulada(s) com extrato de soja e extrato de café. Para garantia do bem-estar dos provadores, estas amostras foram previamente submetidas à análise microbiológica de coliformes totais, segundo o método 8.93 da American Public Health Association (APHA, 2001).

Os testes foram conduzidos no laboratório de análise sensorial da UTFPR, campus Londrina. Os provadores avaliaram as amostras em cabines individuais, sob luz branca fluorescente e à temperatura ambiente (25°C).

Os provadores foram instruídos a enxaguar a boca com água entre a degustação de uma amostra e outra, a fim de eliminar qualquer sabor que viesse a interferir na avaliação do provador. As amostras, codificadas com número de três dígitos, foram apresentadas de forma aleatória e em copos plásticos descartáveis pequenos contendo 25 mL de produto.

Foram realizadas duas análises sensoriais, e em ambas foi aplicado o Teste de Aceitação (DUTCOSKY, 2007), que avalia o status afetivo do produto com relação ao gostar e desgostar, conforme descritas a seguir.

Primeiro Teste: feito para verificar, das três formulações elaboradas, qual a amostra mais bem aceita pelos provadores. As bebidas foram obtidas a partir do extrato de soja e de quantidades variáveis de extrato de café (2%, 3% e 4%), todas elas adicionadas de 0,5% de sal e 6% de açúcar. Uma equipe com pelo menos 50 provadores (para representar os potenciais consumidores) foi composta por voluntários, alunos e professores da UTFPR, não treinados, que avaliaram as amostras quanto à impressão geral, ou seja, o produto como um todo. Para isto, foi utilizada uma escala hedônica mista estruturada de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo, apêndice C). As três amostras (à temperatura ambiente) foram apresentadas simultaneamente aos provadores, seguindo-se um delineamento de blocos completos casualizados.

Os dados foram submetidos à ANOVA com fator duplo (amostra e provador) para verificar diferença entre os tratamentos e ao teste *pos hoc* de Tukey (5%) para comparação de médias (FERREIRA et al., 2000).

Segundo Teste: a formulação mais aceita no teste anterior foi utilizada para preparar uma nova quantidade de produto, o qual foi liofilizado. A bebida foi posteriormente reconstituída, na proporção de 1:9 (sólidos liofilizados:água)

calculado através da umidade da bebida *in natura*, seguindo-se uma nova avaliação sensorial. Além da aceitação geral do produto final, o objetivo foi avaliar separadamente outros atributos (aroma, cor, consistência e doçura), finalizando com a intenção de compra do produto pelo consumidor.

A aceitação geral, do aroma e da cor foi avaliada por meio de uma escala hedônica mista de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo). Para avaliação da doçura e consistência, utilizou-se a escala do ideal, uma escala de intervalo estruturada verbal numérica, sendo: para doçura, fraca (1), ideal (3) e forte (5); e para consistência, muito ralo (1), ideal (3), muito encorpado (5). Com relação à intenção de compra das bebidas avaliadas, utilizou-se uma escala estruturada com 5 pontos (1 = certamente compraria e 5 = certamente não compraria).

Para análise dos resultados, utilizou-se da estatística descritiva, com intervalo de confiança de 95%. Para avaliação da aceitação do produto, utilizou-se do Índice de Aceitabilidade (IA), que é um valor em porcentagem que tem como objetivo obter a aceitação do produto pelos consumidores, também pela análise sensorial. Para o produto ser considerado como bem aceito, o valor mínimo de IA deve ser de 70% (DUTCOSKY, 2007).

Para este cálculo foi adotada a seguinte expressão matemática:

$$IA = \frac{A \times 100}{B}$$

Onde, A = nota média obtida para o produto;

B = nota máxima utilizada na escala.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A primeira análise sensorial (ver item 5.4) definiu que a bebida preferida foi aquela contendo 3% de café. Esta amostra foi liofilizada (B3L) e submetida às análises físico-químicas, assim como os extratos liofilizados de café (ECL) e de soja (ESL). Os resultados estão mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 – Características físico-químicas dos extratos de café e de soja e da bebida formulada

Parâmetros	Extrato de Café	Extrato de Soja	B3L
Sólidos solúveis (°Brix)	57,4 ± 0,01 ⁽¹⁾	5,9 ± 0,12 ⁽¹⁾	6,4 ± 0,20 ⁽²⁾
pH	4,82 ± 0,02 ⁽¹⁾	7,23 ± 0,04 ⁽¹⁾	7,05 ± 0,03 ⁽²⁾
Acidez titulável (mL.NaOH/100g)	5,30 ± 0,05 ⁽¹⁾	0,57 ± 0,06 ⁽¹⁾	0,65 ± 0,10 ⁽²⁾
Umidade	7,05 ± 0,12 ⁽³⁾	6,14 ± 0,17 ⁽³⁾	8,50 ± 0,16 ⁽³⁾
Proteínas	20,58 ± 0,85 ⁽³⁾	38,45 ± 0,27 ⁽³⁾	33,61 ± 0,98 ⁽³⁾
Lipídios	1,47 ± 0,54 ⁽³⁾	18,38 ± 0,28 ⁽³⁾	5,90 ± 0,08 ⁽³⁾
Cinzas	9,70 ± 0,16 ⁽³⁾	9,18 ± 0,10 ⁽³⁾	9,23 ± 0,19 ⁽³⁾
Carboidratos ⁽⁴⁾	61,20	33,99	42,80

Nota: média de 3 determinações ± desvio padrão; (1) amostras *in natura*; (2) amostra reconstituída após liofilização; (3) amostras liofilizadas, resultados expressos em g.100g⁻¹; (4) resultado calculado por diferença de [100 - (proteína + lipídios + cinzas)]

Fonte: Autoria própria (2018).

Devido à falta de informações na literatura a respeito de análises físico-química para extrato de café, comparou-se os resultados obtidos neste estudo com a legislação brasileira preconizada pela ANVISA, por meio da RDC nº277, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), especifica os seguintes parâmetros para café solúvel: pH em solução a 2% (5,0 ± 0,5), umidade (máximo 5,0%) e cinzas (máximo 14,0%).

Os resultados encontrados para o extrato de café foram satisfatórios, entretanto, a umidade ficou acima e o pH um pouco mais ácido, esta diferença pode estar relacionada a distinção de tratamentos aplicados nos produtos.

Mamede et al. (2010), avaliaram amostras de café solúvel descafeinado, encontrando valores de pH de 4,9 a 5,2, acidez titulável de 9,6 a 12,0, proteína 12,1 a 13,9% e lipídios 1,5 a 1,7%. O USDA (2008) encontrou valores de proteínas de 21,0 % e lipídios de 1,6 % em base seca, Morales (2014), em amostras provenientes do processo de extração, encontrou valores de sólidos solúveis de 51,8 a 52,3 °Brix, proteína de 10,27 a 12,14 %. Vignoli (2009), encontrou valores de lipídios para café solúvel (conilon, com diferentes cores de torra) 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 para o valor de proteína encontra-se próximo ao citado pela USDA (2008) e por Mamede et al. (2010).

Segundo Nogueira e Trugo (2003), a composição final do café solúvel está diretamente relacionada com as espécies e variedades dos cafés utilizados pelas indústrias para realizarem os *blends*, sendo que as espécies conilon e arábica apresentam composições diferentes. Desta forma as condições e aplicações desses cafés nas indústrias são determinantes para obtenção das características finais dos produtos.

Já para o extrato de soja, o teor obtido de sólidos solúveis foi de $5,9 \pm 0,12$ °Brix, este valor encontra-se entre os citados na literatura, onde Mercaldi (2006) encontrou 5,50 °Brix no extrato hidrossolúvel de soja com graviola e Ciabotti (2004), obteve 6,24 °Brix no extrato de soja convencional (EC). O valor encontrado para pH foi de 7,23, superior ao descrito por Ciabotti (2004) de 6,53, porém próximo ao encontrado por Felberg et al. (2004), com valor de 7,33 do extrato de soja integral.

Segundo Barros (2012) e Vilas Boas (2014), que analisaram extratos hidrossolúveis de soja liofilizados de diferentes genótipos, encontraram resultados para teor de proteínas entre 32,88 a 38,92 g.100g⁻¹ e 37,73 a 45,86 g.100g⁻¹ respectivamente. Estes resultados estão próximos aos obtidos nesse trabalho, onde o teor de proteínas foi de $38,45 \pm 0,27$ g.100g⁻¹. Já os resultados dos teores de lipídios ($18,38 \pm 0,28$ g.100g⁻¹) obtidos nesta pesquisa, quando comparados com aqueles encontrados pelos mesmos autores, observa-se inferiores. Barros (2012) encontrou resultados para o teor de lipídios entre 19,21 a 20,99 g.100g⁻¹ e Vilas Boas (2014) entre 22,40 a 28,40 g.100g⁻¹.

Os teores de umidade e cinzas determinados neste trabalho foram de $6,14 \pm 0,17 \text{ g.100g}^{-1}$ e $9,18 \pm 0,10 \text{ g.100g}^{-1}$, respectivamente. Quando comparados com Vilas Boas (2014), pode-se verificar que os resultados foram semelhantes, uma vez que os teores de umidade variaram de 5,41 a $6,20 \text{ g.100g}^{-1}$ e cinzas de 5,62 a $11,13 \text{ g.100g}^{-1}$. Já para os teores de carboidratos, encontrados neste estudo, foram de $33,99 \text{ g.100g}^{-1}$ e, em comparação aos resultados descritos por Vilas Boas (2014), que encontrou 20,22 a $27,27 \text{ g.100g}^{-1}$ e, por Barros (2012) que encontrou 18,67 a $26,86 \text{ g.100g}^{-1}$, os nossos resultados foram muito superiores.

A formulação da bebida final obteve teor de sólidos solúveis totais de $6,4 \pm 0,20 \text{ }^\circ\text{Brix}$. Comparando o resultado com a literatura o mesmo foi satisfatório, Mercaldi (2006) obteve valor de $5,50 \text{ }^\circ\text{Brix}$ para extrato hidrossolúvel de soja com graviola e, Abreu et al. (2007) encontrou valor de sólidos solúveis totais de $10,73 \pm 0,21$ em extrato de soja com abacaxi, manga e morango.

Para valores de pH e acidez titulável, Abreu et al. (2007) encontrou valores de $4,40 \pm 0,01$ e $0,09 \pm 0,03$, respectivamente. Para a formulação final deste trabalho foram encontrados valores de pH 7,05 e acidez titulável de $0,65 \pm 0,10$, estes valores encontram-se diferentes aos citados pela literatura, devido os autores terem utilizado suco de frutas com teores de acidez elevada e a utilização de acidulantes na formulação do produto.

Quando comparado esses resultados com o extrato de soja utilizado neste estudo, observa-se uma diminuição do pH e aumento da acidez titulável, isto está associado a formulação da bebida, devido à adição do extrato de café, pois este apresenta pH baixo e acidez titulável alta, quando comparado com o extrato de soja (Tabela 4).

Felberg et al. (2004), encontrou valores para os teores de proteínas ($27,13 \text{ g.100g}^{-1}$), cinzas ($4,83 \text{ g.100g}^{-1}$) e carboidratos ($48,26 \text{ g.100g}^{-1}$) para bebida de soja integral. Gazola et al. (2016) encontrou teores de umidade de ($8,29 \pm 0,01 \text{ g.100g}^{-1}$) e Rodrigues e Moretti (2008), encontrou valores de ($8,9 \pm 0,02 \text{ g.100g}^{-1}$) para lipídios.

Neste estudo a formulação da bebida final obteve valores para proteínas, cinzas e carboidratos de $33,61 \pm 0,98 \text{ g.100g}^{-1}$, $9,23 \pm 0,19 \text{ g.100g}^{-1}$, $42,80 \text{ g.100g}^{-1}$, respectivamente. Quando confrontados estes resultados com aqueles da literatura, observa-se diferença para o teor de cinzas, porém, os resultados obtidos nesse trabalho para a análise de cinzas no extrato de café e no extrato de soja foram

superiores aos valores da literatura, sendo assim, a formulação da bebida final manteve a mesma diferença observada anteriormente.

Já para os resultados de umidade e lipídios os valores obtidos foram de $8,50 \pm 0,16 \text{ g.100g}^{-1}$ e $5,90 \pm 0,08 \text{ g.100g}^{-1}$, respectivamente. Quando comparado com a literatura o valor da umidade está coerente, já o resultado de lipídios encontra-se abaixo, isto está associado a formulação final, pois o valor encontrado para lipídios no extrato de café (Tabela 4) é baixo, em consequência disso foram obtidos valores inferiores para esse componente na formulação da bebida final.

5.2 COMPOSIÇÃO DE MINERAIS

Na Tabela 5 são apresentados os resultados da composição de minerais obtidos para o ECL, ESL e formulação final após o processo de liofilização. Comparando-se os resultados do ECL e ESL os valores de P, Mg e S apresentaram-se próximos, porém os demais minerais apresentaram diferenças consideráveis. Quando comparado os minerais do ECL e da formulação final pode-se observar que os valores de P, Mg e S também foram próximos, porém os demais minerais apresentaram diferenças grandes.

Os resultados da composição de minerais do ESL e formulação final obteve valores similares quando comparados os dois produtos.

Tabela 5 – Composição de minerais no extrato de soja liofilizado, extrato de café liofilizado e formulação final liofilizada

Parâmetro	Extrato de soja	Extrato de café	Formulação final
P (mg/g)	$4,64 \pm 0,42$	$3,04 \pm 0,06$	$4,39 \pm 0,17$
K (mg/g)	$18,98 \pm 1,25$	$35,76 \pm 0,77$	$22,71 \pm 0,77$
Ca (mg/g)	$18,66 \pm 1,25$	$1,08 \pm 0,03$	$15,92 \pm 0,53$
Mg (mg/g)	$2,88 \pm 0,17$	$3,84 \pm 0,09$	$3,79 \pm 0,10$
S (mg/g)	$2,56 \pm 0,13$	$1,62 \pm 0,03$	$2,20 \pm 0,07$
Zn (mg/kg)	$36,70 \pm 2,68$	$2,19 \pm 0,02$	$35,32 \pm 1,32$
Mn (mg/kg)	$26,13 \pm 2,29$	$15,39 \pm 0,28$	$28,28 \pm 0,89$
Fe (mg/kg)	$62,78 \pm 7,23$	$19,05 \pm 1,63$	$66,85 \pm 1,14$
Cu (mg/kg)	$11,04 \pm 0,76$	0,00	$12,84 \pm 0,89$
B (mg/kg)	$23,97 \pm 1,2$	$33,42 \pm 0,69$	$25,32 \pm 0,88$

Nota: média de 3 determinações \pm desvio padrão

Fonte: Autoria própria (2018).

Comparando-se os resultados da composição de minerais entre o ECL, ESL e formulação final fica evidente que o ESL e formulação final possuem maiores concentrações de minerais. Observa-se, no entanto, que a adição do ECL na formulação final ocasionou uma diminuição na concentração de Ca, porém quando são comparados os demais minerais pode-se observar um aumento desses valores, com isto a adição do ECL promoveu um aumento de minerais do produto.

5.3 PERFIL DE ISOFLAVONAS

A primeira análise sensorial (ver item 5.4) definiu que a bebida preferida foi aquela contendo 3% de café. Esta amostra, previamente liofilizada, foi submetida à análise de isoflavonas, cujos resultados encontram-se sumariados na Tabela 6. Foram apenas encontradas as isoflavonas em sua forma glicosídica, todas as demais (malonil, acetil e agliconas) não foram detectadas.

Tabela 6 – Teores de Isoflavonas formulação final

TEOR DE ISOFLAVONAS (mg.100g⁻¹ de amostra LIOFILIZADA)			
G-DAIDZINA	G-GLICITINA	G-GENNISTINA	TOTAL
17,42	15,33	57,74	90,49
17,27	15,75	57,95	90,97
17,35	15,54	57,84	90,73

Fonte: Autoria própria (2018).

Felberg (2010) analisou o teor de isoflavonas em dois extratos de soja seco, encontrando valores para G-Daidzina (15,8mg/100g) no extrato B, G-Glicitina (5,0mg/100g) no extrato B e G-Genistina (95,3mg/100g) no extrato A.

O valor encontrado neste estudo para G-Daidzina (17,35 mg.100g⁻¹) está de acordo com a literatura, o valor de G-Glicitina (15,54 mg.100g⁻¹) foi superior ao encontrado por Felberg (2010), já o valor para G-Genistina (57,84 mg.100g⁻¹) está abaixo. Entretanto, Genovese e Lajolo (2002) que analisaram leite de soja natural e leite de soja com banana encontraram valores para G-Genistina de 45,2 mg.100g⁻¹ e 49,7 mg.100g⁻¹ respectivamente, neste estudo obtivemos valores superiores para G-Genistina.

Genovese e Lajolo (2002), também analisaram os teores totais de isoflavonas em vários produtos à base de soja, encontrando valores que variaram de 17,8 a 82,9 mg.100g⁻¹.

Quando comparado os valores citados na literatura, pode-se observar que o valor para isoflavonas totais encontrado neste trabalho foi de 90,73 mg.100g⁻¹, estando superior aos mencionados pelos autores.

As diferenças encontradas nesse trabalho quanto ao teor e as formas de isoflavonas e os dados da literatura podem estar relacionadas a diversos fatores, como as condições ambientais, local do plantio, cultivares, safra, dentre outros. O processamento dos grãos para obtenção dos produtos de soja também pode favorecer a conversão de algumas formas químicas de isoflavonas em outras, como por exemplo, converter as formas malonil e acetil em formas glicosídicas. Já a ação de enzimas como a Beta-glicosidade e processos fermentativos podem converter as formas glicosídicas em suas formas agliconas correspondentes (GÓES-FAVONI; CARRÃO-PANIZZI; BALÉIA, 2010; MURPHY; BARUA; HAUCK, 2002).

5.4 ANÁLISE SENSORIAL

Primeiro teste: escolha da formulação

Cada avaliador recebeu três amostras codificadas para avaliação, na qual refere-se à formulação da bebida com 2% de extrato de café; bebida com 3% de extrato de café e bebida com 4% de extrato de café.

Os resultados obtidos na análise sensorial foram submetidos à Análise de Variância e são apresentados na Tabela 7. A amostra com 3% de extrato de café foi a preferida, com média superior às demais amostras.

Tabela 7 – Média, desvio-padrão (DP) e índice de aceitação (IA) das amostras testadas por meio do teste afetivo (escala hedônica de 1 a 9) realizado com 81 avaliadores

Amostra	Média*	DP	IA a %
2%	5,9 b	2,0	65,0
3%	6,3 a	2,1	70,4
4%	5,7 b	1,9	63,2

Nota: letras diferentes diferem significativamente entre si (p<0,05)

Fonte: Autoria própria (2018).

As amostras com 2% e 4%, que não apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, obtiveram IA abaixo de 70%, enquanto a amostra com 3% obteve resultado satisfatório, pois obteve um IA acima de 70%. Assim sendo, essa amostra foi a formulação escolhida para obtenção do produto final.

Segundo teste: avaliação da formulação escolhida

A bebida preferida, liofilizada e posteriormente reconstituída na proporção de 1:9 (sólidos liofilizados:água) calculado através da umidade da bebida *in natura*, foi avaliada por 52 provadores, sendo 22 (42,3%) do sexo feminino e 30 (57,7%) do sexo masculino, com média de idade de $23,5 \pm 9,2$ anos, ou seja, um grupo de provadores jovens. Trata-se de um público consumidor habitual de café com leite (94,2%) em destes, apenas 17 provadores (32,7%) relataram não gostar de sucos ou produtos à base de soja.

A descrição dos dados avaliados na análise sensorial pode ser visualizada na Tabela 8. Observa-se que as médias e medianas se encontram muito próximas e em alguns casos iguais, logo pode-se considerar que a distribuição dos dados foi simétrica.

As médias de aceitação estiveram entre 7 e 8 (gostei muito), indicando que houve boa aceitação do produto final. Comparando os resultados obtidos neste estudo com aqueles obtidos por Felberg et al. (2004), pode-se observar que os resultados da análise sensorial desse trabalho apresentaram aceitação satisfatória. A média de aceitação dos consumidores desse estudo para nota geral foi de 7, sendo que, Felberg et al. (2004), encontraram médias mínimas e máximas de 4,7 e 5,7 para bebida de soja integral, bebida de soja + 30% de castanha e bebida de soja + 40% de castanha, respectivamente.

Felberg (2010), analisando uma bebida mista à base de soja e café solúvel, com temperatura fria ($8 \pm 2^{\circ}\text{C}$) e quente ($60 \pm 2^{\circ}\text{C}$), apresentou em sua análise sensorial de aceitação uma nota média de 6,2 (temperatura fria) e 5,5 (temperatura quente), ficando abaixo da média geral encontrada neste trabalho, que foi de 7.

Tabela 8 – Média, mediana, desvio padrão (DP), nota mínima e máxima dos dados obtidos da aceitação geral, aceitação do aroma, aceitação da cor, intensidade da doçura, intensidade da textura e intenção de compra do produto final

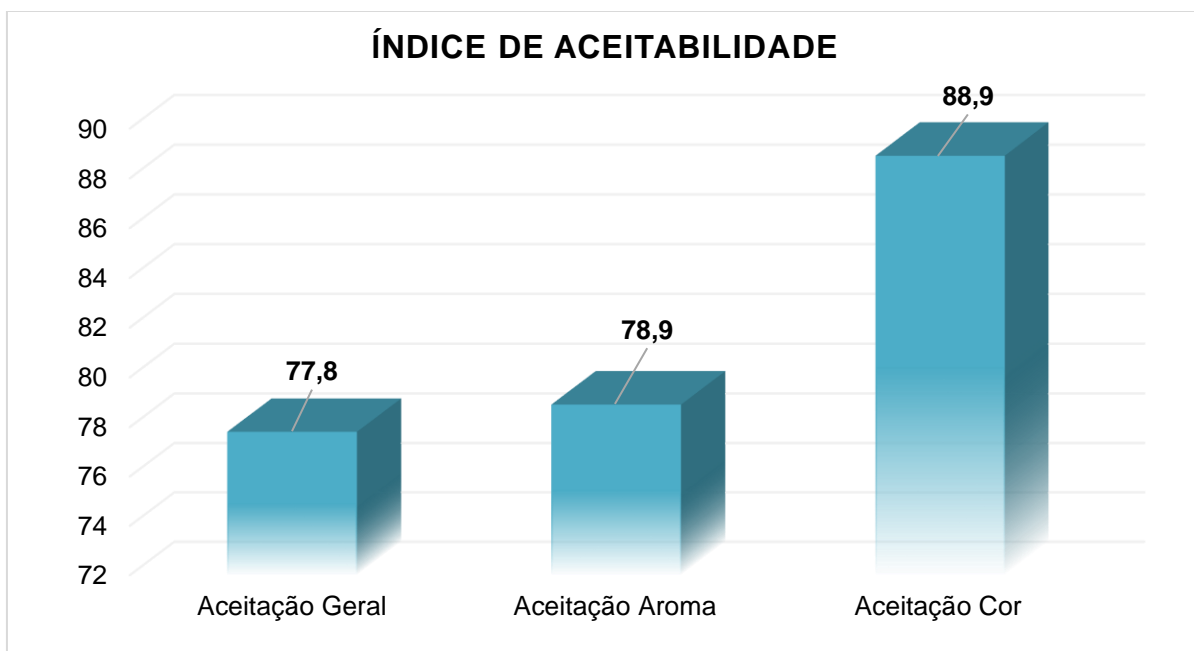
	Aceitação* geral	Aceitação* Aroma	Aceitação* Cor	Doçura**	Textura***	Intenção compra****
Média	7	7,13	8	2,0	2,8	2,5
Mediana	7	8	9	2	3	2
DP	0,24	1,94	1,68	0,96	0,74	1,05
Nota						
Mínima	2	1	2	1	1	1
Máxima	9	9	9	4	4	5

Nota: * 1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo; ** 1 = doçura fraca, 3 = ideal, 5 = forte; *** 1 = muito ralo, 2 = ideal, 5 = muito encorpado; **** 1 = certamente compraria e 5 = certamente não compraria

Fonte: Autoria própria (2018).

Por meio do índice de aceitabilidade, pode-se afirmar que o produto final foi bem aceito, pois tanto a aceitação geral, como a aceitação do aroma e da cor obtiveram índices bem acima de 70% (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Índice de aceitabilidade geral, aroma e cor do produto final



Fonte: Autoria própria (2018).

Na análise da intensidade dos atributos doçura e consistência, observou-se que a doçura foi percebida pelos provadores como levemente fraca (2), enquanto a consistência foi considerada ideal (3). Moreira et al. (2010) realizaram análise de consistência para extrato de soja, encontrando uma nota média de 6 (gostei moderadamente), pois utilizaram escala hedônica de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) para todos os atributos avaliados. Nesse estudo foi utilizada outra escala, porém o resultado alcançado parece ter sido mais satisfatório.

A intenção de compra ficou entre 2 e 3 (“provavelmente eu compraria” ou “talvez eu compraria/talvez eu não compraria”). Uma vez que tanto na avaliação geral como na avaliação dos atributos (aroma, cor e consistência) a amostra foi bem aceita, pode-se inferir que, se a bebida fosse mais doce, certamente sua intenção de compra poderia ter sido maior. No entanto, sabe-se que a compra de um produto não depende apenas dos atributos sensoriais. Diversos fatores estão envolvidos, como custo, sazonalidade, aparência do produto, rotulagem e marketing de venda.

6 CONCLUSÃO

Foi possível desenvolver uma bebida tipo “café com leite” a base de extrato de café e extrato de soja. A caracterização físico-química do extrato de café, extrato de soja e formulação final foram satisfatórios, quando comparado com a literatura, atribuindo boas propriedades nutricionais ao produto.

O teor de isoflavonas totais encontrado no produto final elaborado nesse trabalho, quando comparado com a literatura é superior àqueles encontrados em muitas bebidas à base de soja disponíveis no mercado.

As análises sensoriais aplicadas neste estudo apresentaram resultados satisfatórios para o produto elaborado à base de extrato de café e extrato de soja. A análise sensorial de aceitação, para escolha da formulação, obteve um índice de aceitabilidade acima de 70%. Desta forma, podemos atribuir a esses extratos boas propriedades sensoriais, indicando que o produto avaliado é uma boa opção para a elaboração de uma bebida mista semelhante ao “café com leite”.

A formulação da bebida final teve como diferencial o processo de liofilização e reidratação para posteriormente aplicar uma nova avaliação sensorial. Pode-se evidenciar que a liofilização aplicada agregou qualidades sensoriais para a elaboração da bebida final, onde a mesma obteve índice de aceitabilidade geral, aroma e cor de 77,8, 78,9 e 88,9%, respectivamente.

Assim sendo, a bebida tipo “café com leite” elaborada com extrato de soja e 3% de extrato de café, após o processo de liofilização, pode ser considerada uma alternativa interessante para pessoas que não consomem produtos de origem animal, como também uma boa escolha para indivíduos que possuem restrições alimentares, tais como a intolerância à lactose e/ou a alergia à proteína do leite de vaca.

REFERÊNCIAS

ABIA. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. **Números do setor: faturamento**. Disponível em: <http://www.abia.org.br/vsn/tmp_6.aspx?id=16#sthash.XaX3tJox.hE41NOY9.dpbs> Acesso em: 10 jan. 2018.

ABIC. Associação Brasileira da Indústria de Café. **Tendências de consumo de café**, Vol.3, 2015a.

_____. Associação Brasileira da Indústria de Café. 23^o Encafé: mais informação, maior conhecimento. *Jornal do Café*, edição n. 193, Rio de Janeiro, RJ, 2015b.

_____. Associação Brasileira da Indústria de Café. **O café: História**. Disponível em: <<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=38>> Acesso em: 19 set. 2017.

ABIR. Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas. **Volume de produção do mercado brasileiro de bebidas a base de soja dos anos de 2010 a 2016**. Disponível em: <<https://abir.org.br/o-setor/dados/bebidas-a-base-de-soja/>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 6658: Alimentos e Bebidas. Análise Sensorial – Metodologia – Orientações Gerais. Rio de Janeiro, 2014.

ABREU, C. et al. Avaliação química e físico-química de bebidas de soja com frutas tropicais. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 18, n. 3, p. 291-296, jul./set. 2007.

ALVES, R. M. V.; BORDIN, M. R. Estimativa da vida útil de café solúvel por modelo matemático, **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.18 n.1, jan./abr.1998.

APHA. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. Washington: American Public Health Association. 4^a ed. Method 8.93, p. 77, 2001.

BARBOSA, A. C. L. et al. Teores de isoflavonas e capacidade antioxidante da soja e produtos derivados, **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.26, n.4, p. 921-926, 2006.

BARROS, E. A. de. **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 Agrônômicas, Botucatu, 2012.

BEHRENS, J. H; DA SILVA, M. A. A. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 431-439, jul./set. 2004.

BELITZ, H. D.; GROSCH, W.; SCHIEBERLE, P. **Food Chemistry.** 4ª ed. Garching: Springer, 2009.

BENASSI, V. de T.; MANDARINO, J. M. G.; CARRÃO-PANIZZI, M. C. **O sabor da soja: o segredo para preparar pratos saborosos com soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2006.

BENASSI, V. de T. **Seleção de cultivares de soja para produção de tofu, de acordo com as características físicas, químicas, nutricionais e sensoriais do produto.** 2011. 183 f. Tese (Doutorado em Ciências de Alimentos) - Universidade Estadual de Londrina - UEL. Londrina, Pr.

BORDIGNON, J. R.; MANDARINO, J. M. G. Soja: composição química, valor nutricional e sabor. **Embrapa-CNPSo**, Londrina, p. 32, 1994.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de café solúvel. Portaria nº 130, de 19 de fevereiro de 1999, **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 fev. de 1999.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº8, de 11 de julho de 2003. Regulamento técnico de identidade e de qualidade para classificação do café beneficiado e de café verde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2003.

_____. 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.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cultura: Soja.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja/saiba-mais> Acesso em: 01 set. 2016.

CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G. **Soja: Potencial de Uso na Dieta Brasileira**. Londrina, Embrapa-CNPSO, doc. 113, p.16, 1998.

CARRÃO-PANIZZI, M. C. **Valor nutritivo da soja e potencial de utilização na dieta brasileira**. Londrina: Embrapa, 1988.

CARRÃO-PANIZZI, M. C. et al. Effects of genetics and environment on isoflavone content of soybean from different regions of Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 10, p. 1787-1795, 1999.

CARRÃO-PANIZZI, M.C.; FAVONI, S.P.G.; KIKUCHI, A. Extraction time for isoflavone determination. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 45, n. 4, p. 515-518, 2002.

CIABOTTI, S. **Aspectos químicos, físico-químico e sensorial de extratos de soja e tofus obtidos dos cultivares de soja convencional e livre de lipoxigenase**. 2004. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de café. Companhia Nacional de Abastecimento-Brasília: **Conab**, v.4, n.2, p. 1-104, maio, 2017a.

_____. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Companhia Nacional de Abastecimento-Brasília: **Conab**, v.4, nº10, p. 119-132, jul., 2017b.

_____. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de café. Companhia Nacional de Abastecimento-Brasília: **Conab**, v.5, n.2, p. 1-66, maio, 2018.

COSTA, N. M. B.; ROSA, C. de O. B. **Alimentos funcionais** - benefícios para a saúde. Minas Gerais, Produção Independente, 2008. 298p.

DALL'AGNOL, A. et al. Circular Técnica 43: O complexo agroindustrial da soja brasileira. **Embrapa**, Londrina, p. 1-12, set., 2007.

DUTCOSKY, S. D. Métodos subjetivos ou afetivos. In: _____. **Análise sensorial de alimentos**. 2ª ed. Champagnat: Curitiba, 2007. p. 141-152.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4ª ed. Curitiba: Champagnat, 2013.

EMBRAPA. **Soja: História**. Disponível em:
<http://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia> Acesso em: 02 ago. 2017.

ESTEVES, B. N. **Influência do processo de secagem por pulverização mecânica (spray dryer) no tamanho de partícula e densidade aparente do café solúvel**. 2006. 84 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - USP, São Paulo.

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

FELBERG, I. et al. Formation of a sou-coffee beverage by response surface methodology and internal preference mapping. **Journal of sensory**, n. 25, p. 226-242, jun. 2010.

FERREIRA, V. L. P. et al. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas: SBCTA, 2000 (Manual: Série Qualidade).

GAZOLA, M. B. E. et al. Elaboração e caracterização de bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja com polpa de pitanga, amora e mirtilo. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 34, n. 2, jul./dez. 2016.

GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Isoflavones in soy-based foods consumed in Brazil: Levels, distribution, and estimated intake. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, Pa., v. 50, n. 21, p. 5987-5993, 2002.

GÓIS-FAVONI, S. P.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; BALÉIA, A. Changes of isoflavone in soybean cotyledons soaked in diferente volumes of water. **Food Chemistry**, London, v. 119, n. 4, p. 1605-1612, 2010.

GOUVEIA, F. Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. **Rev. Capa.**, p. 32-37, 2006.

HE, F.J.; CHEN, J.Q. Consumption of soybean, soy foods, soy isoflavones and breast cancer incidence: Differences between Chinese women and women in Western countries and possible mechanisms. **Food Science and Human Wellness**, v.2, p.146-161, 2013.

IBGE, 2005. **IBGE investiga inovação tecnológica na indústria**. Publicado: 24 jun. 2005. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/12956-asi-ibge-investiga-inovacao-tecnologica-na-industria.html>> Acesso em: 10 jan. 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Procedimentos e determinações gerais. In:_____. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. cap. 4, p. 83-160.

_____. Análise sensorial. In:_____. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. cap. 6, p. 279-320.

JARDINE, J. G. **Redução da viscosidade de extrato de café para a produção de café solúvel por via enzimática**. 1991. 298 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas.

LIMA, E. C. S.; CARDOSO, M. H. Bebida de soja (*Glycine Max*) e acerola (*Malpighia Punicifolia*) enriquecido com cálcio. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 4, p. 549-553, out./dez. 2012.

LOPES, L. M. V. et al. **Avaliação da qualidade de diferentes cultivares de cafeeiro *Coffea arábica L.***, Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2014.

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.

MANFIO, N. M.; LACERDA, D. P. Definição do escopo em projetos de desenvolvimento de produtos alimentícios: uma proposta de método. **Gest. Prod.**, São Carlos, abr. 2015.

MERCALDI, J. C. **Desenvolvimento de bebida a base de “Leite” de soja acrescida de suco de graviola**. 2006. 54 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Araraquara, SP.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores.** Viçosa: UFV, 2006.

MONTEIRO, M. C.; TRUGO, L. C. Determinação de Compostos Bioativos em amostras comerciais de café torrado. **Quím. nova**, v. 28, p.637-641, 2005.

MORALES, E. V.n. **Influência do Fator de Extração do Café Torrado e Granulado e Injeção de gás na Formação de Espuma no Café Solúvel Tipo Spray Drier.** 2014. 67 f. Dissertação (Curso de Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina.

MOREIRA, R. W. M. et al. Avaliação sensorial de uma bebida achocolatada elaborada a partir de extrato hidrossolúvel de soja e soro de queijo. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 32, n. 4, p. 435-438, 2010.

MURPHY, P. A.; BARUA, K.; HAUCK, C. C. Solvent extraction selection in the determination of isoflavones in soy foods. **Journal of Chromatography B**, Amsterdam, v. 777, p. 129-138, 2002.

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.

OLIVEIRA, A. F. **Análise Sensorial dos Alimentos.** Curso de Tecnologia de Alimentos. UTFPR, Campus Londrina, PR, 2010.

RELVAS, E.; PINTO, M. C.; MONTEIRO, C. R. **Arte e segredos do bom café: café básico.** Brasília: Sebrae, ABIC, p. 40, 1997.

RODRIGUES, R. S; MORETTI, R. H. Caracterização físico-química de bebida protéica elaborada com extrato de soja e polpa de pêssegos. **B. CEPPA**, v. 26, n. 1, p. 101-110, jan/jun. 2008.

ROSSI, E. A.; ROSSI, P. R. Bebidas funcionais a base de soja. In: VENTURINI FILHO, Waldemar G. **Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia.** 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2010. p. 57-79.

SETCHELL, K. D. Phytoestrogens: the biochemistry, physiology, and implications for human health of soy isoflavones. **American Journal Clinical of Nutrition**, Bethesda, v.134, n.6, p.1333S-1343S, 1998.

SILVA, C. E. et al. Teores de isoflavonas em grãos inteiros e nos componentes dos grãos de diferentes cultivares de soja (*Glycine max (L.) Merrill*). **Brazilian Journal of Food Technology**, v.15, p.150-156, 2012.

VARNAM, A. H.; SUTHERLAND J. P. Café. In: _____ **Bebidas: tecnologia, química y microbiología**. v.2, Zaragoza: Editorial Acribia S. A, 1997, cap.5, p.197-263.

VIGNOLI, J. A. **Efeito da matéria-prima e do processamento nos compostos bioativos e na atividade antioxidante do café**. 2009. 129 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

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, PR.

VIOTTO, L. A. **Projeto e Avaliação econômica de sistemas de Secagem de Borra de Café**. 1991. Dissertação de Mestrado – UNICAMP, Campinas, SP.

WILLE, G. M. F. C. **Desenvolvimento de novos produtos: as melhores práticas em gestão de projetos em indústrias de alimentos do estado do Paraná**. 2004. 182 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

WILLE, G. M. F. C. et al. Práticas de desenvolvimento de novos produtos alimentícios na indústria paranaense. **Rev. FAE**, Curitiba, v.7, n.2, p.33-45, jul./dez. 2004.

ZAKIR, M. M.; FREITAS, I. R. Benefícios à saúde humana do consumo de isoflavonas presentes em produtos derivados da soja. **Journal of Bioenergy and Food Science**, Macapá, v.2, n.3, p.107-116, jul./set., 2015.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa: Desenvolvimento de uma bebida à base de extrato de café e extrato de soja: elaboração, características físico-químicas e avaliação sensorial.

Pesquisador (es), com endereços e telefones:

Bruno Delafrente. Rua Jenoveffa Defende Guizilini, 106, Jardim Santa Mônica, Cambé - PR, CEP: 86184-200, Tel. (043) 99137-9269.

José Marcos Gontijo Mandarin. Rodovia Carlos João Strass, s/nº, Distrito da Warta, Londrina – PR, CEP: 86001-970, Tel. (043) 3371-6000.

Alison Henrique da Silva Ignacio. Rua Carmela Dutra, 225, Jardim Morumbi, CEP: 86036-370, Londrina - PR. Tel. (043) 996116887.

Engenheiro ou médico ou orientador ou outro profissional responsável:

Prof.^a Dr.^a Isabel Craveiro Moreira Andrei (Orientadora). Av. dos Pioneiros, 3131, Jd. Morumbi, Londrina - PR, CEP. 86036-370, Tel. (043) 3315-6153.

Local de realização da pesquisa: Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Londrina.

Endereço, telefone do local: Av. Dos Pioneiros, 3131. Jd. Morumbi, CEP 86036-370, Londrina, PR. Tel. (043) 3315-6153.

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a), de uma análise sensorial de uma bebida à base de extrato de soja e extrato de café.

1 Apresentação da pesquisa

A soja cada dia mais vem ganhando mercado por possuir vários compostos nutritivos, já o café além de ser um produto adorado por todos possui compostos estimulantes. Considerando os fatores positivos que a soja e o café podem trazer para a saúde, a mistura entre esses dois produtos seria uma opção a mais no mercado.

Objetivos da pesquisa

Avaliar qual formulação terá maior aceitação sensorial.

Participação na pesquisa

Você estará recebendo três amostras de uma bebida tipo “café com leite” a base de extrato de café e extrato de soja a temperatura ambiente, um copo de água e uma ficha que deverá ser preenchida com seu parecer, em relação a avaliação dos produtos. Para cada amostra provada, você será orientado a atribuir uma nota de um a nove, dependendo de quanto gostou ou desgostou do produto. Você será orientado a beber água para lavar a boca cada vez que provar uma das amostras. Esta análise deverá durar cerca de 10 minutos.

2 Confidencialidade

Os resultados da análise sensorial obtidos na pesquisa serão somente utilizados para fins de estudo. Para a divulgação dos resultados não será divulgado nenhum dado pessoal, o qual permanecerá sob sigilo.

3 Desconfortos, Riscos e Benefícios

3.1) Desconfortos e Riscos: As amostras serão asseguradas e manipuladas de acordo com as boas práticas de fabricação, bem como será garantida a conformidade microbiológica dos produtos antes de serem submetidos à análise sensorial. Portanto, os riscos estão relacionados à possibilidade de você não gostar do produto, ou se sentir constrangido em participar do teste. Neste caso, você pode desistir da análise sensorial em qualquer momento, sem qualquer prejuízo à sua pessoa.

3.2) Benefícios: Não existe benefício direto ao participante, no entanto, espera-se que com a pesquisa, seja possível elaborar uma bebida de soja com café com boa aceitação sensorial e que o produto seja uma opção a mais para pessoas com intolerância a lactose e que não consomem produtos de origem animal por opção.

4 Critérios de inclusão e exclusão

4.1) Inclusão: Indivíduos com idade entre 18 e 60 anos, de ambos os gêneros, alunos e/ou servidores da UTFPR-campus Londrina.

4.2) Exclusão: Indivíduos alérgicos a produtos leguminosos e/ou intolerantes a qualquer um dos ingredientes da formulação (soja, café) e diabéticos. Indivíduos que estejam com algum tipo de problema de saúde que possa prejudicar a sua percepção sensorial e que possa interferir na análise sensorial do produto (gripes e/ou resfriados e/ou rinite alérgica e/ou uso de aparelhos que afetem percepção sensorial).

5 Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo

Pessoas com interesse em participar da pesquisa terão o direito de tirar dúvidas e interromper sua participação em qualquer etapa da pesquisa, com liberdade para recusar a participar ou retirar seu consentimento. A participação é voluntária, caso não queira participar não será aplicado qualquer tipo de penalidade.

6 Ressarcimento ou indenização

Você não será remunerado ou ressarcido por sua participação na análise sensorial. No entanto, caso ocorram perdas ou danos comprovadamente decorrentes de sua participação na pesquisa, a indenização está prevista por lei.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

() quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio : _____).

() não quero receber os resultados da pesquisa

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br

B) CONSENTIMENTO (do sujeito de pesquisa ou do responsável legal – neste caso anexar documento que comprove parentesco/tutela/curatela)

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e de ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa. Adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Nome Completo: _____
 RG: _____ Data de Nascimento: ____/____/____ Telefone: (____) _____
 Endereço: _____
 CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

 Bruno Delafrente

Data: ____/____/____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Isabel Craveiro Moreira Andrei, via e-mail: icmoreira@utfpr.edu.br, telefone: (043) 3315-6153 ou Bruno Delafrente, via e-mail: bruno_delafrente@outlook.com.

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa: Desenvolvimento de uma bebida à base de extrato de café e extrato de soja: elaboração, características físico-químicas e avaliação sensorial.

Pesquisador (es), com endereços e telefones:

Bruno Delafrente. Rua Jenoveffa Defende Guizilini, 106, Jardim Santa Mônica, Cambé - PR, CEP: 86184-200, Tel. (043) 99137-9269.

José Marcos Gontijo Mandarino. Rodovia Carlos João Strass, s/nº, Distrito da Warta, Londrina – PR, CEP: 86001-970, Tel. (043) 3371-6000.

Alison Henrique da Silva Ignacio. Rua Carmela Dutra, 225, Jardim Morumbi, CEP: 86036-370, Londrina - PR. Tel. (043) 996116887.

Engenheiro ou médico ou orientador ou outro profissional responsável:

Prof.^a Dr.^a Isabel Craveiro Moreira Andrei (Orientadora). Av. dos Pioneiros, 3131, Jd. Morumbi, Londrina - PR, CEP. 86036-370, Tel. (043) 3315-6153.

Local de realização da pesquisa: Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Londrina.

Endereço, telefone do local: Av. Dos Pioneiros, 3131. Jd. Morumbi, CEP 86036-370, Londrina, PR. Tel. (043) 3315-6153.

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a), de uma análise sensorial de uma bebida à base de extrato de soja e extrato de café.

1 Apresentação da pesquisa

A soja cada dia mais vem ganhando mercado por possuir vários compostos nutritivos, já o café além de ser um produto adorado por todos possui compostos estimulantes. Considerando os fatores positivos que a soja e o café podem trazer para a saúde, a mistura entre esses dois produtos seria uma opção a mais no mercado.

Objetivos da pesquisa

Avaliar a aceitabilidade sensorial de uma bebida à base de café e soja reconstituída.

Participação na pesquisa

Você estará recebendo uma amostra de uma bebida tipo “café com leite” a base de extrato de café e extrato de soja a temperatura ambiente, um copo de água e uma ficha que deverá ser preenchida com seu parecer, em relação a avaliação global do produto final, aceitação dos atributos de aroma, cor e intensidade da doçura e textura e intenção de compra do produto. Você será orientado a beber água para lavar a boca cada vez que provar a amostra. Esta análise deverá durar cerca de 15 minutos.

2 Confidencialidade

Os resultados da análise sensorial obtidos na pesquisa serão somente utilizados para fins de estudo. Para a divulgação dos resultados não será divulgado nenhum dado pessoal, o qual permanecerá sob sigilo.

3 Desconfortos, Riscos e Benefícios

3.1) Desconfortos e Riscos: As amostras serão asseguradas e manipuladas de acordo com as boas práticas de fabricação, bem como será garantida a conformidade microbiológica dos produtos antes de serem submetidos à análise sensorial. Portanto, os riscos estão relacionados à possibilidade de você não gostar do produto, ou se sentir constrangido em participar do teste. Neste caso, você pode desistir da análise sensorial em qualquer momento, sem qualquer prejuízo à sua pessoa.

3.2) Benefícios: Não existe benefício direto ao participante, no entanto, espera-se que com a pesquisa, seja possível elaborar uma bebida de soja com café com boa aceitação sensorial e que o produto seja uma opção a mais para pessoas com intolerância a lactose e que não consomem produtos de origem animal por opção.

4 Critérios de inclusão e exclusão

4.1) Inclusão: Indivíduos com idade entre 18 e 60 anos, de ambos os gêneros, alunos e/ou servidores da UTFPR-campus Londrina.

4.2) Exclusão: Indivíduos alérgicos a produtos leguminosos e/ou intolerantes a qualquer um dos ingredientes da formulação (soja, café) e diabéticos. Indivíduos que estejam com algum tipo de problema de saúde que possa prejudicar a sua percepção sensorial e que possa interferir na análise sensorial do produto (gripes e/ou resfriados e/ou rinite alérgica e/ou uso de aparelhos que afetem percepção sensorial).

5 Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo

Pessoas com interesse em participar da pesquisa terão o direito de tirar dúvidas e interromper sua participação em qualquer etapa da pesquisa, com liberdade para recusar a participar ou retirar seu consentimento. A participação é voluntária, caso não queira participar não será aplicado qualquer tipo de penalidade.

6 Ressarcimento ou indenização

Você não será remunerado ou ressarcido por sua participação na análise sensorial. No entanto, caso ocorram perdas ou danos comprovadamente decorrentes de sua participação na pesquisa, a indenização está prevista por lei.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

() quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio : _____).

() não quero receber os resultados da pesquisa

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br

B) CONSENTIMENTO (do sujeito de pesquisa ou do responsável legal – neste caso anexar documento que comprove parentesco/tutela/curatela)

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e de ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa. Adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Nome Completo: _____
 RG: _____ Data de Nascimento: ____/____/____ Telefone: (____) _____
 Endereço: _____
 CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

 Bruno Delafrente

Data: ____/____/____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Isabel Craveiro Moreira Andrei, via e-mail: icmoreira@utfpr.edu.br, telefone: (043) 3315-6153 ou Bruno Delafrente, via e-mail: bruno_delafrente@outlook.com.

APÊNDICE C – Teste de Aceitação 1**FICHA DE IDENTIFICAÇÃO**

NOME: _____

Data: / / _____

Idade_Sexo: () feminino () masculino

Você consome bebidas à base de soja: () sim () não

Você consome café: () sim () não

Você está recebendo três amostras codificadas de uma bebida tipo “café com leite” à base de extrato de café e extrato de soja. Avalie globalmente cada uma segundo o grau de gostar ou desgostar, utilizando a escala abaixo.

- (1) Desgostei muitíssimo
- (2) Desgostei muito
- (3) Desgostei moderadamente
- (4) Desgostei ligeiramente
- (5) Não gostei, nem desgostei
- (6) Gostei ligeiramente
- (7) Gostei moderadamente
- (8) Gostei muito
- (9) Gostei muitíssimo

Número referente a Amostra: _____

Avaliação global da Amostra: _____

O que você mais **gostou** na bebida?_____
_____O que você **não gostou** na bebida?_____

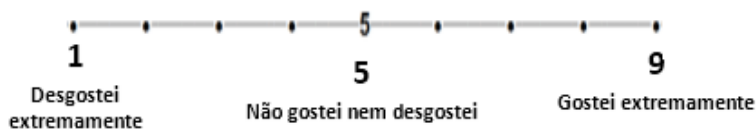
APÊNDICE D – Teste de Aceitação 2

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO	
Nome: _____	Data: ___/___/___
Idade: _____ Sexo: () feminino () masculino	
Você gosta de leite com café? () sim () não	
Você tem o hábito de tomar café com leite do tipo em pó, instantâneo? () sim () não	
Você gosta de sucos com soja (tipo ADES®) ou leite de soja? () sim () não	

Por favor, prove as amostras de bebida tipo “café com leite” e dê uma nota para cada solicitação a seguir:

TESTE DE ACEITAÇÃO

O quanto você gostou do produto de uma maneira geral? Gostou da cor? Gostou do aroma? Dê uma nota de 1 a 9, conforme a escala a seguir:



Nota de aceitação geral: _____

Nota de aceitação do aroma: _____

Nota de aceitação da cor: _____

ESCALA DE INTENSIDADE

O que você achou da doçura e textura da bebida?

DOÇURA

- () 1. fraca (pouco doce)
- () 2. levemente fraca
- () 3. **Ideal** - nem forte, nem fraca
- () 4. levemente forte
- () 5. forte (muito doce)

TEXTURA

- () 1. Muito ralo
- () 2. Ralo
- () 3. **Ideal** – Nem muito encorpado, nem muito ralo
- () 4. Encorpado
- () 5. Muito encorpado

ESCALA DE INTENÇÃO DE COMPRA

Se este produto tivesse custo similar a outras bebidas tipo café com leite instantâneo, você compraria este produto?

- () 1. Certamente eu compraria
- () 2. Provavelmente eu compraria
- () 3. Talvez eu compraria / Talvez eu não compraria (não sei ao certo)
- () 4. Provavelmente eu não compraria
- () 5. Certamente eu não compraria