

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE SÃO PAULO  
CÂMPUS BARRETOS**

**FERNANDA SOUZA BENTO**

**ELABORAÇÃO E COMPARAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DOS  
DOCES À BASE DE SOJA E AMENDOIM**

**BARRETOS- SP**

**2018**

**FERNANDA SOUZA BENTO**

**ELABORAÇÃO E COMPARAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DOS  
DOCES À BASE SOJA E AMENDOIM**

Trabalho de conclusão de curso de Técnico em Alimentos apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Barretos para a obtenção de título de Técnica em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Emanuel Carlos Rodrigues.

BARRETOS - SP

2018

B478e Bento, Fernanda Souza

Elaboração e comparação de propriedades físico-químicas dos doces à base de soja e amendoim / Fernanda Souza Bento . - 2018.  
xi, 27 f. : il.; 30 cm

Trabalho de conclusão de curso (Técnico em alimentos integrado ao ensino médio) – Instituto Federal de São Paulo - Campus Barretos, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Emanuel Carlos Rodrigues

1. Soja. 2. Amendoim. I. Título.

CDD: 664.7

**FERNANDA SOUZA BENTO**

**ELABORAÇÃO E COMPARAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE  
DOCE À BASE DE SOJA E AMENDOIM**

Trabalho de conclusão de curso do técnico em alimentos apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Barretos como requisito parcial para a obtenção do título de técnica em alimentos.

Aprovado em: 25/09/2018

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Emanuel Carlos Rodrigues - IFSP/Barretos Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Claudinéia Aparecida Soares - IFSP/Barretos

---

Prof. Dr. Wellington de Freitas Castro - IFSP/Barretos

“Escrever é o ato, no entanto mais corajoso que existe. Debruçar-se nos fatos, tarde da noite, virou rotina. E escrever é como despir a parte mais honesta e frágil de si próprio pra que os outros, com a frieza de dois ursos, comecem a interpretar o ser humano.”

*-Textos Cruéis Demais Para Serem Lidos Rapidamente*

## Agradecimentos

Com a sensibilidade de quem come um dragão e implode; venho agradecer, por meio destas singelas palavras, às pessoas que foram especiais nesta jornada de três anos e etapa de conclusão de curso.

Primeiramente, quero agradecer ao meu Deus e todos os outros deuses que regem esse universo, por todas as bênçãos e lições de vida.

Agradecer à minha família; pelo apoio, pelo alicerce e pela paciência que tiveram durante esses anos com a minha ausência. Em especial aos meus pais, Tatiane e Fernando, por quase sempre entenderem o porquê da prioridade escolar e por simplesmente serem como são. E aos meus irmãos, Felipe e Arthur, a gratidão vem acompanhada por um pedido de desculpas, pois a irmã mais velha deles que tinha que estar presente nessa fase de crescimento pela qual estão passando, para apoiar e ensinar, estava muito ocupada com os estudos.

Agradecer ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do estado de São Paulo – *Campus* Barretos; pelo ensino de qualidade, pela infraestrutura, pelos professores qualificados e, principalmente, por toda experiência, boa ou ruim, acrescentada na cidadã que sai formada por essa instituição.

Agradecer à todos os meus professores; pela contribuição e auxílio, tanto de formação quanto psicológico, durante esses anos. Em especial, ao meu professor orientador Emanuel, por ter aceitado essa tarefa de me orientar e por ser essa pessoa paciente, motivadora que frequentemente iluminava as minhas segundas e terças; ele sempre dizia que uma amiga é a luz do mundo, mal sabe ele que para gente essa luz irradiava toda dele. E aos professores Wellington e Claudinéia, por terem aceitado fazer parte da minha banca e por me ajudarem quando eu precisei.

Agradecer à minha colega Laís; por ter aceitado dividir o trabalho comigo entre análise sensorial e análise físico-química.

Agradecer ao meu amigo Avinner; pela correção do abstract e por ser um dos meus companheiros do cursinho.

Agradecer aos meus companheiros de laboratório de toda segunda-feira, Lúcia, Janaíne e Guilherme; pelo apoio e pelas risadas que animam qualquer pessoa.

Agradecer à todos os meus amigos, do 3º Alimentos; por todos esses anos que serão inesquecíveis nas minhas lembranças e deixar registrado que, apesar dos pesares, eles são minha segunda família, contribuíram para a minha essência e

deixarão saudades. Também sou grata, aos meus amigos de outros anos, seja do curso de alimentos ou outro curso e aos meus amigos que já se formaram.

Em especial, queria agradecer ao meu amigo Phelipe, o melhor dançarino da minha vida (queria que ele não perdesse esse dom); por, simplesmente, ser o melhor amigo que eu poderia ter durante esses onze anos de amizade (espero que nossa amizade seja sinônimo de infinito). Sua paciência com meu gênio difícil é incomparável, nossas risadas ecoam pelo mundo e dentro do meu coração, nossas histórias serão como tatuagens na minha memória, seu companheirismo é insuperável, enfim, seu jeito de ser é o qual combina perfeitamente comigo. Não tem como expressar o quanto eu o amo.

Agradecer à minha amiga Victória Resende; por estar presente mesmo quando a gente estava separada e meu orgulho não deixava que ela se aproximasse. Ela é uma pessoa incrível, protetora e muito amiga que eu espero levar junto comigo por toda a eternidade. Eu a amo muito e como o Pequeno Príncipe foi nosso “cupido”, ela é a única pessoa que se disser que virá as quatro desde as três já vou espera-la e ser feliz.

Agradecer às minhas amigas, Raphaela e Victória Gabrielle (conhecidas por mim como Japa e 2002, respectivamente); por todas as risadas e lágrimas compartilhadas e, principalmente, por terem sido as minhas amigas do ano. Pois, acredito que cada ano uma pessoa se destaque no quesito amizade e, esse ano, (apesar da presença desses seres iluminados na minha vida desde 2016) essas duas não só se destacaram como marcaram minha vida para sempre. Eu amo essas meninas como se fossem minhas irmãs e já fizessem parte do meu coração antes de ser formado.

Agradecer aos meus amigos Marcela e Pedro Robert; por serem os únicos amigos verdadeiros que restaram da minha antiga escola, por se fazerem presente e por manterem nossa promessa de um ser a base do outro quando fraquejarmos. Amo-os imensamente.

Agradecer aos meus amigos João Pedro e João Victor; por também serem atores principais nesse filme da minha vida. Eu os amo da mesma maneira.

Agradecer às minhas amigas Mariele e Bruna; por não deixarem a distância tombar com nossa amizade e estarem presente na minha vida como qualquer um que convive comigo diariamente. Elas são extremamente essenciais e importantes para mim. Eu as amo muito.

Por fim, queria agradecer aos meus presentinhos de 2016/2017/2018 que acabaram se aproximando ou entrando na minha vida; Vinícius, Rodney, Ana Júlia, maria Isabel, Isa, Mafra, Yasmin Thomé, Yasmin, Raíssa, Lucas e Pedro Santos.

*“A gratidão é a memória do coração.”*

## Resumo

A soja apresenta importante valor nutricional, bem como a presença de isoflavonas que atuam nos processos fisiológicos e metabólicos dos seres humanos e podem reduzir o risco de algumas doenças. Por essa razão, a soja é reconhecida como um alimento funcional. Apesar destas características importantes, a soja não é muito utilizada no Brasil para fins de alimentação direta. Já o amendoim possui teor nutricional importante e se apresenta em diferentes receitas e formulações alimentares; porém, também apresenta alto teor de umidade levando ao favorecimento do desenvolvimento das micotoxinas. Diante dos fatos citados, o presente trabalho teve como objetivo primordial, analisar e comparar físico-quimicamente, o doce à base de leite e soja, e o doce à base de leite e amendoim, sendo considerados os atributos quantitativos de carboidratos, lipídeos, proteínas, umidade e cinzas. Utilizando assim, para a realização das análises, as metodologias do Instituto Adolf Lutz. As análises resultaram em maiores teores de lipídeos (30,97%) e umidade (7,76%) para o doce à base de leite e amendoim e maiores valores percentuais de carboidratos (63,44%), proteínas (17,51%) e cinzas (2,99%) para o doce à base de leite e soja. Sendo assim, o alimento denominado doce à base de leite e soja, apresentou-se mais rico em minerais e mais energético devido ao seu maior teor de carboidratos e proteínas em relação ao alimento à base de leite e amendoim.

**Palavras-chave:** soja, amendoim, análises físico-químicas

## Abstract

Soy has an important nutritional value, as well as the presence of isoflavones that act on the physiological and metabolic processes of humans and may reduce the risk of some diseases. For this reason, soy is recognized as a functional food. Despite these important characteristics, soy is not widely used in Brazil for direct feed purposes. Peanut has an important nutritional content and is present in different recipes and food formulations; however, also presents high moisture content leading to the development of mycotoxins. In view of the above facts, the main objective of this study was to analyze and compare physicochemically, milk-based sweet and soy-based sweet and peanut-based sweet, being considered the quantitative attributes of carbohydrates, lipids, proteins, moisture and ashes.

Using the methodologies of the Adolf Lutz Institute to carry out the analyzes. Results showed higher lipid (30.97%) and moisture content (7.76%) for milk and peanut-based sweet and higher percentage of carbohydrates (63.44%), proteins (17.51%) and ash (2.99%) for sweet milk and soybean. Thus, the so-called sweet food based on milk and soybean, was richer in minerals and more energetic due to its higher carbohydrate and protein content in relation to food based on milk and peanuts.

**Key words:** soybeans, peanuts, physicochemical analysis

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 01.</b> Grão da soja .....	01
<b>Figura 02.</b> Grão de amendoim .....	02
<b>Figura 03.</b> Estrutura da isoflavona comparada a estrogênio .....	04
<b>Figura 04.</b> Fluxograma da preparação do doce à base de leite e soja .....	07
<b>Figura 05.</b> Fluxograma da preparação do doce à base de leite e amendoim .....	07

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 01.</b> Composição centesimal do grão de soja, grão de amendoim e carne de frango caipira .....	03
<b>Tabela 02.</b> Formulação do doce à base de leite e soja (DS) e do doce à base de leite e amendoim (DA) .....	06
<b>Tabela 03.</b> Teores (média $\pm$ desvio-padrão) das características físico-químicas de doce à base de soja e doce à base de amendoim.....	12
<b>Tabela 04.</b> Análise de variância para lipídeos .....	12
<b>Tabela 05.</b> Análise de variância para umidade .....	13
<b>Tabela 06.</b> Análise de variância para cinzas . .....	13

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. OBJETIVO .....	05
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	06
3.1. ELABORAÇÃO DO PRODUTO .....	06
3.1.1. FORMULAÇÃO .....	06
3.1.2. PROCEDIMENTO DE PREPARO DOS DOCES (AMOSTRAS) .....	06
3.2. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS .....	08
3.2.1. DETERMINAÇÃO DE LIPÍDEOS .....	08
3.2.1.1. MATERIAIS .....	08
3.2.1.2. PROCEDIMENTO .....	08
3.2.2. DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS .....	09
3.2.2.1. MATERIAIS .....	09
3.2.2.2. PROCEDIMENTO .....	09
3.2.3. DETERMINAÇÃO DE UMIDADE .....	10
3.2.3.1. MATERIAIS .....	10
3.2.3.2. PROCEDIMENTO .....	10
3.2.4. DETERMINAÇÃO DE CINZAS .....	10
3.2.4.1. MATERIAIS .....	10
3.2.4.2. PROCEDIMENTO .....	10
3.2.5. DETERMINAÇÃO DE CARBOIDRATOS .....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO ..	12
5. CONCLUSÃO .....	15
6. REFERÊNCIAS .....	16

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max*) é fundamental para o agronegócio e de suma importância econômica para o Brasil. Ela é um grão da família das leguminosas, oriunda do nordeste da China, que foi levada para a Europa no século XVII. Após 200 anos, chegou à América do Norte, especificamente nos Estados Unidos e, na década de 50, a soja já estava em todo o continente americano (MANDARINO, 2017). A figura 1 apresenta o grão de soja.

**Figura 1:** Grão da soja



**Fonte:** (DOMNITSKY/SHUTTERSTOCK, 2018)

No Brasil, de acordo com o relato de Gustavo Dutra, engenheiro agrônomo, professor da Escola de Agronomia da Bahia e um dos pioneiros no estudo da cultura dessa leguminosa, a primeira referência sobre essa planta foi em 1882, na Bahia. Porém, a cultura só foi oficialmente introduzida, em 1914, na região pioneira de Santa Rosa, no Rio Grande do Sul. Após 10 anos, iniciaram-se, nessa mesma região, os primeiros plantios comerciais e, em 1976, o Brasil conquista o prestígio da vice-liderança mundial de produção de soja (MANDARINO, 2017) (BOHRER; HUNGRIA, 2018).

Por sua vez, o amendoim (*Arachys hypogaea*) é uma planta oriunda da América do Sul que já era cultivada pelos povos pré-colombianos, e sua origem é delimitada desde o noroeste da Argentina até o sul da Bolívia. Essa leguminosa se disseminou na região da América do Sul pelas antigas rotas comerciais e, com as viagens espanholas e portuguesas, dispersou-se pelo restante do mundo. O gênero *Arachis* é o que tem as espécies de maior potencial e importância agrônômica, sendo a principal denominada *A. hypogaea* L., que é

utilizada para o uso forrageiro (LOPES, 2012). A figura 2 apresenta o grão de amendoim.

**Figura 2:** Grão do amendoim



**Fonte:** (RAMOS; BARROS, 2014)

De acordo com dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), citados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018), da safra de soja de 2016/2017, o Brasil é o segundo maior produtor dessa planta, mantendo-se atrás apenas dos EUA. O número de produção da safra nesses anos foi de 113,923 milhões de toneladas; quase metade desse número é da soma da produção dos dois maiores estados brasileiros produtores de soja: Mato Grosso e Paraná, com 30,514 e 19,534, milhões de toneladas, respectivamente. Entretanto, a alta produção de soja não é proporcional ao consumo interno do país; dos 113,923 milhões de toneladas, apenas 47,281 milhões de toneladas são consumidas. O restante dessas toneladas de soja é destinado à exportação do grão ou à exportação do farelo e do óleo (RAMOS; BARROS, 2014).

Atualmente, a China é o maior produtor mundial de amendoim com casca, e isso isoladamente equivale a quase toda a produção de amendoim do mundo. O Brasil, 17º maior produtor, está nessa posição pelo fato das plantações de amendoim possuírem maiores condições de contaminações pela aflatoxina (toxina presente no amendoim, causada pelos fungos *A. flavus*) e, também, pela maior preferência e distribuição de óleo de soja no mercado brasileiro; por esses fatores, entre outros, é que houve uma certa desestimulação no plantio e o Brasil não consegue superar essa situação (CONAB, citados por Embrapa).

Em contrapartida, a grande demanda dos consumidores brasileiros por uma vida saudável, em busca da substituição de proteínas animais por proteínas

vegetais (como está representado as diferenças proteicas na tabela 1) e a utilização de leguminosas com o objetivo de aumentar o teor proteico da alimentação nas comunidades menos beneficiadas, faz com que a contaminação desses produtos agrícolas por micotoxinas seja apenas um obstáculo desafiador para pesquisadores encontrarem uma resposta que satisfaça o meio econômico e social (LOPES, 2012).

**Tabela 1:** Composição centesimal do grão de soja, grão de amendoim e carne de frango caipira.

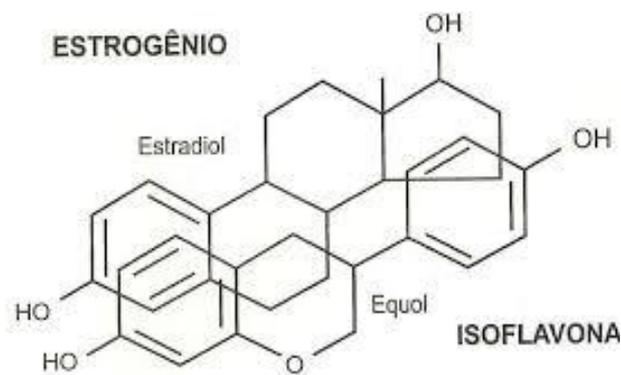
<b>Componentes</b>	<b>Unidade</b>	Soja (100 g)	Amendoim (100 g)	Frango Caipira (100 g)
Energia	kcal	446,00	544,00	243,00
Proteína	g	36,49	27,20	23,90
Carboidratos	g	30,16	20,30	0,00
Lipídeos totais	g	19,94	43,90	15,60
Fibras	g	9,30	8,00	0,00
Água	g	8,54	6,40	59,70
Cinzas	g	-*	2,2	0,80

- Não informado.

**Fonte:** (USDA, 2018; NEPA, 2011).

Além disso, outrora, a importância da soja era apenas veiculada ao seu valor nutricional. Com a descoberta dos compostos fenólicos, classificados como fitoestrógenos (substâncias vegetais que se ligam ao estrogênio do corpo, conforme apresenta a figura 3) e reconhecidos como isoflavonas, presentes nessa leguminosa, sua importância ampliou-se devido a essas propriedades biológicas e sua capacidade de atuação nos processos fisiológicos e metabólicos dos seres humanos. Capacidade esta que resume-se à redução de risco de algumas doenças; a título de exemplo, as doenças cardiovasculares, doenças crônicas e doenças referentes à síndrome do climatérico, como a osteoporose e os sintomas da menopausa (BEHRENS; SILVA, 2003).

**Figura 3:** Estrutura da isoflavona comparada a estrogênio



Fonte: (KNIGHT; ÉDEN, 1996)

Por essa razão, a proteína de soja é reconhecida como um alimento funcional (alimento que tem como função fornecer os nutrientes básicos e, principalmente, reduzir o risco de doenças crônico-degenerativas) pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) que, por sua vez, recomenda o consumo diário mínimo de 25 gramas dessa proteína, juntamente aos hábitos e alimentação saudáveis, para auxiliar na diminuição do colesterol (PENHA et al., 2007).

Diante dos fatos citados, o presente trabalho teve como objetivo primordial analisar e comparar, físico-quimicamente, o doce à base de leite e soja, e o doce à base de leite e amendoim, sendo considerados os atributos quantitativos de carboidratos, lipídeos, proteínas, umidade e cinzas.

## **2. OBJETIVO**

Analisar e comparar físico-quimicamente, o doce à base de leite e soja, e o doce à base de leite e amendoim, sendo considerados os atributos quantitativos de carboidratos, lipídeos, proteínas, umidade e cinzas.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Todos os experimentos foram executados no Laboratório de Química, localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo-Campus Barretos.

#### 3.1. ELABORAÇÃO DO PRODUTO

##### 3.1.1. FORMULAÇÃO

**Tabela 2:** Formulação do doce à base de leite e soja (DS) e do doce à base de leite e amendoim (DA)\*

<b>Ingredientes</b>	<b>Porcentagem (%)***</b>
Glicose Líquida Marvi®	0,54
Achocolatado em pó Mágico®	0,67
Margarina Light sem sal Dorigina®	3,62
Açúcar Cristal Especial Santa Isabel®	20,0
Leguminosa**	26,80
Leite condensado Italcac®	48,26
Leite condensado Italcac®	48,26

**Fonte:** Elaborada pelo autor

\*a formulação empregada não variou entre os ingredientes dos doces, exceto na leguminosa que foi utilizada conforme o doce.

\*\*ambas as leguminosas são da marca Síamar® Natural Foods

\*\*\*os valores apresentam-se em ordem crescente

##### 3.1.2. PROCEDIMENTO DE PREPARO DOS DOCES (AMOSTRAS)

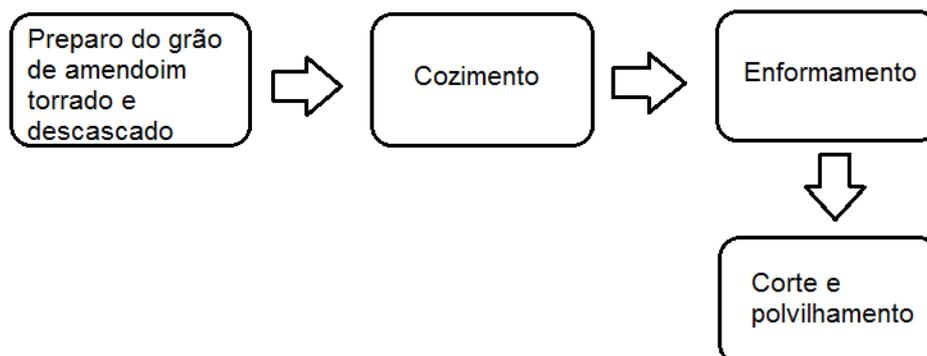
O procedimento utilizado no preparo das amostras está representado, para cada doce, respectivamente nas figuras 4 e 5.

**Figura 4:** Fluxograma da preparação do doce à base de leite e soja



**Fonte:** Elaborado pelo autor

**Figura 5:** Fluxograma da preparação do doce à base de leite e amendoim



**Fonte:** Elaborado pelo autor

O procedimento utilizado foi semelhante para ambas as formulações, exceto no preparo dos grãos. A soja in natura foi submetida à torrefação por 15 minutos à 240°C; enquanto o amendoim foi comprado torrado e descascado.

Após a preparação inicial dos grãos, eles foram colocados na panela juntamente ao açúcar, margarina, leite condensado e glicose. Assim, foi cozido sob fogo alto por 7 minutos.

Logo em seguida ao cozimento, a mistura dos grãos e dos outros ingredientes foi adicionada à forma untada com margarina e dispersada uniformemente. Por fim, esperou-se 8 minutos para que resfriasse e para que o

doce fosse reduzido a pedaços quadriculados de 10 gramas. Esses pedaços foram polvilhados no açúcar cristal.

## **3.2. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS**

A realização das análises físico-químicas de determinação de lipídeos, proteínas, carboidratos, umidade e cinzas, seguiram as metodologias oficiais para análises de alimentos do Instituto Adolf Lutz (com adequações pertinentes aos materiais disponíveis no IFSP), foram realizadas em triplicatas e os resultados obtidos foram em base úmida. (ZENEBO; PASCUET, 2005)

### **3.2.1. DETERMINAÇÃO DE LIPÍDEOS**

#### **3.2.1.1. MATERIAIS**

Algodão

Balança analítica - Shimadzu® (Modelo AY220)

Béquer

Espátula

Estufa – Odontobras® (Modelo EL – 1.1)

Éter de petróleo - Vetec®

Éter etílico - Vetec®

Extrator de Soxhlet – Nova instruments®

Papel de filtro

Vidro relógio

#### **3.2.1.2. PROCEDIMENTO**

Pesaram-se de 2 a 5 gramas do doce à base de leite e soja e a mesma quantia do doce à base de leite e amendoim, triturados. Os alimentos pesados foram acondicionados em envelopes construídos com papéis de filtro forrados com algodão hidrofílico e vedados com grampos metálicos. Estes foram devidamente pesados em balança analítica.

Após as pesagens, os envelopes foram colocados em copos do extrator de Soxhlet. Adicionou-se éter etílico e éter de petróleo; e, iniciou-se a extração por aquecimento e refluxo, por um período de 8 horas. Posteriormente à

extração, as amostras foram colocadas em estufa, a 50°C por 24 horas para total evaporação do éter residual. Em seguida, pesaram-se as amostras e foram realizados os cálculos.

### **3.2.2. DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS**

#### **3.2.2.1. MATERIAIS**

Ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) - Vetec®

Aparelho digestor – Solab®

Balança analítica - Shimadzu®

Bureta

Destilador - Marconi®

Erlenmeyer

Espátula

Frasco de digestão - Vidrolab®

Sulfato de cobre (CuSO<sub>4</sub>) - Impex®

Sulfato de potássio (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) - Impex®

Vermelho de metila

Vidro relógio

#### **3.2.2.2. PROCEDIMENTO**

Pesaram-se, aproximadamente, 1 grama do doce à base de leite e soja e a mesma quantia do doce à base de leite e amendoim, triturados. Em seguida, 6 gramas de sulfato de cobre e de potássio foram pesados para cada um dos seis tubos de ensaio; três desses tubos destinados à amostra que contém soja e os três restantes à amostra que contém amendoim, uma vez que, essa análise foi feita em triplicata para cada amostra. A partir disso, obteve-se a mistura catalisadora. Logo após, adicionou-se 25 ml de ácido sulfúrico nos tubos de ensaio e depositou-se as amostras no aparelho digestor.

A princípio, a temperatura do digestor estava a 50°C; a qual foi aumentada gradativamente a cada 20 minutos até alcançar, em 8 horas, a temperatura de 400°C e atingir a coloração azul-acinzentado. Posteriormente, as amostras que estavam sendo digeridas, são destinadas à destilação e titulação. Nessa etapa final, o volume de ácido clorídrico utilizado para a titulação do ácido bórico já é

quantificado para a realização dos cálculos e determinação da quantidade de mols do amônio. Com os cálculos descobre-se, a partir do número de mols do amônio, o quanto de nitrogênio está presente na amostra e, conseqüentemente, o quanto de proteínas; já que, basicamente, são formadas por compostos que possuem nitrogênio.

### **3.2.3. DETERMINAÇÃO DE UMIDADE**

#### **3.2.3.1. MATERIAIS**

Balança analítica - Shimadzu®  
Estufa  
Placa de Petri

#### **3.2.3.2. PROCEDIMENTO**

Pesaram-se, aproximadamente, 1 grama do doce à base de leite e soja e a mesma quantia para o doce à base de leite e amendoim, triturados. Em seguida, as amostras foram acondicionadas em placas de Petri e colocadas na estufa por 24 horas à 120°C para que ocorresse a secagem. Após esse tempo, as amostras foram pesadas novamente e foram realizados os cálculos.

### **3.2.4. DETERMINAÇÃO DE CINZAS**

#### **3.2.4.1. MATERIAIS**

Balança Analítica - Shimadzu®  
Cadinho  
Mufla – GP científica®

#### **3.2.4.2. PROCEDIMENTO**

Pesaram-se, aproximadamente, 1 grama do doce à base de leite e soja e a mesma quantia para o doce à base de leite e amendoim, triturados. Em seguida as amostras foram acondicionadas em cadinhos e colocadas na mufla por 2

horas à 550°C. Após esse tempo, as amostras foram pesadas novamente e foram realizados os cálculos.

### **3.2.5. DETERMINAÇÃO DE CARBOIDRATOS**

A realização da determinação de carboidratos efetuou-se por diferença em relação aos outros atributos analisados. Segue o cálculo:

Teor de carboidratos (%) = 100% – (x% de umidade + y% de cinzas + z% de lipídeos + w% de proteínas).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 5 apresenta os resultados obtidos nas análises físico-químicas de doce à base de soja e doce à base de amendoim.

**Tabela 3:** Teores (média  $\pm$  desvio-padrão) das características físico-químicas de doce à base de soja e doce à base de amendoim\*.

<b>Características Físico-Químicas</b>	<b>Soja</b>	<b>Amendoim</b>
<b>Carboidratos**</b>	63,44	48,86
<b>Lipídeos</b>	10,92 <sup>b</sup> $\pm$ 1,46	30,97 <sup>a</sup> $\pm$ 1,91
<b>Proteínas***</b>	17,51 $\pm$ 8,67	10,66 $\pm$ 1,70
<b>Umidade</b>	5,43 <sup>a</sup> $\pm$ 0,04	7,76 <sup>a</sup> $\pm$ 1,41
<b>Cinzas</b>	2,99 <sup>a</sup> $\pm$ 0,21	1,75 <sup>b</sup> $\pm$ 0,10

**Fonte:** Elaborado pelo autor

\*Médias seguidas por letras iguais numa mesma linha não apresentam diferença significativa ( $p > 0,05$ ) pelo teste Tukey.

\*\*Não apresenta média e desvio padrão, pelo fato de ter sido analisada por diferença.

\*\*\*Não foi realizado o teste Tukey para esta característica físico-química, pois o coeficiente de variância apresentou-se significativamente maior que 20%.

Foi realizada a análise de variância (ANOVA) e do teste Tukey pela comparação dos resultados da Tabela 5. As tabelas 6, 7 e 8 apresentam os dados da análise ANOVA para os atributos físico-químicos de lipídeos, umidade e cinzas, respectivamente.

**Tabela 4:** Análise de variância para lipídeos

<b>Fonte da variação</b>	<b>SQ</b>	<b>gl</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>valor-P</b>	<b>F crítico</b>
<b>Entre grupos</b>	603,008	1	603,008	33,2703	0,004484	7,708647
<b>Dentro dos grupos</b>	72,4973	4	18,1248			
<b>Total</b>	675,5013	5				

**Fonte:** Elaborado pelo autor

**Tabela 5:** Análise de variância para umidade

<b>Fonte da variação</b>	<b>SQ</b>	<b>gl</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>valor-P</b>	<b>F crítico</b>
<b>Entre grupos</b>	0,9409	1	0,9409	0,94978	0,432564	18,51282
<b>Dentro dos grupos</b>	1,9813	2	0,99065			
<b>Total</b>	2,9222	3				

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 6:** Análise de variância para cinzas

<b>Fonte da variação</b>	<b>SQ</b>	<b>gl</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>valor-P</b>	<b>F crítico</b>
<b>Entre grupos</b>	2,33127	1	2,331267	86,55693	0,000743	7,708647
<b>Dentro dos grupos</b>	0,10773	4	0,026933			
<b>Total</b>	2,439	5				

Fonte: Elaborado pelo autor

A interpretação dos dados da análise de variância gira em torno dos valores do F calculado e do F tabelado. Quando o F calculado é maior que o tabelado rejeita-se o H<sub>0</sub>; este pressupõe que todas as médias são iguais, isto é, caso for rejeitado, conclui-se que ao menos uma das amostras se diferenciam estatisticamente, das outras. A partir dessa conclusão, é realizado o teste Tukey para direcionar as letras que irão diferenciar ou igualar as amostras.

Para os atributos físico-químicos de carboidratos e proteínas, não foi possível realizar a análise de variância e o teste Tukey. Isto porque a determinação de carboidratos foi feita por diferença, ou seja, não se utilizou triplicatas; já na determinação de proteínas ocorreram algumas falhas técnicas causando a perda de amostras e, conseqüentemente, um alto valor do coeficiente de variância.

Analisando os resultados, em especial pelos resultados apresentados na tabela 5, pode-se observar que os teores das diferentes composições de doces não apresentam resultados semelhantes estatisticamente. O (DA) apresentou maiores teores de lipídeos e umidade em relação ao (DS). Por sua vez o doce à base de leite e soja apresentou maiores valores percentuais de carboidratos, proteína e cinzas em relação ao doce à base de leite e amendoim.

Destaca-se que a maior diferença percentual entre as duas formulações dos doces foi no teor de carboidratos, sendo de 63,44 % para o (DS) e 48,86 % para o (DA). Isto corrobora a literatura que apresenta teores de carboidratos maiores para os grãos de soja, o que de certa forma projetou-se no produto final (DS).

A segunda maior diferença perceptível foi para os teores de lipídeos: 30,97 (DA) e 10,92 (DS). No entanto, o teor de proteínas foi maior no doce à base de leite e soja; o que está em concordância com os valores brutos para os respectivos grãos citados na literatura.

Uma observação importante deve ser feita em relação à umidade, uma vez que esta é um fator importante para o desenvolvimento de micotoxinas seja nos grãos ou nos derivados de amendoim e de soja. O (DA) apresentou maior teor (7,76%) frente ao (DS) (5,43%).

Também, cabe ressaltar que o teor de cinzas está relacionado à presença de sais minerais, em especial de micronutrientes (cátions metálicos diversos) e que são importantes para a nutrição humana, contribuindo para diversos processos metabólicos. Sendo assim, o doce à base de leite e soja apresentou teor de cinzas de 2,99%, enquanto o doce à base de leite e amendoim 1,75%.

## **5. CONCLUSÃO**

Através do desenvolvimento deste trabalho foi possível produzir e determinar algumas propriedades físico-químicas dos doces à base de leite e soja, bem como de leite e amendoim. As propriedades estudadas foram: carboidratos, lipídeos, proteínas, umidade e cinzas.

Quanto às propriedades físico-químicas, o doce à base de leite e amendoim apresentou maior teor de lipídeos e umidade. Por sua vez, o doce à base de leite e soja apresentou maiores valores percentuais de carboidratos, proteínas e cinzas. Esses resultados, portanto, comprovam a literatura citada neste trabalho.

Sendo assim, o doce à base de leite e soja se apresentou como um alimento mais rico em minerais, mais proteico e também mais energético devido ao seu maior teor de carboidratos em relação ao doce à base de leite e amendoim.

## **6. REFERÊNCIAS**

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Alimentos Com Alegações de Propriedades Funcionais e o de Saúde**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes>> Acesso em: 12 jul. 2018.

BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. **Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados**. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v. 24, n. 3, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cta/v24n3/21939.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

BOHRER, T. R. J.; HUNGRIA, M. **Avaliação de cultivares de soja quanto à fixação biológica do nitrogênio**. 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/47122/1/AVALIACAO-DE-CULTIVARES-DE-SOJA-QUANTO-A-FIXACAO.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

LOPES, G. A. Z. **Caracterização química, física e sensorial de produtos à base de amendoim**. 2012. 97 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência dos Alimentos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2012. Cap. 1. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100947/lopes\\_gaz\\_dr\\_arafcf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100947/lopes_gaz_dr_arafcf.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MANDARINO, J. M. G. **Origem e história da soja no Brasil**. 2017. Disponível em: <<https://blogs.canalrural.uol.com.br/embrapasoja/2017/04/05/origem-e-historia-da-soja-no-brasil/#comment-2212>>. Acesso em: 07 jul. 2018.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO – UNICAMP (NEPA). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4ª ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.

PENHA, L. A. O.; FONSECA, I. C. B.; MANDARINO, J. M.; BENASSI, V. T. **A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico**. *B.CEPPA*, v. 25, n. 1, 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112809/1/A-soja-como-alimento-valor-nutricional-beneficios-para-a-saude-e-cultivo-organico.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

RAMOS, G. A.; BARROS, M. A. L. **Sistema de Produção de Amendoim: Produção e Mercado**. Embrapa Informação Tecnológica. 2014. Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-2&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=3803&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicId=3432](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3803&p_r_p_-996514994_topicId=3432)>. Acesso em: 27 Ago. 2018.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde/ANVISA; São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Agricultural Research Service National Nutrient. Database for Standard Reference Legacy **Release. Basic Report: 16108, Soybeans, mature seeds, raw.** 2018. Disponível em: <<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/303726?fg=16&man=&facet=&count=&max=25&qlookup=&offset=25&sort=c&format=Abridged&reportfmt=other&rptfrm=nl&ndbno=16108&nutrient1=204&nutrient2=606&nutrient3=605&subset=0&totCount=375&measureby=g&Qv=1&Q331056=1&Qv=2&Q331056=1>>. Acesso em 27 Ago. 2018.