



NATALI ALCÂNTARA BRANDÃO

**AVALIAÇÃO SENSORIAL, FÍSICO-QUÍMICA E CENTESIMAL DE
BISCOITOS TIPO *COOKIE* ELABORADOS COM FARINHA E/OU
SEMENTES DE CHIA (*Salvia hispanica* L.)**

**INCONFIDENTES-MG
2016**

NATALI ALCÂNTARA BRANDÃO

**AVALIAÇÃO SENSORIAL, FÍSICO-QUÍMICA E CENTESIMAL DE
BISCOITOS TIPO *COOKIE* ELABORADOS COM FARINHA E/OU
SEMENTES DE CHIA (*Salvia hispanica* L.)**

Projeto Final de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Engenharia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais Campus Inconfidentes para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos.

Orientadora: Mariana Borges de Lima Dutra

Coorientadora: Maira Rubi Segura Campos

**INCONFIDENTES-MG
2016**

NATALI ALCÂNTARA BRANDÃO

**AVALIAÇÃO SENSORIAL, FÍSICO-QUÍMICA E CENTESIMAL
DEBISCOITOS TIPO *COOKIE* ELABORADOS COM FARINHA E/OU
SEMENTES DE CHIA (*Salvia hispanica* L.)**

Data da aprovação: __ de _____ de 20__

Mariana Borges de Lima Dutra: IFSULDEMINAS

Emanuelle Morais de Oliveira: IFSULDEMINAS

Verônica Soares de Paula Morais: IFSULDEMINAS

**INCONFIDENTES-MG
2016**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho as pessoas mais importantes de minha vida que foram essenciais para a realização dos meus sonhos:

*Ao meu querido Pai, **Messias**, grande exemplo de simplicidade, humildade e luta;*

*À minha amada Mãe, **Ilizabete**, exemplo de ternura, sabedoria e paciência;*

*Aos meus irmãos **Natanael, Nailton e Neemias** por todo o carinho, apoio e compreensão por todos os momentos em que estive ausente durante estes anos.*

*Ao pequeno sobrinho, **Tiago**, motivo dos melhores sorrisos em nossa casa;*

*À minha tia, **Terezinha**, exemplo de dedicação, que se faz presente em todos os momentos.*

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida e por durante todos os anos longe de casa colocar anjos em meu caminho me protegendo, guiando e me apoiando nos momentos difíceis.

À Mariana Borges, professora na qual serei eternamente grata por ser muito mais que orientadora, que com seu coração gigante além de compartilhar seu conhecimento sempre me apoiou e torceu por mim, sendo essencial para que eu pudesse realizar meus sonhos, estando sempre disposta a ajudar e ouvir nos momentos de dificuldade.

À Maira R. S. Campos (UADY – México) por quem tenho imensa admiração, que me acolheu em seu país, ensinou, foi paciente e compreensiva sendo uma peça fundamental para o desenvolvimento deste trabalho e que além de tudo me proporcionou experiências incríveis.

A Carlos Rúbio (UADY – México) que me recebeu de braços abertos como aluna de mobilidade e proporcionou fazer de minha estadia na UADY a mais proveitosa possível, me apresentando pessoas maravilhosas e ajudando em tudo que precisei.

A todos os companheiros da Faculdade de Engenharia Química (UADY – México) que foram essenciais para que este trabalho fosse realizado, em especial: Maday Salazar, Ana Laís Gaspardi, Stephanie Vazques, Luis Ferraez Julian Martínez, Ulil Us Medina.

Às minhas tias que sempre foram presentes e me apoiaram: Verinha, Rosária, Lourdes, Inês e Imaculada.

À minha prima Camila que me apresentou o mundo universitário, que me acolheu em sua casa em São João del Rei para estudar e depois em Monte Verde para trabalhar.

Às minhas primas e amigas: Angelita, Mariana e Marília.

Aos amigos de turma que me acolheram na Engenharia de Alimentos: Lara Oliveira, Clara Pontes, Luís Paulo Salgado, Jéssika Michelli, Danilo Matos e Lucas Nunes.

Aos amigos que o instituto me proporcionou: Juliana Maduro, Taís Domingues, Roberta Daló, Leticia Queli, Ana Rosa, Leticia Alcântara, Juliana Costa, Àgatha Alvez e Adrielli Bernal.

Às colegas dos projetos de iniciação científica e extensão Bruna Guedes e Paula Puggina.

Aos companheiros do Projeto Expedição IFSULDEMINAS e do Levante Popular da Juventude por toda a experiência, crescimento social e pessoal que me proporcionaram.

Aos amigos que viveram comigo durante minha estadia em Mérida, em especial: Jennifer Meira, Karen Gómez, Ángel Oxtec e Rafael Medina.

As amigas de infância Roseli, Danielle e Cristiane.

A todos os professores que tive durante a vida e que faziam meus olhos cheios de curiosidade brilharem ao conhecer coisas novas.

A todos os familiares e aqueles que torceram por mim.

EPÍGRAFE

“A utopia está lá no horizonte. Me aproximo dois passos, ela se afasta dois passos. Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos. Por mais que eu caminhe, jamais alcançarei. Para que serve a utopia? Serve para isso: para que eu não deixe de caminhar. ”

(Eduardo Galeano)

RESUMO

As sementes de chia (*Salvia hispanica* L.) apresentam alto conteúdo nutricional, principalmente de fibras e proteínas. Além de oferecer um produto nutritivo, conhecer o comportamento dos consumidores e compreender suas necessidades são fatores-chaves para um produto comercialmente bem aceito. Desta forma este trabalho teve como objetivo desenvolver biscoitos tipo *cookie* com a substituição parcial de farinha de trigo por farinha e/ou semente de chia, avaliando sua aceitação por parte dos consumidores por meio de análises sensoriais, e também avaliar a qualidade físico-química e composição centesimal. Foram elaboradas 6 diferentes formulações de biscoitos: 20% de farinha de chia (F20), 20% de semente de chia (S20), 10% farinha + 10% de semente de chia (FS20), 30% de farinha de chia (F30), 30% de semente de chia (S30) e 15% de farinha + 15% de semente de chia (FS30). As amostras foram avaliadas sensorialmente por meio do teste do ideal para crocância, método open-ended, *Check-all-that-apply* (CATA), teste de aceitação e de intenção de compra. Realizou-se a construção do mapa de preferência externo relacionando os resultados da impressão global do teste de aceitação com os termos descritores do método CATA. Os biscoitos elaborados foram avaliados durante 5 tempos (0, 10, 20, 30 e 40 dias) após o processamento perante análises de cor, volume, força máxima de ruptura, atividade de água, umidade e análises microbiológicas (fungos filamentosos e leveduras, e mesófilos aeróbios). Realizou-se determinação da composição centesimal por meio de análises de umidade, cinzas, lipídios, proteínas, fibra bruta e carboidratos, e fibras dietéticas totais. As amostras S30 e FS20 foram as que apresentaram crocância mais próxima do ideal. As amostras FS30 e S20 foram as que apresentaram maior aceitação estando relacionadas aos termos descritores: boa textura, boa cor, bom odor, doce, bom sabor e agradável. As amostras elaboradas somente com farinha de chia foram as que apresentaram menor aceitação sensorial e também as que apresentaram coloração mais escura com menores valores de L* - luminosidade. Observou-se que aos 40 dias de avaliação os biscoitos apresentaram aumento do volume específico, atividade de água e umidade. Todas as amostras apresentaram resultados menores que 10 UFC/g para ambas análises microbiológicas em todos os tempos avaliados. Os biscoitos tipo *cookies* elaborados apresentaram grande quantidade de proteínas e alto valor de fibras, o que pode ser explicado devido ao grande conteúdo destes componentes na semente de chia. As características funcionais da semente de chia incorporadas em uma matriz alimentícia proporcionaram ao consumidor biscoitos com maior valor nutritivo, sendo também aceito sensorialmente.

Palavras chave: chia, *cookie*, análise sensorial, composição centesimal, fibras.

ABSTRACT

Chia seeds (*Salvia hispanica* L.) are starting to make inroads within the options consumer mainly due to higher content of fiber and protein. Besides offering a product with higher nutritional content, knowing the behavior of consumers and understand their requirement are key factors for product being commercially well accepted. In this way, this study had as objective developing cookies with a partial substitution of wheat flour for flour and / or chia seed, evaluating their acceptance by consumers through sensory analysis, and also to evaluate their physico-chemical quality and their chemical composition. 6 different formulations of cookies were prepared: 20% chia flour (F20), 20% chia seed (S20), 10% flour + 10% chia seed (FS20), 30% of chia flour (F30) 30 % of chia seed (30S) and 15 % flour + 15% chia seed (FS30). The samples were evaluated sensory through the ideal test for crispness, open-ended method and Check -all- that- apply (CATA), acceptance test and purchase intent, there was the construction of the external preference map relating the results of the overall impression of the acceptance test with the terms of the descriptors CATA method. . The elaborate cookies were evaluated 5 times (0, 10, 20 , 30 and 40 days) after processing by analysis color, volume, maximum breaking strength, water activity, moisture and microbiological analysis (fungi and yeasts, and total bacteria). It was realized the determination of centesimal composition through of moisture analysis, ashes, lipids, proteins, crude fiber, and carbohydrates, It was also determined the total dietary fiber. The S30 and FS20 samples showed the closest to the ideal crispness .The FS30 and S20 samples showed the highest acceptance being related to the terms descriptors: good texture , good color , good smell, sweet, good taste and nice. The samples prepared with chia flour showed the lower sensory acceptance and also the ones with darker and lower L* - luminosity. It was observed that at 40 days of biscuits evaluation showed increase in specific volume of water activity and moisture. All samples showed results lower than 10 CFU/g for both microbiological tests in all evaluated times. Elaborate cookies showed high protein and high value fibers, that can be explained due to big content of these components in chia seed. . The functional characteristics of chia seed make its incorporation in the cookie provides the consumer a food with higher nutritional value, also being accepted sensory.

Keywords: chia , cookie, sensory analysis, centesimal composition, fibers.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Justificativa.....	2
1.2. Objetivo Geral	2
1.3. Objetivos Específicos	3
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Alimento Funcional	4
2.2. Chia - <i>Salvia Hispanica L.</i>	5
2.3. Fibra.....	7
2.4. Biscoitos	8
2.5. Análise Sensorial	9
3. METODOLOGIA.....	12
3.1. Ingredientes	12
3.2. Preparo das sementes e obtenção da farinha	12
3.3. Elaboração das amostras.....	12
3.4. Análise Sensorial	14
3.4.1. Apresentação das amostras.....	14
3.4.2 Teste do Ideal.....	15
3.4.3. Método open-ended	16
3.4.4. Método <i>Check-all-that-Apply</i> (CATA)	17
3.4.5. Teste de aceitação sensorial.....	17
3.4.6. Intenção de Compra.....	17
3.4.7. Mapa de preferência externo – MDPREF	17
3.5. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica durante 40 dias	19
3.5.1. Cor	19
3.5.2. Volume específico	19
3.5.3. Força máxima de ruptura.....	19
3.5.4. Atividade de água– A_w	20
3.5.5. Umidade	20
3.5.6. Avaliação Microbiológica	20
3.6. Composição Centesimal	20
3.6.1. Umidade	21
3.6.2. Cinzas	21
3.6.3. Lipídios (extrato etéreo)	21

3.6.4. Proteínas	21
3.6.5. Fibra Bruta	21
3.6.6. Carboidratos	22
3.7. Fibra dietética total	22
4. ANALISE DOS DADOS	23
5.1. Avaliação Sensorial	24
5.1.1. Teste do Ideal.....	24
5.1.2. <i>Open – ended</i>	25
5.1.4. Mapa de preferência externo	27
5.1.5. Avaliação da intenção de compra.....	29
5.2. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica durante 40 dias	30
5.2.1. Cor	30
5.2.2. Volume específico	33
5.2.3. Força máxima de ruptura.....	34
5.2.4. Atividade de água - Aw	35
5.2.5. Umidade	36
5.2.6. Avaliação microbiológica.....	37
5.3. Composição Centesimal	37
5.4. Fibra dietética total	39
6. CONCLUSÕES.....	41
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma de elaboração dos biscoitos	14
Figura 2 - Ficha utilizada no teste do ideal.....	15
Figura 3 - Ficha utilizada no método Open-endend.	16
Figura 4- Ficha utilizada nos testes de aceitação, intenção de compra e CATA.....	18
Figura 5 – Mapa de preferência externo	28
Figura 6 - Distribuição da frequência das respostas de intenção de compra das amostras de biscoitos.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -Níveis de incorporação de farinha e/ou semente de chia nas formulações.	13
Tabela 2 - Ingredientes utilizados nas diferentes formulações dos biscoitos.	13
Tabela 3 - *Medias dos resultados do teste do Ideal para o atributo crocância.	25
Tabela 4 – Média dos resultados dos atributos do teste de aceitação dos biscoitos.	26
Tabela 5 – *Médias do parâmetro de cor L* nos diferentes tempos de avaliação**	30
Tabela 6 - *Médias do parâmetro de cor a* nos diferentes tempos de avaliação**	31
Tabela 7 - *Médias do parâmetro de cor b* nos diferentes tempos de avaliação**	32
Tabela 8 – Volume específico (mL/g) das amostras de biscoitos avaliadas	33
Tabela 9 – Força máxima de ruptura dos biscoitos elaborados nos diferentes tempos de avaliação.	34
Tabela 10 – Atividade de água (Aw) dos biscoitos elaborados nos diferentes tempos de avaliação	35
Tabela 11 – Umidade dos biscoitos elaborados nos diferentes tempos de avaliação.	36
Tabela 12 – Resultados das análises de fungos filamentosos e leveduras (F e L) e mesófilos aeróbios (MA) nos diferentes tempos de avaliação.	37
Tabela 13 – *Composição centesimal das diferentes amostras de biscoitos elaboradas.	37
Tabela 14– Resultados da fibra dietética total (FDT), fibra dietética insolúvel (FDI) e fibra dietética solúvel (FDS) das diferentes amostras de biscoitos elaboradas.	40

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem-se verificado uma crescente tendência para o consumo de alimentos funcionais. Muitos destes produtos são de origem vegetal e apresentam na sua composição química, elevados teores de fibras, vitaminas, minerais, ácidos graxos poliinsaturados, antioxidantes, entre outros (RAMOS, 2013).

O grande interesse por alimentos funcionais tem gerado pesquisas com a semente de chia (*Salvia hispanica* L.) a fim de comprovar sua atividade biológica. Estudos realizados com a semente e a farinha de chia relatam que esta possui um alto grau de funcionalidade e pode ser usada em diversas formulações como pães, geleias, embutidos e bebidas, assim atribuindo um alto valor nutricional as formulações (MÉNDEZ, 2008). Graças ao seu elevado valor nutricional as sementes de chia começaram a ter um lugar importante nas escolhas dos consumidores.

Além da busca por alimentos saudáveis e com alto valor nutritivo os consumidores buscam por alimentos que apresentem boas características sensoriais. Nas últimas décadas tem-se verificado um grande aumento de estudos com consumidores, pois a qualidade sensorial pode ser considerada um fator chave na aceitação de um alimento, pode ser vista como um elo entre a pesquisa e o desenvolvimento, com foco nos aspectos tecnológicos dos alimentos, nas pesquisas com consumidores e marketing (DUTRA, 2014).

Avaliações sensoriais que utilizam métodos de associação de palavras resultam em uma abordagem simples e válida para reunir informações sobre a percepção de um alimento pelos consumidores, incluindo tanto sua impressão de descritores sensoriais quanto sua aceitação. Dentre os métodos de associação de palavras estão os métodos *Check-all-that-apply* (CATA) e *Open-ended*.

Os biscoitos tipo *cookies* têm boa aceitação sensorial e comercial, sendo aceitos por crianças e adultos. Nos últimos anos os biscoitos vêm se destacando como um produto de grande interesse comercial em decorrência de sua praticidade na produção, comercialização e consumo, além de possuir longa vida comercial (DIAS, 2016).

Desta forma este trabalho teve como objetivo desenvolver biscoitos tipo *cookie* com a substituição parcial de farinha de trigo por farinha e/ou semente de chia, avaliando a

aceitação por parte dos consumidores por meio de análises sensoriais, assim como avaliar a qualidade físico-química e a composição centesimal.

1.1. Justificativa

Construir uma dieta saudável a partir da substituição de ingredientes menos nutritivos por outros de maior valor nutricional sem comprometer o sabor dos alimentos é uma prática de relevância (COELHO & SALAS-MELLADO, 2014). As sementes de chia são uma importante matéria prima para a elaboração de alimentos funcionais, oferecendo vantagens em relação a outras fontes disponíveis (COATES & AYERZA, 1996).

As sementes de chia são ricas em ácidos graxos poli-insaturados, proteínas, fibras e compostos fenólicos que possuem atividade antioxidante, por conta destas propriedades o desenvolvimento de alimentos com a incorporação de chia é uma alternativa promissora para o aumento destes componentes na dieta (COELHO & SALAS-MELLADO, 2014).

A utilização da farinha e da semente de chia durante a elaboração de biscoitos tipo *cookies* proporcionará ao consumidor um alimento com maior valor nutritivo e que apresenta praticidade de consumo. Além de boas características nutritivas um novo produto deve apresentar características sensoriais que atendam as expectativas e necessidades dos consumidores uma vez que estas são pontos muito observados no momento da decisão de compra. Assim justifica-se a importância de se avaliar os biscoitos por meio de diferentes métodos sensoriais e físico-químicos.

1.2. Objetivo Geral

Desenvolver biscoitos tipo *cookie* substituindo parcialmente a farinha de trigo por farinha e/ou semente de chia (*Salvia hispanica* L.), bem com avaliá-los por meio de análises sensoriais, físico – químicas, microbiológicas e de composição centesimal.

1.3. Objetivos Específicos

- 1.3.1. Elaborar biscoitos tipo *cookie* a partir da substituição parcial da farinha de trigo por farinha e/ou sementes de chia (*Salvia hispanica* L.);
- 1.3.2. Avaliar sensorialmente a crocância dos biscoitos por meio do teste do ideal;
- 1.3.3. Avaliar sensorialmente as amostras de biscoitos por meio dos métodos de associação de palavras *Open – ended* e *Check-all-that-apply* (CATA);
- 1.3.4. Avaliar amostras de biscoitos por meio da construção de mapa de preferência externo (MDPREF);
- 1.3.5. Avaliar a qualidade físico-química dos biscoitos durante 40 dias mediante análises de cor, volume, força máxima, atividade de água (*Aw*) e umidade;
- 1.3.6. Avaliar a qualidade microbiológica dos biscoitos durante 40 dias;
- 1.3.7. Determinar a composição centesimal dos biscoitos a partir das análises de umidade, cinzas, extrato etéreo, proteínas, fibra bruta e carboidratos.
- 1.3.8. Quantificar a fibra dietética total, insolúvel e solúvel dos biscoitos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Alimento Funcional (AF)

Consumir alimentos que, além de promover uma nutrição básica, possam ajudar na prevenção de algumas doenças, é um dos aspectos inovadores do século XXI. Os alimentos funcionais surgem, em parte, como uma resposta ao aumento de certas doenças relacionadas com o estilo de vida moderno e tem se transformado numa importante alternativa para melhorar a saúde e a nutrição pública (AGUILAR et al., 2014).

Na década de 80 o Ministério da Saúde, Trabalho e bem-estar social do Japão formalizou o conceito de alimentos funcionais como sendo Alimentos Específicos para uso na Saúde. O conceito social que provocou o interesse do Japão neste tipo de alimento é derivado do encargo financeiro que representavam o sistema de saúde japonês devido ao aumento da incidência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), por exemplo, cardiovascular, diabetes, hipertensão e câncer, particularmente em adultos (MHLW, 2013).

No ano de 2011 se definiu AF como sendo um alimento natural ou processado contendo compostos conhecidos como biologicamente ativos, que quando ingeridos em quantidades específicas fornecem um benefício à saúde clinicamente provada e documentada, de tal modo que representa um importante recurso na prevenção, manipulação e tratamento de DCNT da era moderna (AGUILAR et al., 2014).

No Brasil, a definição para alimentos funcionais segundo a Secretaria de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde é de acordo com a Portaria n. 398/99, conforme segue:

“Alimento ou ingrediente que, além das funções nutritivas básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produza efeito metabólico e ou fisiológicos e ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica” (ANVISA portaria 398/99, apud Brasil 1999).

Os alimentos funcionais que auxiliam na flora intestinal, podem ser divididos de três grupos: Prebióticos, probióticos e simbióticos.

Os prebióticos são fibras de carboidratos complexos que resistem à degradação de enzimas salivares e intestinais. Por não sofrerem hidrólise ou absorção no intestino delgado, os prebióticos alteram a microflora intestinal, contribuindo para a manutenção da microflora benéfica. Já os probióticos são alimentos que possuem bactérias benéficas para a flora intestinal, proporcionando uma colonização no intestino por bactérias que controlam o

colesterol, a diarreia, e o risco de desenvolver câncer. Uma combinação entre os probióticos e prebióticos dá a origem aos simbióticos, uma junção balanceada de alimentos para fins funcionais (ANJO, 2004).

2.2. Chia - *Salvia hispanica* L.

Recentemente o interesse pela chia tem crescido devido aos inúmeros benefícios para a saúde que lhe são atribuídos, nomeadamente na prevenção de doenças cardiovasculares, de alguns tipos de câncer e prevenção do aumento de peso, assumindo valores significativos de consumo na sociedade atual, em particular no México e sudoeste dos Estados Unidos, e ainda no Sul da América (RAMOS, 2013).

A chia (*Salvia hispanica* L.) é uma planta herbácea anual que pertence à família das *Lamiaceae*, uma família em que as plantas são frequentemente aromáticas e de que fazem parte muitas das ervas aromáticas usadas na culinária como a menta, o manjeriço, a sálvia, os orégãos e o tomilho. Esta planta necessita de climas tropicais e subtropicais e é pouco tolerante a climas frios, proveniente do sul do México e do norte da Guatemala, no entanto o seu cultivo pode ser adaptado a sistemas de estufas em outros climas como o da Europa, podendo ser encontrada de modo comercial em outros países na Américas Sul como Argentina, Equador e Bolívia, sendo predominante o plantio entre outubro e novembro. (IXTAINA et al., 2011).

O nome da semente é derivado da palavra Maia Chia que significa força. Crê-se que as sementes de chia foram utilizadas pelos mensageiros Maias, que podiam levar em uma pequena bolsa uma quantidade suficiente para manter a energia durante longas travessias, aumentando sua resistência. A domesticação da chia é muito antiga, os povos que viviam no que agora é território mexicano semeavam esta semente desde ao redor de 2600 a.C. A chia era um alimento básico, seu cultivo era muito importante e provavelmente o terceiro em importância econômica, superada apenas pelo milho e feijão, quase desaparecendo devido a questões religiosas (CHÍA, 2015).

As sementes de chia possuem cerca de 40% do peso total da semente composta por lipídios (sendo quase 60% como ômega-3). O consumo de ácido graxo ômega-3 favorece a deformação dos eritrócitos e diminui a viscosidade do sangue, mesmo em doses baixas. Esses efeitos facilitam a microcirculação e possibilitam maior oxigenação dos tecidos O consumo frequente de alimentos ricos em ômega-3 reduz os níveis de colesterol e

triglicéridios no sangue, e também reduz a pressão arterial, havendo associação a menores índices de doença cardiovascular (COELHO e SALAS-MELLADO, 2014).

De acordo, com Ixtaina et. al. (2011) os teores de fibra das sementes de chia são cerca de 9% superiores aos de outros cereais como a cevada, trigo, aveia, milho e arroz. A alta quantidade de fibras da semente de chia (34,6%) pode aumentar a saciedade e diminuir o consumo de energia (OLIVOS-LUGO et al., 2010). De forma geral as fibras possuem um impacto fisiológico no trato gastrointestinal muito importante, visto que possuem a capacidade de se tornar viscosas, sequestrar água, ligar-se a minerais e sais biliares, degradação microbológica e de seus metabólitos, deste modo afetando o esvaziamento gástrico, o trânsito intestinal, a digestão e absorção de nutrientes, a excreção de sais biliares, o crescimento da flora intestinal, redução de ingestão de energia, entre outras (TEIXEIRA NETO, 2003).

Uma das maravilhas, somente encontrada na “chia”, é a sua habilidade de absorver mais de 12 vezes seu peso de água. Esta habilidade de segurar água, pode prolongar hidratação e retenção de eletrólitos em fluidos do corpo, especialmente durante esforços. Uma normal retenção de fluidos assegura uma normal dispersão de eletrólitos para atravessar a membrana celular. Mantém um bom balanço de fluidos para ajudar as funções celulares. (TOSCO, 2004. p. 7)

As sementes de chia possuem ainda proteínas de elevado valor biológico (cerca de 19% do peso total), este percentual é semelhante ao da lentilha (23%), ervilha (25%) e grão de bico (21%) (OLIVOS-LUGO et al., 2010; IXTAINA et al., 2008). Além disso, as sementes de chia contém minerais, vitaminas e antioxidantes naturais como tocoferóis (238-427 mg.kg⁻¹) e polifenóis (IXTAINA et al., 2011).

Os antioxidantes da chia são considerados fitonutrientes, pois são compostos fitoquímicos presentes nas plantas, que embora não sejam uma fonte de energia, minerais ou vitaminas, quando consumidos regularmente, apresentam benefícios para a saúde humana. São assim eficazes na prevenção de certas doenças, como a diabetes, doenças cardiovasculares e hipertensão arterial (COATES, 2012).

Além, das questões nutricionais deve ser observado as facilidades que a chia demonstra ter em relação a outras fontes de ômega-3 completa por Tosco (2004) que a chia tem um grande potencial dentro da indústria alimentícia, dado que a sua oxidação é mínima.

Através da observação de suas características é possível observar que a chia se tornou interessante para o consumo por melhorar o valor nutritivo do alimento em que será incorporada. As sementes de chia, atendendo à sua riqueza nutricional, já são utilizadas como suplementos na produção de pão, barras energéticas, biscoitos e outros alimentos funcionais. Em 1996 estas sementes foram reconhecidas pela FAO (Organização das Nações Unidas para

a Alimentação e a Agricultura) como sendo uma fonte potencial de polissacarídeos, essencialmente resultantes da sua mucilagem. Uma das características dessa mucilagem é a particularidade das sementes de chia, em solução aquosa, criar à sua volta um filme de gel mesmo a baixas concentrações (MUÑOZ et al., 2012).

Berro et al. (2012), elaboraram três formulações de biscoitos tipo *cookie* variando a incorporação de farinha de chia, chegando até 40% de adição da farinha, avaliando sensorialmente os biscoitos e verificaram que a formulação com maior adição de farinha de chia foi a mais aceita pelos consumidores em todos os parâmetros avaliados.

Tombini (2013) elaborou uma barra alimentícia a fim de aproveitar tecnologicamente a semente de chia realizando a caracterização físico-química da semente de chia e da barra alimentícia elaborada bem como avaliou a barra sensorialmente por meio de teste de aceitação e de intenção de compra.

Brito (2014) aplicou a chia na elaboração de pães visando o enriquecimento nutricional e funcional. Foram elaboradas três diferentes formulações: pão com 10% de farinha de chia (F); 10% de semente de chia (S) e 5% de farinha e 5% de semente de chia (FS) e foi realizada a determinação da composição proximal dos pães.

Coelho e Salas Mellado (2014) reduziram o teor de gordura vegetal hidrogenada em pães de farinha de trigo adicionando chia as formulações. Como resultados, obtiveram um aumento dos teores de gordura poli-insaturada em até 195%, principalmente ômega-3, com aumentos de até 61,7 vezes, além de aumentar os teores de fibras até 19 vezes.

2.3. Fibra

As fibras vêm sendo discutidas em diversos estudos acadêmicos que trazem grandes novidades sobre o papel das fibras no organismo humano. As fibras alimentares são compostas fundamentalmente de duas categorias insolúveis e solúveis.

As fibras solúveis podem ser classificadas de acordo com os seguintes tipos: pectina, gomas, mucilagem, beta glucana, hemicelulose, por exemplo. E são encontradas em frutas, verduras, aveia, cevada, leguminosas (feijão, lentilha, soja, grão de bico). Possuindo as seguintes ações: retardo na absorção de glicose, redução do esvaziamento gástrico (maior saciedade), diminuição dos níveis de colesterol sanguíneo e proteção contra o câncer de intestino. As fibras insolúveis são do tipo: lignina, celulose, hemiceluloses (na maioria). Cujas fontes são: verduras, farelo de trigo, cereais integrais, (arroz, pão, torrada). E são responsáveis

pelas ações aumento do bolo fecal, estímulo ao bom funcionamento intestinal (aceleração do trânsito) e prevenção de constipação intestinal (FIB, 2008).

Os efeitos fisiológicos são importantes, pois funcionam como uma barreira imunológica prevenindo a translocação bacteriana isso se deve segundo FIB (2008) ao fato das fibras manterem o trofismo intestinal e a integridade estrutural da mucosa intestinal.

A ingestão de fibras da dieta parece estar associada a uma redução significativa dos níveis de glicose, pressão arterial e de lipídeos séricos. Adicionalmente, há dados sobre redução de doenças crônicas, incluindo doença cardiovascular DCV, diabetes melito DM e neoplasia de cólon em indivíduos com maior ingestão de fibras. (BERNAUD e RODRIGUES, 2013, p. 397)

A fibra alimentar é considerada alimento funcional, pois desempenha no organismo funções importantes como intervir no metabolismo dos lipídios e carboidratos e na fisiologia do trato gastrointestinal, além de assegurar uma absorção mais lenta dos nutrientes e promover a sensação de saciedade (UCHOA et al.,2008).

2.4. Biscoitos

O aperfeiçoamento dos biscoitos vem desde a antiguidade quando surgiu a ideia de se amassar grãos entre duas pedras, misturando água àquela massa e secando-a ao fogo, tornando-a numa pasta seca e dura. Este processo colaborou com o progresso no sistema alimentar, pois mesmo que não houvesse forma definida esta massa ao ser acrescida de outros componentes começou a ganhar forma, ao que seria semelhante a um pão duro, sendo o precursor do que conhecemos hoje por biscoito ou bolacha (SIMABESP, 2009)

A maioria dos biscoitos tipo *cookie* são feitos com gordura, açúcar, farinha, ovos, entre outros ingredientes e condimentos que conferem sabor característico ao biscoito (ATKINSON *et al*, 2003; BAKE INFO, 2004). Os componentes essenciais das massas de biscoitos vão apresentar maior ou menor grau de importância em função do tipo de biscoito que se deseja fabricar. De maneira geral, os ingredientes complementares melhoram o aspecto, maciez; com isso tem-se uma textura desejada dos produtos, aumentam a vida-de-prateleira, alteram o sabor e o valor nutricional (PAVANELLI, 2000).

A ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, por meio da Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005, define:

“Biscoitos ou bolachas são os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e/ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos” (BRASIL, 2005).

Pode ser considerado como um sinônimo de biscoito o termo *cookie* que é empregado nos Estados Unidos e na Inglaterra (MANLEY, 2011).

Os biscoitos estão entre os alimentos processados de menor custo e praticidade, sua composição resulta em um baixo teor de umidade e baixa atividade de água, apresentando uma longa vida de prateleira, fazendo com que esses produtos sejam facilmente transportados, sendo consumidos dentro e fora de casa (CHOWDHURY, K. et al., 2012).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados (ABIMAPI) as vendas de biscoitos tipo *cookie* têm aumentado gradativamente passando de 15,906 mil toneladas em 2011 para 31,154 mil toneladas em 2015 representando uma venda de 0,974 bilhões de reais.

O Brasil é 4º maior consumidor de biscoitos apresentando uma venda anual de 6,231 bilhões de dólares o que representa um consumo *per capita* de 6,01 Kg/ ano. O maior consumidor de biscoitos são os Estados Unidos com uma venda anual de 15,520 bilhões de dólares e um consumo *per capita* de 7,36 kg/ano. O país que apresenta maior consumo *per capita* de biscoito é a Argentina consumindo 12,12 Kg de biscoito ao ano (ABIMAPI, 2015).

2.5. Análise Sensorial

Um alimento além de seu valor nutritivo deve produzir satisfação e ser agradável ao consumidor, isto é resultante do equilíbrio de diferentes parâmetros de qualidade sensorial. No desenvolvimento de um novo produto é imprescindível otimizar parâmetros, como forma, cor, aparência, odor, sabor, textura, consistência e a interação dos diferentes componentes, com a finalidade de alcançar um equilíbrio integral que se traduza em uma qualidade excelente e que seja de boa aceitabilidade (BARBOSA, 2003).

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2000) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

A manutenção da qualidade sensorial de um alimento favorece a fidelidade do consumidor a um produto específico em um mercado cada vez mais exigente (TEIXEIRA, 2009). A qualidade sensorial pode ser considerada um fator chave na aceitação de um alimento, para a maioria dos consumidores, as características sensoriais constituem o aspecto

mais importante para determinar se o alimento será ou não ser bem aceito (COSTELL et al., 2010).

A avaliação das propriedades sensoriais dos alimentos envolve um conjunto de técnicas. Em geral, essas técnicas são utilizadas com grandes grupos de consumidores para avaliação da preferência ou aceitação e com pequenos grupos para detectar aspectos sensoriais mais específicos (TREPTOW, 1993).

A fim de melhorar a aceitação de um alimento existem métodos para determinar a quantidade ideal de um determinado composto a ser adicionado a uma formulação, dentre os métodos existentes o teste do ideal é o mais utilizado por sua confiabilidade e validade de seus resultados e por sua simplicidade para o grupo de consumidores que participam do teste (CARDOSO et. al. 2004).

A utilização dos métodos de associação de palavras resulta em uma abordagem simples e válida para reunir informações sobre a percepção de um alimento pelos consumidores, incluindo tanto a impressão de descritores sensoriais quanto a aceitação. Essas metodologias permitem a identificação direta dos direcionadores de preferência de um produto e possibilitam construir um mapa de preferência externo com essas informações.

Conforme Ares et. al. (2010) avaliadores selecionam e avaliam atributos com base em um estudo *open-ended* no qual os consumidores descrevem com palavras que acharem apropriadas o produto estudado.

Há de se destacar neste trabalho a utilização do método *check-all-that-apply* CATA que consiste segundo Ares et. al. (2010) na aplicação de questões como uma alternativa simples para obter uma visão sobre a percepção do consumidor de um produto alimentar. Metodologia esta utilizada com o objetivo de detectar as diferenças na percepção do consumidor perante os biscoitos tipo *cookie* elaborados com farinha e/ou sementes de chia (*Salvia hispanica* L.).

A utilização do método *check-all-that-apply* (CATA) consiste de uma lista de palavras ou frases a partir do qual os consumidores devem selecionar todas as palavras que considerem adequadas para descrever um produto. Este tipo de metodologia tem sido utilizado em estudos de mercado a fim de determinar quais atributos sensoriais os consumidores esperam encontrar num produto alimentício. A geração dos termos descritores para o CATA pode ser feito de várias maneiras, podem ser gerados por um painel treinado de avaliadores, ou pelos consumidores (ARES, 2010).

A técnica de Mapa de Preferência utiliza análise estatística multivariada para obter, num espaço multidimensional, uma representação gráfica das diferenças de aceitação entre produtos, identificando o indivíduo e suas preferências (ELMORE 1999; SCHLICH e McEWAN, 1992). Permite, ainda, identificar as amostras mais aceitas pela maioria da população do estudo e, ao considerar a individualidade de cada provador, caracterizar grupos com diferentes preferências e padrões de consumo. Os Mapas podem ser divididos em duas categorias: interno, quando se constrói o espaço vetorial sobre dados de aceitação/preferência gerados a partir de testes afetivos, e externo, onde o espaço vetorial é construído com dados de análise descritiva ou outras caracterizações físico-químicas e, depois correlacionado com dados de aceitação (LAWLESS e HEYMANN 1998; MacFIE e THOMSON in PIGGOTT 1988).

3. METODOLOGIA

A elaboração dos biscoitos, as análises sensoriais, físico-químicas e microbiológicas foram realizadas nos laboratórios de Tecnologia dos Alimentos, Análise Sensorial, Ciência dos Alimentos e Biotecnologia, respectivamente, da Faculdade de Engenharia Química (FIQ) – Universidade Autônoma de Yucatán, situada na cidade de Mérida, Yucatán – México.

3.1. Ingredientes

Para a produção dos biscoitos tipo *cookie* foram utilizados farinha de trigo, farinha de trigo integral, sucralose, clara de ovos, baunilha, sal, fermento em pó, farinha e sementes de chia. Todas as matérias primas utilizadas foram adquiridas no comércio local da cidade de Mérida, Yucatán – México.

3.2. Preparo das sementes e obtenção da farinha

Realizou-se a limpeza das sementes peneirando-as para remover as sujidades. Para se obter a farinha as sementes foram batidas em liquidificador, Oster Clássico Osterizer 4126, até apresentassem característica homogênea, em tempo médio de 30 segundos.

3.3. Elaboração das amostras

Foram elaboradas seis diferentes formulações de biscoitos com diferentes incorporações de farinha e/ou semente de chia conforme a Tabela 1.

Tabela 1 -Níveis de incorporação de farinha e/ou semente de chia nas formulações.

Formulação	Quantidade de farinha e/ou semente de chia incorporada
F20	20% de farinha de chia
S20	20% de semente de chia
FS20:	10% de farinha de chia + 10% de semente de chia
F30:	30% de farinha de chia
S30:	30% de semente de chia
FS30:	15% de farinha de chia + 15% de semente de chia

Fonte: Próprio autor

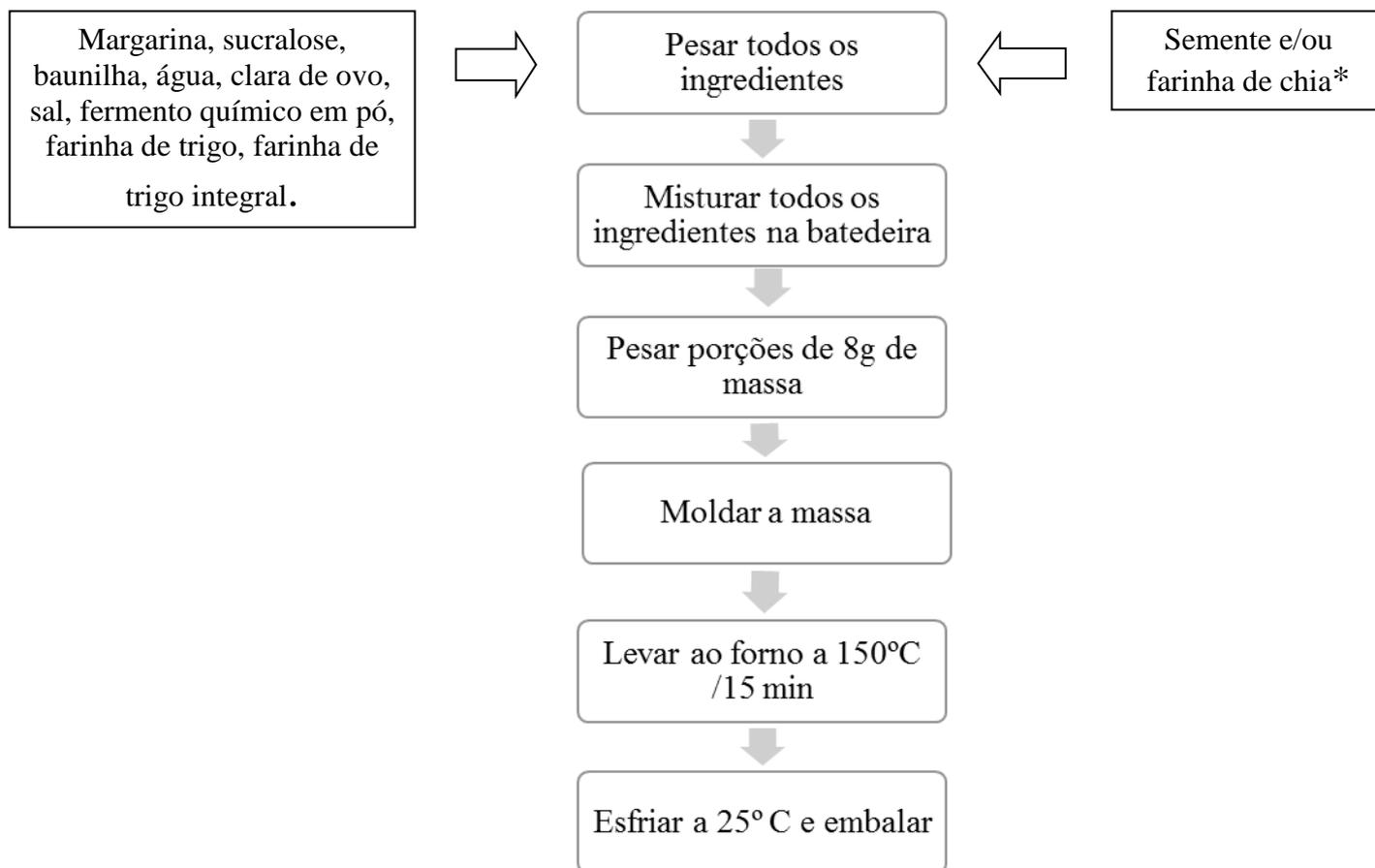
Para a elaboração (Figura 1) dos biscoitos tipo *cookie* primeiramente pesou-se todos os ingredientes de acordo com as quantidades especificadas na Tabela 2. Em seguida peneirou-se as farinhas a fim de impedir a formação de grumos na massa. Separou-se as claras das gemas. Os ingredientes líquidos foram batidos por 2 minutos em batedeira, *KitchenAid* Profissional 600 Series, logo após adicionou-se os ingredientes sólidos e bateu-se por mais 2 minutos. Pesou-se porções de 8g de massa e moldou-se em forma circular de 5cm de diâmetro e 2mm de espessura, as massas foram colocadas em assadeiras de aço inoxidável cobertas com papel manteiga. As assadeiras foram levadas ao forno a 150°C/ 15 minutos. Após serem retiradas o forno esperou-se as amostras esfriarem e armazenou-se em embalagens plásticas tipo ziploc fabricadas de polietileno de baixa densidade.

Tabela 2 - Ingredientes utilizados nas diferentes formulações dos biscoitos.

Ingredientes	F20	S20	FS20	F30	S30	FS30
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Farinha de trigo branca	16,04	16,04	16,04	11,04	11,04	11,04
Farinha de trigo integral	16,04	16,04	16,04	11,04	11,04	11,04
Farinha de chia	20	0	10	30	0	15
Semente de chia	0	20	10	0	30	15
Água	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
Margarina light	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Sucralose comercial	5	5	5	5	5	5
Baunilha branca (liquida)	10,42	10,42	10,42	10,42	10,42	10,42
Fermento químico em pó	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Sal	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Clara de ovo	10,42	10,42	10,42	10,42	10,42	10,42

Fonte: Próprio autor

Figura 1. Fluxograma de elaboração dos biscoitos



Fonte: Próprio Autor

Após a elaboração dos biscoitos seguiu-se com as análises sensorial, físico-químicas e centesimal.

3.4. Análise Sensorial

As seis diferentes amostras de biscoitos foram avaliadas sensorialmente por diferentes métodos conforme descrito a seguir:

3.4.1. Apresentação das amostras

A realização do teste de aceitação foi divulgada por meio de cartazes impressos e divulgação oral na faculdade, todos os interessados poderão participar voluntariamente.

As análises sensoriais foram realizadas no dia seguinte após a elaboração dos biscoitos.

Em todos os testes realizados as amostras foram apresentadas à temperatura ambiente, em recipientes descartáveis codificados com algarismos aleatórios de 3 dígitos e em peso de cerca de 6 gramas cada e com 5 cm de diâmetro, apresentadas de forma monádica sequencial (STONE & SIDEL, 2010). Os testes foram realizados em cabines individuais com iluminação fluorescente branca.

3.4.2 Teste do Ideal

Para avaliar a crocância dos biscoitos e determinar a concentração ideal de farinha e/ou sementes de chia a serem incorporadas as formulações foi realizado um teste do ideal (Figura 1) utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos ancorada nos extremos “extremamente menos crocante que o ideal” e “extremamente mais crocante que o ideal”. (MEILGAARD et al., 1999).

O teste contou com a participação de 60 consumidores que provaram o biscoito e marcaram a opção que, segundo seu julgamento, indicava o quanto próximo do ideal se encontrava a amostra.

Figura 2 - Ficha utilizada no teste do ideal.

Nome:	Idade:
Por favor, avalie as amostras de biscoito da esquerda para a direita, e indique o quão próximo do ideal encontra-se a crocância . Tome água entre as avaliações.	
CÓDIGO: _____	
<input type="checkbox"/> extremamente mais crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> muito mais crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> moderadamente mais crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> ligeiramente mais crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> ideal	
<input type="checkbox"/> ligeiramente menos crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> moderadamente menos crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> muito menos crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> extremamente menos crocante que o ideal	

Fonte: (MEILGAARD et al., 1999).

3.4.3. Método open-ended

A análise por meio do método *open-ended* (Figura 2) contou com a participação de 60 consumidores que descreveram voluntariamente as características dos biscoitos com quatro palavras ou expressões que julgavam estar relacionadas com cada amostra (ARES et al., 2010)

Foi realizada uma análise de frequência das respostas obtidas, os 15 termos que se destacaram foram selecionados para utilização no método CATA.

Figura 3 - Ficha utilizada no método *Open-ended*.

Nome:	Idade:
<p>Por favor, avalie as amostras de biscoito da esquerda para a direita, e descreva cada uma das amostras utilizando no máximo quatro palavras ou expressões. Tome água entre as avaliações.</p>	
Código	Descrição da amostra
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Fonte: (ARES et al., 2010).

3.4.4. Método *Check-all-that-Apply* (CATA)

Após a análise de frequência das respostas do método *open-ended*, os termos que se destacaram foram utilizados como termos descritores do método CATA (Figura 3). As amostras foram servidas para 120 consumidores que marcaram na ficha de análise sensorial todos os termos descritores que, segundo sua percepção, estivessem relacionadas com cada amostra (método CATA) (DOOLEY et al., 2010).

3.4.5. Teste de aceitação sensorial

O teste de aceitação (Figura 3) contou com 120 consumidores, que avaliaram a aparência, aroma, sabor, textura e impressão global das amostras. As amostras foram servidas aos consumidores por meio da apresentação em blocos completos balanceados, em que numa mesma sessão todas as amostras foram avaliadas e servidas em ordem balanceada (MAcFIE et al., 1988). Para o teste, utilizou-se escala hedônica estruturada de nove pontos ancorada nos extremos por “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo” (STONE & SIDEL, 2010).

3.4.6. Intenção de Compra

Avaliou-se também a intenção de compra (Figura 3) do produto, utilizando-se escala estruturada de cinco pontos variando de “certamente não compraria” a “certamente compraria” (MEILGAARD et al., 1999).

3.4.7. Mapa de preferência externo – MDPREF

A partir dos resultados da impressão global obtidos por meio do teste de aceitação e dos termos descritores (obtidos pelo método *open-ended*) avaliados pelo método CATA foi possível construir o mapa de preferência externo.

Figura 4- Ficha utilizada nos testes de aceitação, intenção de compra e CATA.

Nome:	Idade:
<p>Por favor, avalie as amostras de biscoito da esquerda para a direita, utilizando a escala abaixo, e responda o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a posição que melhor reflita seu julgamento. Tome água entre as avaliações.</p>	
Código: _____	
_____ Aparência	9 - Gostei extremamente
_____ Aroma	8 - Gostei muito
_____ Sabor	7 - Gostei moderadamente
_____ Textura	6 - Gostei ligeiramente
_____ Impressão Global	5 - Indiferente
	4 - Desgostei ligeiramente
	3 - Desgostei moderadamente
	2 - Desgostei muito
	1 - Desgostei extremamente
<p>Marque na lista abaixo todos os atributos que se aplicam a esta amostra segundo a sua avaliação.</p>	
<input type="checkbox"/> Agradável	<input type="checkbox"/> Ligeiramente crocante
<input type="checkbox"/> Amarga	<input type="checkbox"/> Pouco doce
<input type="checkbox"/> Boa cor	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Bom odor	<input type="checkbox"/> Seca
<input type="checkbox"/> Bom sabor	<input type="checkbox"/> Suave
<input type="checkbox"/> Boa textura	
<input type="checkbox"/> Crocante	
<input type="checkbox"/> Doce	
<p>Indique a sua intenção de compra em relação ao produto avaliado.</p>	
<input type="checkbox"/> Certamente compraria	
<input type="checkbox"/> Provavelmente compraria	
<input type="checkbox"/> Talvez compraria	
<input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria	
<input type="checkbox"/> Certamente não compraria	

Fonte: (DOOLEY et al., 2010; STONE & SIDEL, 2010; MEILGAARD et al., 1999)

3.5. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica durante 40 dias

As amostras de biscoitos tipo *cookie* elaboradas com diferentes incorporações de farinha e/ou semente de chia foram avaliadas durante 40 dias, a partir do tempo 0, totalizando 5 tempos de avaliação: 0, 10, 20, 30 e 40 dias. Durante estes dias foram realizadas análises de cor, volume específico, força máxima de ruptura, umidade e análises microbiológicas nas amostras, todas as análises foram realizadas em triplicata, conforme metodologia descrita a seguir:

3.5.1. Cor

A determinação de cor foi realizada seguindo a metodologia descrita por Rhim et al., (1999). Se utilizou um Colorímetro (Color – guide Gardner, Germany) com prato branco para calibração. Se tomaram leituras, em triplicata, de acordo com a escala Hunter, sistema de cores CIE (L^* a^* b^*). Onde L^* representa a luminosidade, variando de preto a branco (valores de 0 a 100), a^* e b^* contêm a informação de croma; a^* varia de verde a vermelho (valores de -500 a 500) e b^* varia de azul a amarelo (valores de -200 a 200).

3.5.2. Volume específico

Para determinação do volume específico primeiramente se pesou as amostras obtendo a massa (g), em seguida utilizando uma proveta e sementes de amaranto mediu-se o volume (mL) de cada amostra a partir da diferença de volume inicial das sementes (AACC, 2000).

3.5.3. Força máxima de ruptura

Ensaio de força máxima de ruptura dos biscoitos foram realizadas de acordo com os métodos propostos pela AACC 74-09. As amostras foram submetidas a uma compressão uniaxial entre duas placas paralelas em uma máquina Universal Instron 4411, utilizando uma

proveta com um diâmetro de 12.75 mm , uma célula de carga de 500 N, com uma faixa de extensão de 4.5mm , com uma velocidade de 25 mm/minuto (AACC 2000).

3.5.4. Atividade de água– Aw

A atividade de água foi medida utilizando equipamento Aqua Lab (*dew point water activity meter* 4 TEV) (NOM, 2008). A atividade de água define a relação que existe entre a pressão de vapor de água de um alimento e a pressão de vapor da água pura em uma mesma temperatura (BADUI, 2006).

3.5.5. Umidade

Foi realizada análise de umidade de acordo com a AOAC, 2005 (método 925, 01), mantendo as amostras em estufa a 105°C até peso constante.

3.5.6. Avaliação Microbiológica

Foram realizadas análises de fungos filamentosos, leveduras e bactérias totais (mesófilos aeróbios) nos biscoitos tipo *cookies* elaborados, de acordo com a norma Mexicana NOM-247-SSA1-2008. Os fungos filamentosos e leveduras foram determinados a partir de incubação a 25°C durante 7 dias utilizando como meio de cultura o BDA (Ágar Batata Dextrose), já para os mesófilos aeróbios utilizou-se PCA (*Plate Count Agar*) incubando as placas a 37°C por 48 horas.

3.6. Composição Centesimal

Determinou-se a composição centesimal dos biscoitos por meio de análises de umidade, cinzas, lipídios (extrato etéreo), proteínas (nitrogênio total), fibra bruta e carboidratos conforme metodologias descritas a seguir:

3.6.1. Umidade

Foi realizada análise de umidade de acordo com a AOAC, 2005 (método 925, 01), mantendo as amostras em estufa a 105°C até peso constante.

3.6.2. Cinzas

Foi determinada a quantidade de cinzas segundo a metodologia descrita pela AOAC, 2005 (923,03), onde previamente se queimou o material e depois manteve-se em forno tipo mufla a 550 °C por 4 horas.

3.6.3. Lipídios (extrato etéreo)

A determinação de lipídios foi realizada de acordo com a AOAC, 2005 (920,39), onde as amostras foram submetidas a extração utilizando como solvente hexano em Sistema Foss Soxtec 8000 HT Unidade de extração TECATOR.

3.6.4. Proteínas

As proteínas foram determinadas seguindo a metodologia Kjeldhal descrita pela AOAC, 2005 (método 954,01), em equipamento BICH – modelo KjelFlex k-360, onde foi determinada a partir quantidade de nitrogênio presente na amostra multiplicado pelo fator de correção (6,25).

3.6.5. Fibra Bruta

Foi determinada a quantidade de fibra bruta por meio da metodologia descrita pela AOAC, 2005 (962,09), sujeitando a amostra a hidrólise ácida seguida de hidrólise básica em equipamento Ankom 2000 fiber analyzer.

3.6.6. Carboidratos

Os carboidratos foram calculados pela diferença entre 100 e a quantidade de umidade, cinzas, proteína, lipídios e fibras (AOAC, 2005).

3.7. Fibra dietética total

A fibra dietética total e a fibra dietética insolúvel foram determinadas segundo método enzimático gravimétrico descrita por (Prosky et al., 1988), por meio de digestão ácida e básica acrescentando em diferentes tempos as enzimas protease, α -amilase termo resistente e amiloglicosidase. A fibra dietética solúvel foi determinada por meio da diferença entre a fibra dietética total menos a fibra dietética insolúvel.

4. ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados obtidos nos métodos open-ended, CATA , MDPREF, teste de aceitação e teste do Ideal foram analisados por ANOVA/teste tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional Sensomaker[®], desenvolvido por Pinheiro et al. (2013).

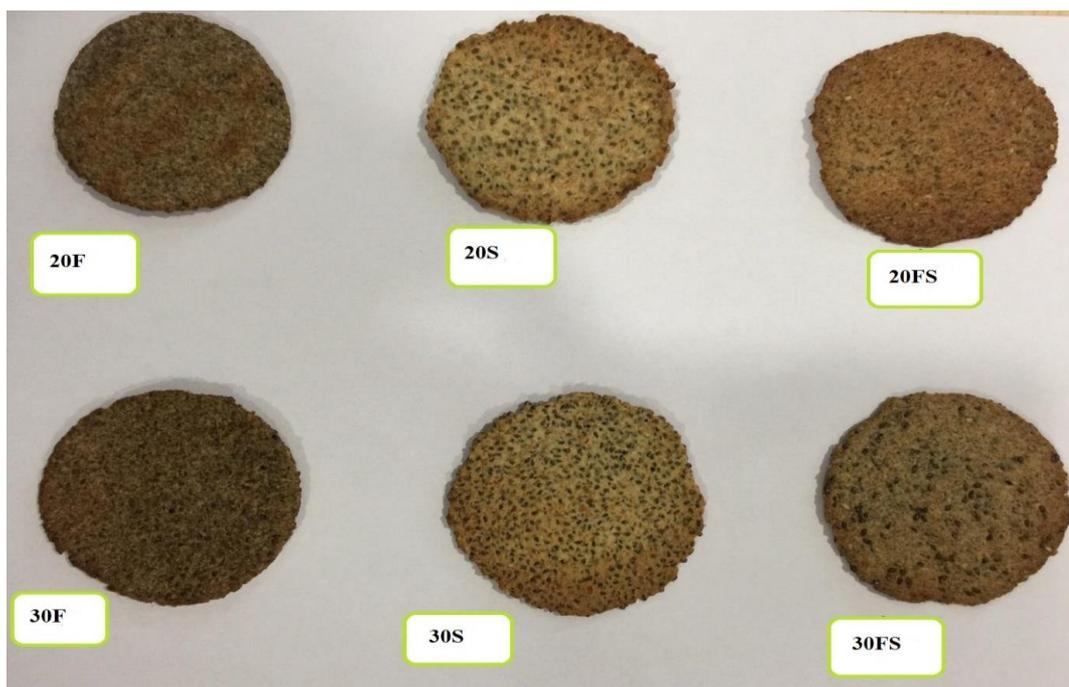
Foi construído histograma de frequência para o teste de intenção de compra tendo como suporte o software Microsoft Office[®] Excel 2010.

Os resultados da avaliação físico-química, centesimal e de fibras dietéticas totais foram analisados por ANOVA/teste tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional STATGRAOHICS[®] Centurion XV 2006.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As diferentes amostras de biscoitos tipo *cookie* elaboradas com a incorporação de farinha e/ou semente chia podem ser observadas na Figura 5.

Figura 5. Diferentes formulações dos biscoitos elaborados



Fonte: Próprio autor

5.1. Avaliação Sensorial

5.1.1. Teste do Ideal

A crocância é uma das características mais importantes em biscoitos e o teste do ideal possibilita determinar a quantidade mais próxima do ideal de incorporação de farinha e/ou semente de chia a um biscoito de modo que seja agradável ao consumidor.

No teste do ideal o biscoito que apresentou média mais próxima de zero foi aquele considerado com a crocância mais próxima do ideal, os resultados deste teste podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3 - *Medias dos resultados do teste do Ideal para o atributo crocância.

Amostras	Medias
F20	-2.30 ^b
S20	-1.63 ^{ab}
FS20	-0.80 ^a
F30	-1.63 ^{ab}
S30	-1.15 ^a
FS30	-1.7 ^{ab}

Fonte: Próprio autor

* Medias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste deTukey.

As amostras FS20 (10% de farinha + 10% de semente) e S30 (30% de semente) foram as que apresentaram resultados mais próximos de 0, não diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) entre si, podendo ser consideradas com crocancia mais próxima do ideal.

Rebouças et al., (2012) avaliaram por meio do teste do ideal a crocância de biscoitos elaborados com concentrado proteico de peixe, a amostra avaliada atingiu um baixo percentual (14,28%) no valor da escala correspondente ao “ideal”, o resultado significa que para a maioria dos julgadores o biscoito encontrava-se mais crocante do que o ideal, mostrando que a otimização na formulação deste deveria ser realizada no sentido de diminuir a sua crocância.

Mourão et al., (2010) aplicaram o teste do ideal a fim de avaliar a cor, o sabor e a crocância de barras de cereais de caju ameixa com alto teor de fibra. Nenhuma das amostras avaliadas atingiu 70% de respostas no nível da escala correspondente ao “ideal” em nenhum dos atributos avaliados.

5.1.2. Open – ended

A avaliação sensorial por meio do método *open-ended* permitiu que os consumidores descrevessem com quatro palavras as características que eles julgavam que cada amostra possuía. Este método permitiu selecionar as quinze palavras mais frequentes nas respostas dos consumidores, que estão descritas a seguir:

- | | |
|----------------|---------------------------|
| 1) Agradável | 11) Ligeiramente crocante |
| 2) Amarga | 12) Pouco doce |
| 3) Boa cor | 13) Forte |
| 4) Bom odor | 14) Seca |
| 5) Bom sabor | 15) Suave |
| 6) Boa textura | |
| 7) Crocante | |
| 8) Doce | |
| 9) Dura | |
| 10) Insípida | |

As expressões selecionadas correspondem a 56% do total dos termos descritos pelos consumidores, sendo que a frequência mínima selecionada foi de 1,1% correspondente a expressão “pouco doce”.

As expressões obtidas no método *open-ended* serviram como termos descritores no método CATA, onde os consumidores deveriam selecionar as opções que acreditava estar relacionada as amostras avaliadas.

5.1.3. Teste de aceitação

Foram avaliados no teste de aceitação os atributos aroma, aparência, sabor, textura e impressão global de cada amostra, os resultados podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4 – Média dos resultados dos atributos do teste de aceitação dos biscoitos.

Amostras	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global
F20	5.57 ^{bc}	5.72 ^{ab}	5.47 ^{ab}	4.86 ^c	5.62 ^a
S20	5.72 ^{ab}	5.96 ^a	6.17 ^a	5.33 ^{bc}	5.95 ^a
FS20	6.17 ^a	5.69 ^{ab}	4.86 ^{bc}	5.34 ^{bc}	5.32 ^a
F30	5.13 ^c	5.18 ^b	4.42 ^c	4.71 ^c	5.38 ^a
S30	6.13 ^{ab}	5.92 ^a	5.24 ^b	5.53 ^{ab}	5.79 ^a
FS30	5.92 ^{ab}	5.74 ^{ab}	6.05 ^a	6.04 ^a	6.08 ^a

Fonte: Próprio autor

* Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

Para o atributo aparência não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras FS20, S20, S30 e FS30, sendo que a amostra FS20 foi a que apresentou maior média de aceitação para este atributo.

As amostras S20, S30, FS30, F20 e FS20 não diferiram estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$) para o atributo aroma, e as amostras que apresentaram maiores médias de aceitação neste atributo foram as elaboradas somente com semente de chia S20 e S30.

Já para o atributo sabor as amostras S20, FS30 e F20 não apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$), sendo as que apresentaram maiores médias foram as amostras S20 e FS30, demonstrando maior aceitação para este atributo.

Em relação a textura as amostras FS30 e S30 não apresentaram diferença estatística entre si ($p \leq 0,05$), sendo que a amostra elaborada com 15% de farinha e 15% de semente (FS30) foi a que apresentou maior média de aceitação para este atributo.

A amostra elaborada com 30% de farinha de chia foi a que apresentou menores médias de aceitação em todos atributos, não apresentando diferença estatística ($p \leq 0,05$) da amostra F20 em relação ao atributo textura.

Quanto ao atributo impressão global, nenhuma amostra diferiu significativamente entre si ($p \leq 0,05$), a amostra FS30 foi a que apresentou maior média neste atributo.

Pereira et al. (2013), realizaram teste de aceitação sensorial com pão de batata isento de glúten enriquecido com farinha de chia, com substituição da base amilacea por 25% e 50% de farinha de chia, os produtos apresentaram boa aceitação, com índice de aceitabilidade maior que 70%, sendo a formulação com 25% de farinha de chia a mais aceita.

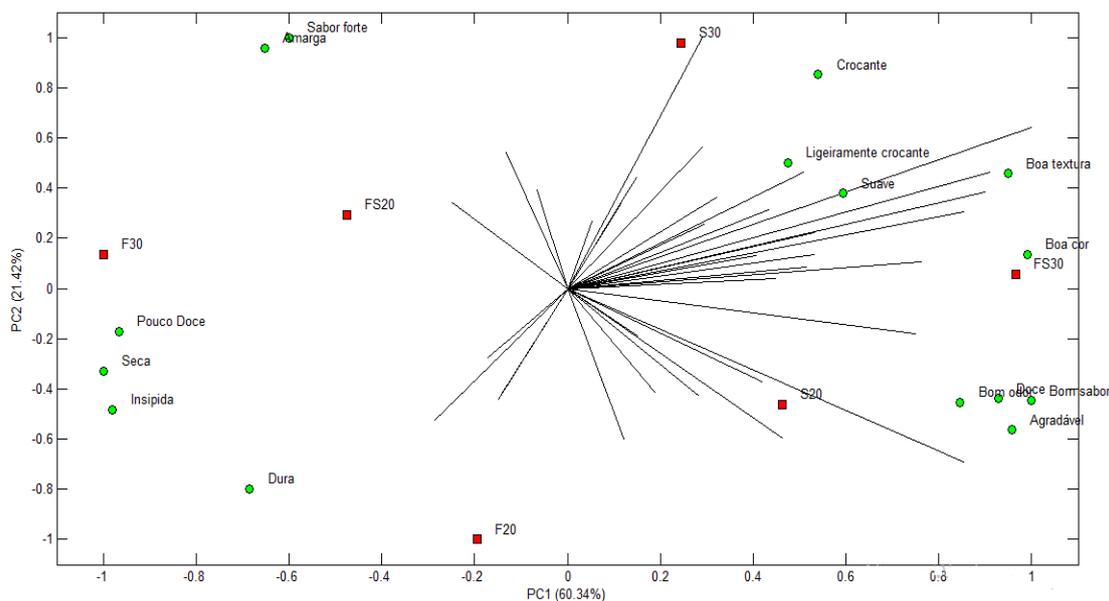
Berro et al. (2012), elaboraram biscoitos tipo *cookie* utilizando a farinha de chia e avaliaram sensorialmente por meio de teste de aceitação três amostras de biscoitos variando as concentrações de farinha de chia utilizados, os resultados indicaram que a formulação, com maior porcentagem de adição de farinha de chia, de até 40%, apresentou os melhores resultados de aceitação obtendo-se na escala hedônica, valores médios acima de 5,5 para todos os parâmetros sensoriais estudados.

5.1.4. Mapa de preferência externo

A elaboração do mapa de preferência é uma importante ferramenta para melhor visualização do comportamento dos consumidores em relação a cada uma das amostras. Pode-

se considerar com maior grau de aceitação as amostras que possuem mais vetores direcionados a elas, o mapa pode ser observado na Figura 4.

Figura 5 – Mapa de preferência externo



Fonte: Próprio Autor

O mapa de preferência externo permite observar de forma clara o nível de aceitação de uma amostra relacionando-o com os termos descritores. Pode se observar que as amostras FS30 e S20 foram as que apresentaram maior aceitação estando relacionadas principalmente aos termos boa textura, boa cor, bom odor, doce, bom sabor e agradável.

Pode-se observar também que a amostra S30 esteve relacionada ao termo crocante, o que pode confirmar o resultado do teste do ideal onde esta amostra foi uma das consideradas com crocância mais próxima do ideal.

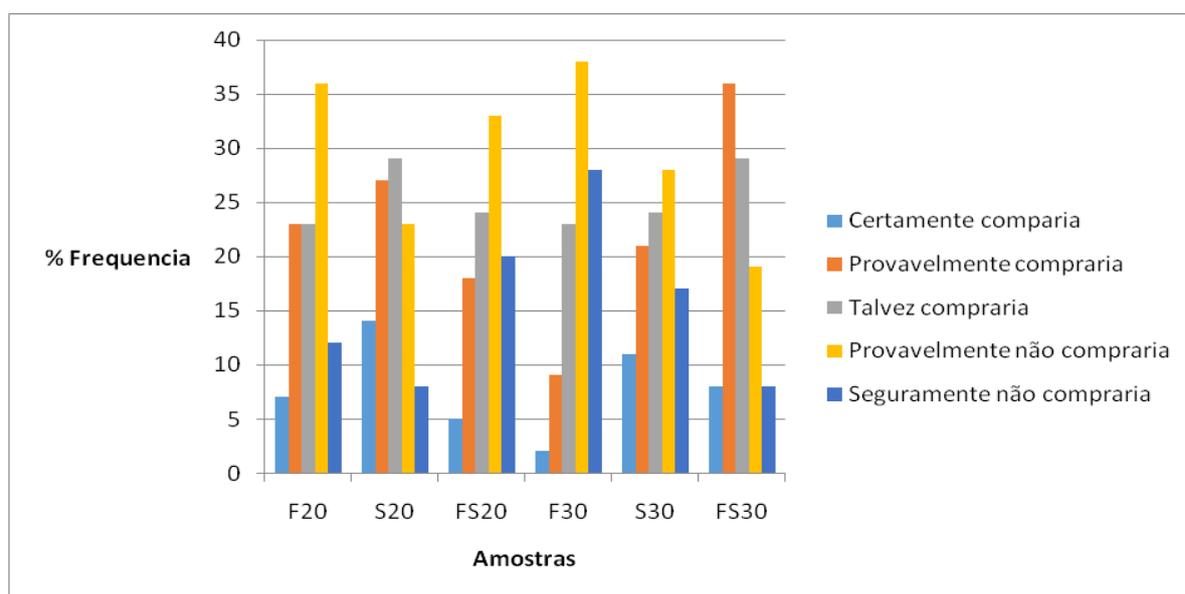
A amostra F30 foi a que, segundo o mapa, apresentou menor aceitação estando relacionada aos termos pouco doce, seca e insípida, confirmando os resultados do teste de aceitação onde esta amostra foi a que apresentou menores médias de aceitação para todos os atributos.

Alencar (2014), aplicou o mapa de preferência externo a fim de avaliar amostras de pães sem glúten e açúcar elaborados com diferentes farinhas e edulcorantes. No mapa de preferência externo observou-se que as amostras elaboradas com amaranto e edulcorantes sucralose, estévia e sucralose-acessulfame-K foram mais aceitas pelos consumidores. Os pães com quinoa e edulcorantes sucralose, estévia e sucraloseacessulfame-K foram os menos preferidos.

5.1.5. Avaliação da intenção de compra

Avaliou-se também os biscoitos elaborados com farinha e/ou semente de chia por meio da intenção de compra dos consumidores, os resultados podem ser observados na Figura 5.

Figura 6 - Distribuição da frequência das respostas de intenção de compra das amostras de biscoitos.



Fonte: Próprio Autor

A amostra com 15% de farinha + 15% semente de chia (FS30) foi a que apresentou maior intenção de compra positiva (36%) representada pela resposta “provavelmente compraria”. A amostra com 20% de semente (S20) apresentou a maior indecisão de compra (29%) representada pela resposta “talvez compraria”, já a amostra elaborada com 30% de farinha de chia foi a que demonstrou maior intenção de compra negativa (28%) com a resposta “seguramente não compraria”.

Pereira et al. (2013), realizaram a avaliação da intenção de compra de duas formulações de pães de batata isentos de glúten: uma formulação padrão e uma enriquecida com 25% de farinha de chia, foi possível concluir que houve intenção de compra da formulação com farinha de chia.

Rebouças et al. (2012), avaliaram a intenção de compra de três amostras de biscoitos, uma formulação padrão e outras com adição de concentrado proteico de peixe. O

biscoito padrão obteve melhores resultados estando na escala entre os termos “tenho dúvidas se compraria” e “possivelmente compraria”.

5.2. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica durante 40 dias

Os parâmetros de cor, volume específico, força máxima de ruptura, atividade de água (AW), umidade e microbiológicos foram avaliados durante 40 dias em 5 tempos: 0, 10, 20, 30 e 40 dias.

5.2.1. Cor

A cor é umas das primeiras características observadas pelo consumidor afetando a aceitabilidade do produto e a cor dos biscoitos está diretamente relacionada aos ingredientes contidos na formulação. Os resultados da avaliação dos parâmetros de cor L*, a* e b* dos biscoitos elaborados podem ser observados nas tabelas 5, 6 e 7.

A Tabela 5 apresenta as médias dos resultados do parâmetro de cor L* – luminosidade das diferentes amostras nos diferentes tempos de avaliação.

Tabela 5 – *Médias do parâmetro de cor L* nos diferentes tempos de avaliação**

Amostras	Tempo (dias)				
	0	10	20	30	40
F20 – L*	47,30 ± 0,19 ^{aC}	45,83 ± 0,50 ^{bD}	44,41 ± 0,23 ^{cD}	44,63 ± 0,81 ^{cD}	46,86 ± 0,60 ^{aC}
S20 – L*	51,96 ± 1,14 ^{c,bA}	53,35 ± 1,15 ^{b,aB}	54,07 ± 0,41 ^{aB}	53,31 ± 0,24 ^{b,aA}	51,18 ± 0,90 ^{cB}
FS20 – L*	43,60 ± 0,38 ^{dD}	49,52 ± 0,24 ^{c,bC}	51,05 ± 1,32 ^{aC}	48,70 ± 0,50 ^{cB}	50,53 ± 1,11 ^{b,aB}
F30 – L*	43,62 ± 0,35 ^{bD}	45,44 ± 0,36 ^{aD}	42,32 ± 0,26 ^{cE}	42,81 ± 0,65 ^{c,bD}	43,73 ± 0,74 ^{bD}
S30 – L*	50,04 ± 1,57 ^{cB}	57,08 ± 0,68 ^{aA}	56,62 ± 0,50 ^{aA}	52,68 ± 1,48 ^{bA}	56,34 ± 0,51 ^{aA}
FS30 – L*	46,59 ± 1,43 ^{cC}	48,60 ± 1,84 ^{c,bC}	50,34 ± 0,46 ^{b,aC}	47,94 ± 0,10 ^{cB}	51,61 ± 1,40 ^{aB}

Fonte: Próprio autor

*Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna ou linha não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

**Letras minúsculas representam a comparação de uma mesma amostra nos diferentes tempos (Linhas).

**Letras maiúsculas representam a comparação de diferentes amostras num mesmo tempo (Coluna).

As amostras em geral apresentaram coloração mais escura correspondentes a baixos valores de L*–luminosidade. Pode-se observar que as amostras com adição de farinha de chia apresentaram coloração mais escura que as demais, sendo que a amostra F30 apresentou menores valores de L* em todos os tempos. Já as amostras elaboradas somente com a adição de semente de chia apresentaram maiores valores de L em todos os tempos de avaliação.

A Tabela 6 permite observar as médias dos resultados do parâmetro de cor a*–vermelho, obtidos durante a avaliação das diferentes amostras de biscoitos durante os 40 dias de avaliação.

Tabela 6 - *Médias do parâmetro de cor a* nos diferentes tempos de avaliação**

Amostras	Tempo (dias)				
	0	10	20	30	40
F20 – a*	7,67 ± 0,35 ^{c,b,a C}	6,64 ± 0,29 ^{c C}	7,75 ± 0,64 ^{b,a B}	8,39 ± 0,86 ^{a BA}	6,89 ± 0,63 ^{c,b C}
S20 – a*	6,50 ± 0,30 ^{c,b D}	8,26 ± 0,55 ^{a B}	6,06 ± 0,34 ^{c C}	7,12 ± 0,75 ^{b DC}	8,47 ± 0,36 ^{a A}
FS20 – a*	10,81 ± 0,54 ^{a A}	9,72 ± 0,47 ^{b A}	9,55 ± 0,44 ^{b A}	7,84 ± 0,33 ^{c CB}	7,50 ± 0,23 ^{c CB}
F30 – a*	6,29 ± 0,29 ^{d D}	7,17 ± 0,08 ^{c C,B}	5,94 ± 0,40 ^{d C}	9,04 ± 0,51 ^{a A}	8,08 ± 0,61 ^{b BA}
S30 – a*	8,96 ± 0,17 ^{a B}	7,20 ± 1,29 ^{b C,B}	6,29 ± 0,20 ^{c,b C}	6,46 ± 0,53 ^{c,b D}	5,84 ± 0,19 ^{c D}
FS30 – a*	7,83 ± 1,07 ^{b C}	9,52 ± 0,43 ^{a A}	6,42 ± 0,42 ^{c C}	7,07 ± 0,28 ^{c,b DC}	7,12 ± 0,58 ^{c,b C}

Fonte: O autor.

*Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna ou linha não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

**Letras minúsculas representam a comparação de uma mesma amostra nos diferentes tempos (Linhas).

**Letras maiúsculas representam a comparação de diferentes amostras num mesmo tempo (Coluna).

As amostras S20, F30, S30 e FS30 não apresentaram diferença estatística ($p \leq 0,05$) aos 20 dias de avaliação quanto ao parâmetro de cor a* - vermelho. A amostra S30 elaborada com a adição de 30% de semente de chia foi a que apresentou menores valores de a aos 30 e 40 dias de avaliação, diferindo significativamente ($p \leq 0,05$) de todas as demais nestes tempos.

A amostra FS20 elaborada com 10% de farinha + 10% de semente de chia, foi a que apresentou maiores valores de a nos tempos 0, 10 e 20, não apresentando diferença estatística da amostra FS30 no tempo 10, porém diferindo de todas as demais nos tempos 0 e 20 dias de avaliação.

As médias dos resultados do parâmetro de cor b*–amarelo, obtidas durante a avaliação das seis diferentes amostras de biscoitos durante os diferentes tempos de avaliação podem ser observadas na Tabela 7.

Tabela 7 - *Médias do parâmetro de cor b* nos diferentes tempos de avaliação**

Amostras	Tempo (dias)				
	0	10	20	30	40
F20 – b*	19,61 ± 0,04 ^{aC}	16,68 ± 0,24 ^{cC}	16,87 ± 0,21 ^{cC}	17,73 ± 1,42 ^{c,bB}	18,18 ± 0,37 ^{bC}
S20 – b*	21,66 ± 0,41 ^{aA}	21,56 ± 0,32 ^{aA}	19,75 ± 0,57 ^{bB}	22,20 ± 0,42 ^{aA}	20,38 ± 0,29 ^{bB}
FS20 – b*	20,70 ± 0,11 ^{bC}	21,21 ± 0,11 ^{aA}	21,54 ± 0,31 ^{aA}	21,56 ± 0,47 ^{aA}	21,32 ± 0,14 ^{aA}
F30 – b*	17,84 ± 0,04 ^{b,aD}	16,63 ± 0,27 ^{cC}	17,04 ± 0,86 ^{c,bC}	17,41 ± 0,38 ^{c,bB}	18,06 ± 0,53 ^{aC}
S30 – b*	21,02 ± 0,77 ^{aB,A}	20,97 ± 0,48 ^{aA}	20,98 ± 0,24 ^{aA}	21,22 ± 0,26 ^{aA}	20,52 ± 0,35 ^{aB}
FS30 – b*	17,86 ± 0,79 ^{bD}	18,51 ± 0,44 ^{bB}	20,98 ± 0,24 ^{aA}	18,03 ± 0,76 ^{bB}	18,07 ± 0,68 ^{bC}

Fonte: Próprio autor

*Medias seguidas pela mesma letra na mesma coluna ou linha não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

**Letras minúsculas representam a comparação de uma mesma amostra nos diferentes tempos (Linhas).

**Letras maiúsculas representam a comparação de diferentes amostras num mesmo tempo (Coluna).

As amostras de biscoitos elaboradas com a adição de farinha de chia foram as que apresentaram menores valores de b* em todos os tempos de avaliação. As amostras F20, F30 e FS30 não diferiram entre si ($p \leq 0,05$) nos tempos 30 e 40. Os maiores valores de b* puderam ser observados nas amostras S20, FS20 e S30 que não diferiram significativamente entre si ($p \leq 0,05$) nos tempos 10 e 30.

Peres e Germani (2007) avaliaram os parâmetros de cor de biscoitos elaborados com farinha de berinjela e constataram que o biscoito adicionado de maior concentração de farinha de berinjela (20%) foi o que apresentou coloração mais escura, baixos valores de L* – luminosidade, e de b* – amarelo e altos de a* – vermelho.

Assis et al. (2009), avaliaram a cor de biscoitos tipo *cookie* elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de arroz parboilizado, obtendo resultados de L*: 69,42, a*:5,96 e b*: 30,83. Clerice et al. (2013) durante a avaliação de biscoitos tipo *cookie* elaboradas com a substituição parcial da farinha de trigo por 10% de farinha de gergelim desengordurada obtiveram os seguintes resultados de cor L*: 65,64; a*: 9,85 e b*: 23,72;

Os resultados de outros trabalhos permitem observar que os biscoitos tipo *cookie* desenvolvidos neste trabalho apresentaram coloração mais escura com menores valores de L*, o que pode ser explicado devido a incorporação da chia as formulações.

5.2.2. Volume específico

Os resultados da avaliação do volume específico (mL/g) das amostras podem ser observados na Tabela 8.

Tabela 8 – Volume específico (mL/g) das amostras de biscoitos avaliadas

Amostras	Tempo (dias)				
	0 (mL/g)	10 (mL/g)	20 (mL/g)	30 (mL/g)	40 (mL/g)
F20	3,14 ± 0,65 ^{a A}	1,84 ± 0,19 ^{d B}	1,91 ± 0,07 ^{b B}	2,13 ± 0,19 ^{c, b B}	3,06 ± 0,59 ^{b, a A}
S20	2,16 ± 0,1 ^{c, b B}	2,66 ± 0,24 ^{a B, A}	2,3 ± 0,08 ^{a B}	1,97 ± 0,53 ^{d, c B}	3,34 ± 0,68 ^{b, a A}
FS20	2,77 ± 0,15 ^{b, a A}	2,42 ± 0,1 ^{b, a A}	2,45 ± 0,20 ^{a A}	2,13 ± 0,11 ^{c, b A}	2,66 ± 0,83 ^{b A}
F30	2,18 ± 0,09 ^{c, b B}	2,25 ± 0,11 ^{c, b B}	2,35 ± 0,13 ^{a B}	1,64 ± 0,32 ^{d C}	2,74 ± 0,21 ^{b A}
S30	1,23 ± 0,63 ^{d D}	2,05 ± 0,08 ^{d, c C}	2,44 ± 0,09 ^{a C, B}	2,93 ± 0,46 ^{a B, A}	3,3 ± 0,24 ^{b, a A}
FS30	1,72 ± 0,17 ^{d, c D}	2,22 ± 0,23 ^{c, b C}	2,5 ± 0,20 ^{a C, B}	2,6 ± 0,25 ^{b, a B}	3,83 ± 0,11 ^{a A}

Fonte: Próprio autor

* Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna ou linha não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

** Letras maiúsculas representam a comparação de uma mesma amostra nos diferentes tempos (Linhas).

** Letras minúsculas representam a comparação de diferentes amostras num mesmo tempo (Coluna).

As amostras S20, F30, S30 e FS30 apresentaram um aumento do volume específico aos 40 dias se comparado com o primeiro dia de avaliação (tempo 0). Apenas as amostras F20 e FS20 apresentaram redução do volume específico se comparando o tempo 40 e o tempo 0.

O maior volume específico observado na maioria das amostras aos 40 dias de avaliação pode se dar por conta da alta capacidade da chia em formar gel aumentando seu volume (MUÑOZ et al., 2012).

No tempo 0 somente as amostras S20 e F30 não diferiram entre si ($p \leq 0,05$). As amostras F30 e FS30 não apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) aos 10 dias de avaliação. Apenas a amostra F20 diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) das demais aos 20 dias de avaliação. No tempo 30 as amostras F20 e FS20 não apresentaram diferença estatística ($p \leq 0,05$) quanto ao volume específico. Aos 40 dias as amostras F20, S20 e S30 não diferiram entre si ($p \leq 0,05$) e as amostras FS20 e F30 apresentaram o mesmo comportamento.

A diferença entre o volume específico das amostras pode ser explicada devido aos diferentes níveis de incorporação de farinha e/ou semente de chia, as formulações com maior incorporação de farinha e semente de chia apresentaram maior aumento no volume específico aos 40 dias.

Peres e Germani (2007) avaliaram o volume específico de biscoitos elaborados com farinha de berinjela e obtiveram resultados de até 1,44 cm³/g. Assis et al. (2009), obtiveram resultados de volume específico de até 1,76 cm³/g para 100% da substituição da farinha de trigo por farinha de aveia durante a elaboração de biscoitos tipo *cookies*. Clerice et al. (2013) avaliaram biscoitos tipo *cookie* elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por 10% de farinha de gergelim desengordura e obtiveram resultados de volume específico de 1,37 cm³/g.

5.2.3. Força máxima de ruptura

Os resultados da avaliação da força máxima de ruptura dos diferentes biscoitos podem ser observados na Tabela 9.

Tabela 9 – Força máxima de ruptura dos biscoitos elaborados nos diferentes tempos de avaliação.

Amostras	Tempo (dias)				
	0 (N)	10 (N)	20 (N)	30 (N)	40 (N)
F20	497,22 ± 1,20 ^{bB}	498,46 ± 1,30 ^{cB}	497,58 ± 2,08 ^{aB}	505,03 ± 2,53 ^{aA}	491,18 ± 1,11 ^{cC}
S20	504,14 ± 0,56 ^{aA}	502,93 ± 1,23 ^{aA}	493,04 ± 1,87 ^{bB}	492,48 ± 1,32 ^{dB}	503,56 ± 2,02 ^{aA}
FS20	493,59 ± 0,30 ^{cC}	501,07 ± 2,02 ^{baA}	497,48 ± 1,41 ^{aB}	499,18 ± 0,39 ^{cBA}	497,35 ± 1,72 ^{bB}
F30	492,74 ± 3,04 ^{cB}	501,79 ± 1,24 ^{baA}	494,67 ± 2,64 ^{baB}	502,25 ± 1,39 ^{bA}	500,32 ± 1,84 ^{bA}
S30	498,33 ± 0,00 ^{bA}	494,77 ± 0,56 ^{dB}	493,98 ± 0,57 ^{bB}	497,51 ± 1,73 ^{cA}	498,78 ± 1,86 ^{bA}
FS30	492,55 ± 1,30 ^{cB}	499,44 ± 1,52 ^{cbA}	492,32 ± 1,96 ^{bB}	493,40 ± 0,69 ^{dB}	493,76 ± 1,36 ^{cB}

Fonte: Próprio autor

* Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna ou linha não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

** Letras maiúsculas representam a comparação de uma mesma amostra nos diferentes tempos (Linhas).

** Letras minúsculas representam a comparação de diferentes amostras num mesmo tempo (Coluna).

As amostras S20, S30 e FS30 não apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) de força máxima de ruptura (N) entre o primeiro (tempo 0) e último dia de avaliação (tempo 40). Já as amostras FS20 e F30 apresentaram maiores valores de força máxima de ruptura no tempo 40 se comparado ao tempo 0.

Castro et al. (2003), determinaram os parâmetros de textura de biscoitos tipo *cookie* comercializadas no mercado chileno, em forma instrumental foi utilizada a prova de quebra de três pontos, que corresponde a uma prova de flexão em que se avalia a força máxima necessária para produzir uma ruptura no produto, foram obtidos resultados de força máxima de até 355 N para romper os biscoitos estudados.

5.2.4. Atividade de água - Aw

Os resultados da avaliação de atividade de água dos biscoitos elaborados com diferentes níveis de incorporação de farinha e/ou semente de chia podem ser observados na tabela 10.

Tabela 10 – Atividade de água (Aw) dos biscoitos elaborados nos diferentes tempos de avaliação

Amostras	Tempo (dias)				
	0	10	20	30	40
F20	0,50± 0,00 ^{a D}	0,55± 0,01 ^{a B}	0,53 ± 0,00 ^{a C}	0,56 ± 0,00 ^{a B,A}	0,56 ± 0,00 ^{b A}
S20	0,42 ± 0,01 ^{c,b D}	0,49 ± 0,02 ^{c,b B}	0,45 ± 0,00 ^{b C}	0,46 ± 0,00 ^{c C}	0,53 ± 0,01 ^{c A}
FS20	0,37 ± 0,02 ^{d D}	0,45 ± 0,01 ^{c B}	0,43 ± 0,02 ^{c C}	0,42 ± 0,00 ^{d C}	0,54 ± 0,01 ^{c A}
F30	0,43± 0,01 ^{b B}	0,36 ± 0,05 ^{d C}	0,45 ± 0,00 ^{b B}	0,47 ± 0,00 ^{b B}	0,57 ± 0,02 ^{a A}
S30	0,34 ± 0,02 ^{e C,B}	0,52 ± 0,03 ^{b,a A}	0,33 ± 0,00 ^{e C}	0,36 ± 0,00 ^{e B}	0,49 ± 0,00 ^{e A}
FS30	0,40 ± 0,01 ^{c D,C}	0,43 ± 0,04 ^{c B}	0,38 ± 0,00 ^{d D}	0,42 ± 0,00 ^{f C,B}	0,51 ± 0,00 ^{d A}

Fonte: Próprio autor

* Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna ou linha não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

** Letras maiúsculas representam a comparação de uma mesma amostra nos diferentes tempos (Linhas).

** Letras minúsculas representam a comparação de diferentes amostras num mesmo tempo (Coluna).

Pode-se observar comportamento semelhante em todas as amostras se comparando os tempos 0, 30 e 40 dias de avaliação, nestes tempos houve aumento da atividade de água (Aw), sendo que o tempo 40 foi o que apresentou maiores valores de atividade de água diferindo significativamente ($p \leq 0,05$) em relação a todas as amostras no tempo 0.

A amostra F20 diferiu estatisticamente a 5% de probabilidade das demais amostras nos tempos 0, 10, 20 e 30 apresentando nestes tempos os maiores valores de atividade de água. A amostra F30 diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) de todas as demais no tempo 40 apresentando o maior valor de Aw neste tempo.

Clerice et al. (2013) encontram menores valores de atividade de água para biscoitos tipo *cookie* elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por 10% de farinha desengordurada de gergelim com resultado de atividade de água de 0,21.

5.2.5. Umidade

As médias dos resultados da análise de umidade dos biscoitos nos diferentes tempos de avaliação podem ser observadas na Tabela 11.

Tabela 11 – Umidade dos biscoitos elaborados nos diferentes tempos de avaliação.

Amostras	Tempo (dias)				
	0 (%)	10 (%)	20 (%)	30 (%)	40 (%)
F20	9,52 ± 0,00 ^{aA}	7,32 ± 0,03 ^{aD}	7,53 ± 0,06 ^{aC}	6,85 ± 0,03 ^{aE}	8,17 ± 0,01 ^{bB}
S20	7,61 ± 0,06 ^{bA}	2,92 ± 0,09 ^{eC}	5,82 ± 0,02 ^{bB}	5,42 ± 0,34 ^{bB}	7,87 ± 0,52 ^{b,cA}
FS20	7,38 ± 0,16 ^{bB}	4,12 ± 0,01 ^{dD}	4,60 ± 0,12 ^{cC}	4,00 ± 0,05 ^{cD}	7,91 ± 0,10 ^{b,cA}
F30	8,91 ± 0,79 ^{aA}	5,17 ± 0,01 ^{cC}	5,59 ± 0,01 ^{bC}	3,95 ± 0,01 ^{cD}	7,89 ± 0,09 ^{b,cB}
S30	5,40 ± 0,67 ^{cB}	5,73 ± 0,02 ^{eB}	3,37 ± 0,11 ^{eC}	3,08 ± 0,07 ^{dC}	6,77 ± 0,37 ^{cA}
FS30	7,37 ± 0,32 ^{bB}	4,12 ± 0,01 ^{dD}	4,24 ± 0,19 ^{dC}	4,29 ± 0,01 ^{cC}	10,24 ± 1,03 ^{aA}

Fonte: Próprio autor

* Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna ou linha não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

** Letras maiúsculas representam a comparação de uma mesma amostra nos diferentes tempos (Linhas).

*** Letras minúsculas representam a comparação de diferentes amostras num mesmo tempo (Coluna).

Todas as amostras apresentaram aumento da umidade se comparando os tempos 20 e 40 com o tempo 10, sendo que todas as amostras apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os tempos 10 e 40. No tempo 40 as amostras S20, FS20, S30 e F30 apresentaram os maiores valores de umidade se comparando com os demais tempos.

A amostra S30 foi a que apresentou menores valores de umidade nos tempos 0, 20, 30 e 40. Já a amostra F20 foi a que apresentou maiores porcentagens de umidade nos tempos 0, 10, 20 e 30.

Zuniga et al. (2011), avaliaram a vida de prateleira de biscoito de castanha de caju tipo integral avaliando a umidade dos biscoitos durante 80 dias de estocagem e obtiveram um aumento gradativo da umidade variando de 5,21% (tempo 0) para 9,16% de umidade aos 80 dias.

5.2.6. Avaliação microbiológica

Os resultados da avaliação microbiológica de fungos filamentosos e leveduras (F e L) e mesófilos aeróbios (MA) podem ser observados na Tabela 12.

Tabela 12 – Resultados das análises de fungos filamentosos e leveduras (F e L) e mesófilos aeróbios (MA) nos diferentes tempos de avaliação.

Tempo (dias)	F20 (UFC)		S20 (UFC)		FS20 (UFC)		F30 (UFC)		S30 (UFC)		FS30 (UFC)	
	F e L*	MA**	F e L	MA	F e L	MA	F e L	MA	F e L	MA	F e L	MA
0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
40	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

Fonte: Próprio autor

Os resultados da avaliação microbiológica demonstraram que tanto para a análise de fungos filamentosos e leveduras quanto para mesófilos aeróbios todas as amostras apresentaram resultados menores que 10 UFC/g.

Zuninga et al., (2011) durante a avaliação vida de prateleira de biscoito de castanha de caju tipo integral encontraram resultados negativos para a análise de coliformes totais durante 80 dias de estocagem, porém a análise de bolores e leveduras apresentou variações em todo o período de estocagem indicando que houve crescimento desses microrganismos.

5.3. Composição Centesimal

As médias dos resultados das análises de umidade, cinzas, proteínas, fibra bruta, lipídios e carboidratos podem ser observados na Tabela 13.

Tabela 13 – *Composição centesimal das diferentes amostras de biscoitos elaboradas.

Amostras	Umidade %	Cinzas %	Proteína %	Fibra Bruta %	Lipídios %	Carboidratos %
F20	9,52 ± 0,00 ^a	3,11 ± 0,03 ^b	12,44 ± 0,06 ^d	13,72 ± 0,41 ^{b,c}	13,04 ± 0,21 ^d	57,69 ± 0,18 ^{a,b}
S20	7,61 ± 0,06 ^b	3,11 ± 0,02 ^b	11,93 ± 0,08 ^e	14,26 ± 1,10 ^b	12,55 ± 0,12 ^e	59,7 ± 0,88 ^a
FS20	7,38 ± 0,16 ^b	2,7 ± 0,04 ^c	13,26 ± 0,16 ^c	12,16 ± 0,41 ^{c,d}	16,05 ± 0,16 ^c	55,83 ± 0,11 ^b
F30	8,91 ± 0,19 ^a	3,18 ± 0,04 ^b	13,72 ± 0,26 ^b	11,06 ± 0,06 ^d	21,78 ± 0,10 ^a	50,27 ± 0,34 ^{c,d}
S30	5,4 ± 0,67 ^c	3,37 ± 0,11 ^a	13,7 ± 0,10 ^b	17,48 ± 0,50 ^a	13,22 ± 0,09 ^d	52,22 ± 0,39 ^c
FS30	7,37 ± 0,32 ^b	3,48 ± 0,10 ^a	14,46 ± 0,04 ^a	17,37 ± 1,45 ^a	16,45 ± 0,16 ^b	48,24 ± 1,75 ^d

Fonte: Próprio autor

* Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

As amostras elaboradas somente com farinha de chia, F20 e F30, apresentaram maiores valores de umidade não diferindo significativamente entre si ($p \leq 0,05$). A amostra que apresentou menor umidade foi a elaborada com 30% de semente de chia diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) de todas as demais.

Em relação ao teor de cinzas as amostras S30 e FS30 não diferiram entre si ($p \leq 0,05$) apresentando os maiores valores para este parâmetro. Já a amostra FS20 foi a que apresentou menor quantidade de cinzas.

A amostra FS30 foi a que apresentou maior concentração de proteínas diferindo significativamente ($p \leq 0,05$) de todas as demais, já a amostra S20 foi a que apresentou menor quantidade de proteínas.

Os resultados da análise de fibra bruta demonstraram que as amostras S30 e FS30 não diferiram estaticamente entre si a 5% de probabilidade sendo as que apresentaram maiores quantidades de fibras. As amostras FS20 e F30 foram as que apresentaram menores quantidades de fibra bruta.

A amostra elaborada com 30% de farinha de chia (F30) foi a que apresentou maior quantidade de lipídios (21,78%) diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) de todas as demais. A amostra que apresentou menor porcentagem de lipídios foi a elaborada com 20% de semente de chia (12,55%).

Em relação à quantidade de carboidratos presentes nas amostras avaliadas as amostras S20 e F20 foram as que apresentaram maiores níveis (59,7% e 57,69% respectivamente). A amostra que apresentou menor quantidade de carboidratos foi a elaborada com 15% de farinha + 15% de semente de chia (48,24%).

Peres et al. (2010), realizaram a caracterização físico-química de biscoito tipo cookie com 50% de aveia e 30% de óleo de canola enriquecido com cálcio e vitamina D e obtiveram os seguintes resultados: umidade (6,39%), proteínas (8,81%), lipídios (17,82), carboidratos (54,69), fibra alimentar (4,27%), cinzas (3,55%).

Assis et al. (2009), avaliaram a composição química de biscoitos elaborados com substituição parcial da farinha de trigo por 25% de farinha de aveia e obtiveram resultados os seguintes resultados: proteínas b.s. (7,05%), lipídios b.s. (19,605%), cinzas (1,44%), amido resistente b.s. (1,69%) e umidade (4,01%).

Clerice et al. (2013), avaliaram a composição centesimal de biscoitos tipo *cookie* adicionados de 10% de farinha desengordurada de gergelim e obtiveram os seguintes

resultados: 4,79% de umidade; 1,83% de cinzas; 10,88% de proteínas; 13,52% de lipídios; 68,9% de carboidratos e 3,07% de fibra alimentar.

Os maiores resultados de umidade encontrados neste trabalho se comparado com outros biscoitos tipos cookies podem ser explicados devido à alta incorporação de farinha e/ou semente de chia que possuem grande capacidade de absorção de umidade.

O maior conteúdo de proteínas encontrado neste trabalho também se deve a incorporação da chia, uma vez que a semente possui cerca de 20% de proteínas (COELHO e SALAS – MELADO, 2014).

5.4. Fibra dietética total

É necessário fazer uma clara distinção entre a fibra bruta e a fibra dietética. A primeira é que se relata geralmente nas tabelas de composição dos alimentos, e se determina analiticamente submetendo a um tratamento quente com ácido sulfúrico seguido de hidróxido de sódio; nestas condições se perde uma fração importante de polissacarídeos que se inclui na fibra dietética já que, se submete os alimentos a um tratamento tão forte, se dissolvem muitos componentes da fibra; ou seja, a fibra bruta é geralmente menor que a dietética, já que esta última representa o conteúdo total de polímeros. Em termos gerais, o procedimento de determinação de fibra bruta provoca a perda de 70 a 80% de hemicelulose, de 30 a 50% de celulose e até 90% da lignina. Considera-se que a subestimação da fibra dietética quando se determina a fibra bruta é de até seis vezes. Tomando em conta isso, ao longo do século passado se foram desenvolvendo técnicas analíticas que permitiram avaliar uma proporção cada vez mais ampla dos componentes da mesma, como a fibra detergente ácida, a fibra detergente neutra, a fibra dietética, a fibra enzimática entre outros (DERGAL, 2006).

Os resultados obtidos para a fibra dietética total, insolúvel e solúvel podem ser observados na Tabela 14.

Tabela 14– Resultados da fibra dietética total (FDT), fibra dietética insolúvel (FDI) e fibra dietética solúvel (FDS) das diferentes amostras de biscoitos elaboradas.

	FDT (%)	FDI (%)	FDS (%)
F20	73,20 ± 4,94 ^a	15,08 ± 0,66 ^d	58,13 ± 5,31 ^a
S20	63,72 ± 2,89 ^b	40,51 ± 0,97 ^c	23,21 ± 3,67 ^c
FS20	56,31 ± 0,472 ^c	16,81 ± 4,07 ^d	39,50 ± 4,47 ^b
F30	57,24 ± 2,31 ^c	53,37 ± 1,82 ^a	3,87 ± 2,46 ^e
S30	54,98 ± 4,28 ^c	44,14 ± 0,88 ^b	10,84 ± 3,73 ^d
FS30	63,58 ± 2,07 ^b	56,90 ± 3,46 ^a	6,68 ± 4,11 ^{e,d}

Fonte: Próprio autor

A amostra de biscoito elaborada com 20% de farinha de chia (F20) foi a que apresentou maiores quantidades de fibra de fibra dietética total e solúvel, 73,20 e 58,13% respectivamente, diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) de todas as demais.

As amostras FS20, F30 e S30 não apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) quanto ao teor de fibra dietética total.

Quanto a quantidade de fibra dietética insolúvel as amostras FS30 e F30 foram as que apresentaram maiores porcentagens 56, 90 e 53, 37% respectivamente, não diferindo entre si a 5% de probabilidade.

O alto conteúdo de fibras dietéticas totais que podem ser observados neste trabalho pode ser explicado pelo fato das sementes de chia possuírem grande quantidade destas fibras, cerca de 43% (COELHO e SALAS – MELADO, 2014).

6. CONCLUSÕES

Em relação a análise sensorial o mapa de preferência externo pode confirmar os resultados obtidos nos testes do ideal e de aceitação. Pode-se observar de forma clara que a amostra elaborada com 30% de semente de chia (S30) foi relacionada pelos consumidores ao termo descritor crocante e também foi a que obteve média mais próxima de 0, juntamente com a amostra elaborada com 10% de farinha + 10% de semente de chia (FS20), indicando crocância mais próxima do ideal destas amostras. Foi possível concluir ainda a partir do mapa de preferência externo que amostras FS30 (15% de farinha + 15% de semente de chia) e S20 (20% de semente de chia) foram as que apresentaram maior aceitação estando relacionadas principalmente aos termos boa textura, boa cor, bom odor, doce, bom sabor e agradável, e que as amostras elaboradas somente com farinha de chia obtiveram menor aceitação sensorial. A amostra FS30 foi a que apresentou maior intenção de compra positiva representada pela resposta “provavelmente compraria”, já a amostra elaborada com 30% de farinha de chia (F30) foi a que demonstrou maior intenção de compra negativa com a resposta “seguramente não compraria”.

Pode-se observar que as amostras que apresentaram coloração mais escura, com valores de L- luminosidade menores, foram os biscoitos elaborados com adição de farinha de chia. Vale ressaltar que a grande capacidade que a chia possui em reter água fez com que os biscoitos apresentassem ao final do período de avaliação aumento do volume específico, da atividade de água e da umidade o que requer embalagens com maior resistência a umidade. Já avaliação microbiológica não demonstrou alteração em nenhum dos tempos estudados.

A avaliação da composição centesimal e de fibras dietéticas revelou que os biscoitos tipo *cookies* estudados possuem maior conteúdo de proteínas em relação a outros tipos de *cookies* e também revelou grande quantidade tanto de fibra bruta como de fibra dietética total devido ao alto conteúdo de fibras presentes nas sementes de chia que segundo com Ixtaina et. al. (2011) os teores de fibra das sementes de chia são cerca de 9% superiores aos de outros cereais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, G. A. et al. Os alimentos funcionais: Um novo rumo para a indústria de alimentos. 1ª Ed. México: D.F. **AGT Editor**, 2014.
- ALENCAR, N. M. M. Direcionadores de preferência e perfil sensorial de pães isentos de glúten e sacarose. **Unicamp**: Campinas, 2014.
- AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS - AACC. **Approved methods of analysis of the AACC**. 10. ed. St. Paul: AACC, 2000.
- ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. v. 3, n. 2. Porto Alegre: **Jornal Vascular Brasileiro**, 2004. p. 145-154.
- ARES, G; GIMENEZ, A.; BARREIRO, C. & GÁMBARO, A. Use of an open-ended question to identify drivers of liking of milk desserts. Comparison with preference mapping techniques. **Food Quality and Preference**. 2010. p. 286-294.
- ASSIS, L.M.; ZAVAREZE, E.R.; RADUNZ, A.L.; DIAS, A.R.G.; GUTKOSKI, L.C.; ELIAS, M.C. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. **Alim. Nutr. Araraquara** v.20, n.1, p. 15-24, jan./mar. 2009
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES & BOLOS INDUSTRIALIZADOS. ABIMAPI. Anuário ABIMAPI. Directorio **ABIMAPI**, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. **NBR 6023: Informação e Documentação - Referências - Elaboração**. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC **Official Methods of Analysis**, AOAC, Arlington, VA, USA, 1997. Secs. 920.39, 923.03, 925.09, 954.01, 962.09, 992.16.
- ATKINSON, C.; FARROW, J.; BARRET, V.; WALDEN, H. Cookies. New York: **Barnes & Noble Books**, 2003. 512 p.
- BADUI DERGAL, S. Química de los alimentos. Cuarta edición. **Pearson Educación**: México, 2006. p. 736.
- BAKE INFO. The New Zealand Baking Industry Research Trust. New Zealand. **The science behing bread making**, 2004. Disponível em: <<http://www.bakeinfo.co.nz>>. Acesso em: 27 junho 2016.
- BARBOSA, L. M. V.; FREITAS, R. J. S. WASZCZYNSKY J. Desenvolvimento de Produtos e Análise Sensorial. n° 18. **Brasil Alimentos**, 2003.
- BERNAUD, F. S. R. RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar – ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arq Bras Endocrinol Metab**. 2013. p. 397-405.
- BERRO, R. D. ZEIST, A. SANTOS, F. S. BACO, V. M. SILVA, L. H. Elaboração de biscoitos tipo *cookies* utilizando farinha de Chia. v. 4, n. 2. **Anais do Salão Internacional de**

Ensino, Pesquisa e Extensão, 2012. Disponível em: <<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/1234>> Acessado em: 29 de agosto de 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n° 398, de 30 de abril de 1999. **Aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 3 de maio 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. Resolução RDC n. 263, de 22 de setembro de 2005. **Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2005.

BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS n°. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1.

BRITO, L. G. S. **Aplicação de chia (*Salvia hispanica*) no processamento de pães visando o enriquecimento nutricional e funcional**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso Superior de Tecnologia em Alimentos: Londrina, 2014.

CARDOSO, J. M. P. BATTOCHIO, J. R. CARDELLO, H. M. A. B. Equivalência de edulcorantes em bebidas em função da temperatura. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**: Campinas, 2004. p 448-452.

CASTRO, E.; VERDUGO, M.; MIRANDA, M; RODRIGUES, A. **Determinación de parámetros texturales de galletas**. Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química. U. de Chile. Stgo. Chile. 2003.

CHÍA, sus propiedades benéficas. 1ª edição. México: **Época**, 2015. P

CHOWDHURY, K. et al. Quality and shelf-life evaluation of packaged biscuits marketed in Bangladesh. **Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research**, Dhaka, v.47, n. 1, p. 29-42, 2012.

CLERICI, M. T. P. S. et al. Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. **Braz. J. Food Technol**, Campinas, v. 16, n. 2, p. 139-146, abr./jun. 2013.

COATES, W. Chia: the complete Guide to the ultimate superfood. **Sterling Publishing Eds**. New York, 2012.

COATES, W.; AYERZA, R. Production Potential of Chia in Northwestern Argentina. **Industrial Crops and Products**, v.5, n. 3, 1996. p. 229-233.

COELHO, M. S.; SALAS-MELLADO, M. M. Chemical Characterization of Chia (*Salvia hispanica*L.) for Use in Food Products. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 2, n. 5, 2014. p. 263-269.

COSTELL, E.; TÁRREGA, A.; BAYARRI, S. Food Acceptance: The Role of Consumer Perception and Attitudes. **Chemosensory Perception**, v. 3, p. 42-50, 2010.

DIAS, B. F.; SANTANA, G. S.; PINTO, E. G.; OLIVEIRA, C. F. D. Caracterização físico-química e análise microbiológica de cookie de farinha de aveia. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 3, p. 10–14, jul./set. 2016.

DOOLEY, L., LEE, Y., MEULLENET, J. F., The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. **Food Quality and Preference**, 2010. p. 394–401.

DUTRA, M. B. L. **Impacto da utilização de diferentes edulcorantes no perfil sensorial descritivo, análise tempo-intensidade múltipla e estudos de consumidor de néctar de acerola**. 2014. 194 f. Tese (Obtenção do título de doutora em Alimentos e Nutrição, na Área de Concentração Consumo e Qualidade de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas.

ELMORE, J.R.; HEYMANN, H.; JOHNSON, J.; HEWETT, J.E. Preference mapping: relating acceptance of “creaminess” to a descriptive sensory map of a semisolid. **Food Quality and Preference**, Oxford, v. 10, 1999. p. 465-475.

FOOD INGREDIENTS BRASIL FIB **Dossiê: fibras alimentares, 2008**. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/63.pdf>> Acessado em: 11 de setembro de 2016.

IXTAINA, V. Y.; NOLASCO, S. M.; TOMÁS, M. C. Physical Properties of Chia (*Salvia hispanica* L.) Seeds. **Industrial Crops and Products**, v. 28, n. 3, 2008. p. 286-293.

IXTAINA, V.Y., MARTÍNEZ, M.L., SPOTORNO, V., MATEO, C.M., MAESTRI, D.M., DIEHL, B.W.K., NOLASCO, S.M., TOMÁS, M.C. Characterization of chia seed oils obtained by pressing and solvent extraction. **Journal of Food Composition and Analysis**, 2011. p.166–174.

LAWLESS, H.T.; HEYMANN, H. Sensory evaluation of food. New York: **Chapman & Hall**, 1998. 819 p.

MacFIE, H.J.H.; THOMSON, D.M.H. Preference mapping and multidimensional scaling. In: PIGGOTT, J.R. (Ed.). *Sensory Analysis of Food*. 2º ed. New York, **Elsevier**. 1988. 389p.

MANLEY, D. J. R. *Technology of biscuits: crackers and cookies*. England: **Ellis Horwood**, Fourth Edition, 2011. 446 p.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. *Sensory evaluation techniques*. 3a ed. **Boca Raton**: CRC Press, 1999. 354p.

MÉNDEZ, A. N. H. **Evaluación física y sensorial de un protótipo de bebida de maracujá con semillas de chia (*Salvia hispânica* L.) y análisis químico de la semilla de chia**. 2008. 39 f. Monografía (Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria en el Grado Académico de Licenciatura) – Zamorano Carrera de Agroindustria Alimentaria, Honduras, 2008.

MINISTRY OF HEALTH, LABOUR AND WELFARE MHLW. **Food for specific health uses** Ministry of Health, Labour and Welfare, 2013. Disponível em: <<http://www.mhlw.go.jp/english/topics/foodsafety/fhc/02.html>> Acessado em 23 agosto 2016.

MOURÃO, L. H. E. PONTES, D. F. RODRIGUES, M. C. P. BRASIL, I. M. SOUZA NETO, M. A. CAVALCANTE M. T. B. Obtenção de barras de cereais de caju ameixa com alto teor de fibras. v.20, n.3. **Alim. Nutr.**: Araraquara, 2009. p. 427-433.

MUÑOZ, L. A.; COBOS, A.; DIAZ, O. AGUILERA, J. M. Chia Seeds: Microstructure, Mucilage Extraction and Hydration. **Journal of Food Engineering**. London, v. 108, n. 1, p. 216-224, 2012.

NORMA Oficial Mexicana NOM-247-SSA1-2008, **Productos y servicios. Cereales y sus productos. Cereales, harinas de cereales, sémolas o semolinas. Alimentos a base de cereales, semillas comestibles, de harinas, sémolas o semolinas o sus mezclas. Productos de panificación**. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales. Métodos de prueba. 2008.

OLIVOS-LUGO, B. L.; VALDIVIA-LÓPEZ, M. Á.; TECANTE, A. Thermal and Physicochemical Properties and Nutritional Value of the Protein Fraction of Mexican Chia Seed (*Salvia hispanica* L.). **Food Science and Technology International**, 2010. p. 89-96.

PAVANELLI, A.P. Aditivos para panificação: conceitos e funcionalidade. Artigo Técnico. Associação Brasileira da Indústria de Aditivos e Melhoradores para Alimentos e Bebidas - **ABIAM**, 2000.

PEREIRA, B. S. PEREIRA, B. S. CARDOSO, É. S. MENDONÇA, J. O. B. SOUZA, L. B. SANTOS, M. P. ZAGO, L. FREITAS, S. M. L. Análise físico-química e sensorial do pão de batata isento de glúten enriquecido com farinha de chia. **Demetra**: 2013. p. 125-136

PEREZ, P.M.P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(1): 186-192, jan.-mar. 2007.

PERES, A.P. **Desenvolvimento de um biscoito tipo cookie enriquecido com cálcio e vitamina D. Dissertação** (Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologias dos Alimentos) Universidade Federal do Paraná. 2010.

PINHEIRO, A. C. M.; NUNES, C. A.; VIETORIS, V. SensoMaker: a tool for sensorial characterization of food products. **Ciênc. Agrotec.**, vol.37, no.3, Lavras, 2013.

PROSKY, L., ASP. N., SCHWEIZER, T., DEVRIES, S., FORDA, I. Determination of insoluble, soluble and total dietary fiber in food and food products; Inter laboratory study. **Journal of the association of official analytical chemists**, 1988. p. 1017-1023.

RAMOS, S.C.F. **Avaliação das propriedades gelificantes da farinha de chia (*Salvia hispanica* L.) Desenvolvimento de novas aplicações culinárias**. Dissertação (Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Gastronómicas) Universidade de Lisboa. 2013.

REBOUÇAS, M. C. RODRIGUES, M. C. P. PENHA, M. F. A. COSTA V. S. Desenvolvimento e aceitação sensorial de *cookies* de coco adicionados de concentrado proteico de pescado. v. 30. n. 1. **B.CEPPA**, Curitiba, 2012. p. 11-16.

RHIM, J.W., WU, Y., WELLER, C.L., SCHNEPF, M. Physical characteristics of composite film of soy protein isolate and propylenglycol alginate. **Journal of Food Science**, 1999. p. 149 -152.

SCHLICH, P.; McEWAN, J.A. Preference mapping a statistical tool for the food industry. v. 12. **Science des Aliments**: Paris, 1992. p. 339-355.

SIMABESP. **A história do biscoito**. 2009. Disponível em: <http://www.simabesp.org.br/site/historia_biscoito.asp>. Acesso em: 24 de ago. de 2016.

STONE, H.; SIDEL, J. Sensory evaluation practices. 3a ed. New York: **Academic Press**, 408 p. v. 16, n. 1, 2010. p. 89-96.

TEIXEIRA NETO, F. **Nutrição Clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 159.

TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. nº 366. **Rev. Inst. Latic.** “Cândido Tostes”: 2009. p. 12-21.

TOMBINI, J. **Aproveitamento tecnológico da semente de chia (Salvia Hispanica L.) na formulação de barra alimentícia**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Coordenação de Química. Curso de Bacharelado e Licenciatura em Química. Trabalho de Conclusão de Curso: Pato Branco, 2013.

TOSCO, G. Os Benefícios da “Chia” em Humanos e Animais. **Atualidades Ornitológicas**, n. 119, 2004. p. 7.

TREPTOW, R. O. **Avaliação físico-química e sensorial de fatias desidratadas de maçãs (Malus domestica Borkh)**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. UFPEL, 1993. p 104.

UCHOA, A.M.A. et al. Parâmetros Físico-Químicos, Teor de Fibra Bruta e Alimentar de Pós Alimentícios Obtidos de Resíduos de Frutas Tropicais. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, 15(2): 58-65, 2008.

ZUNIGA, A.D.G.; CELHO, A.F.S.; FERREIRA, E.M.S.; REZENDE, E.A.; ALMEIDA, K.N. Avaliação da vida de prateleira de biscoito de castanha de caju tipo integral. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.3, p.251-256, 2011.