



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CENTRAL
CURSO TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

NELSON MARQUESAN CARVALHO SOUSA

COOKIES COM DIFERENTES TIPOS DE GORDURA

TERESINA

2018

NELSON MARQUESAN CARVALHO SOUSA

COOKIES COM DIFERENTES TIPOS DE GORDURA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. *Campus Central*.

Orientador(a): Prof(a). Ms. Layane Ribeiro de Araújo Leal

TERESINA

2018

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

Sousa, Nelson Marquesan Carvalho

S725c Cookies com diferentes tipos de gordura / Nelson Marquesan Carvalho
Sousa - 2018.
40 p.

Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia) - Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, Tecnologia de Alimentos,
2018.

Orientadora : Profa Ma. Layane Ribeiro de Araújo Leal.

1. Biscoito. 2. Cookies. 3. Ácidos Graxos Trans. 4. Ácidos Graxos
Poliinsaturados. I. Título.

CDD 6

NELSON MARQUESAN CARVALHO SOUSA

COOKIES COM DIFERENTES TIPOS DE GORDURA

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, como requisito para obtenção de grau de Tecnólogo em Alimentos.

Monografia aprovada em 27 de agosto de 2018.

Banca examinadora:

Assinado no original

Orientadora: Ma. Layane Ribeiro de Araújo Leal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

Assinado no original

Examinadora: Ma. Edilene Ferreira da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

Assinado no original

Examinadora: Ma. Fernanda de Oliveira Gomes
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

Combati o bom combate, completei a
carreira e guardei a fé.

2 Timóteo 04:07

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o doador da vida, o Grande Arquiteto do Universo. Aquele que me sustentou até aqui e me propocionou momentos vividos dentro da instituição com muito aprendizado; que em todas as dificuldades enfrentadas acalentou meus medos, pesares e me provou que é possível chegar longe. A Ele toda honra e toda glória.

A meus pais, que diante de tamanhas dificuldades, sempre me motivaram a continuar estudando, focando num futuro melhor. Mérito maior à minha amada mãe pelo apoio, carinho e cuidados de mãe mesmo com a saúde debilitada... Essa conquista é mais sua que minha!

Ao IFPI pelas oportunidades de adquirir e ampliar o conhecimento, pela base encontrada nesta instituição através das pesquisas dos programas de iniciação científica.

Aos professores e servidores do IFPI do Campus Teresina Central, pois todos contribuíram para esta conquista, pelo aprendizado em sala de aula, pela amizade dentro e fora da instituição. Pelas aulas maravilhosas, pelo carinho que todos tiveram ao longo desses anos. Que Deus abençoe a todos, sem exceção. Aos servidores da biblioteca, refeitório e zeladoria meus agradecimentos de coração.

Aos meus amores, meu maior presente dado pelos Céus, meus dois filhos: Isaac Marquesan de Alencar Carvalho e Benjamin de Alencar Carvalho que me impulsionaram a lutar por eles mediante os estudos podendo proporcionar-lhes um futuro estável, dando-lhe uma educação de excelência sendo exemplo e referência para eles no âmbito de educador paterno.

À minha namorada Bruna de Oliveira Silva, amiga, conselheira, companheira que esteve comigo nessas etapas, merece também minhas considerações e homenagens.

Aos meus colegas de turma, pela interação e colaboração nas atividades acadêmicas. Pelas amizades, onde pudemos superar todos os obstáculos e chegarmos até aqui.

Aos técnicos do laboratório de Bromatologia do IFPI campus Central – Poliana Brito e Luan Ícaro pela força, pela dedicação em me auxiliar na realização das análises e chegarmos nesses resultados.

Ao laboratório de Microbiologia dos Alimentos da Universidade Federal do Piauí (UFPI), pela força na pessoa do técnico George, auxiliando-me neste trabalho com os resultados das análises microbiológicas.

À minha orientadora professora MS. Layane Ribeiro de Araújo Leal pela ajuda, paciência e orientações na estrutura do trabalho.

RESUMO

Biscoitos são produtos alimentícios práticos nos aspectos de produção, comercialização, consumo e com elevada vida de prateleira, sendo altamente vantajoso do ponto de vista econômico. A adição do óleo de girassol (*Helianthus annuus*) como substituto da gordura hidrogenada no desenvolvimento de biscoitos promove a melhora do seu aspecto nutricional, aumentando a concentração de fibras, proteínas, ferro e de ácidos graxos insaturados no produto final. Portanto o presente trabalho teve como objetivo desenvolver três formulações de biscoitos tipo cookies com diferentes tipos de gordura, sendo que a amostra A é composta por 60% de óleo de girassol e 40% de margarina (AGT), a amostra B composta com 100% de margarina (AGT) e a amostra C 100% de óleo de girassol. As formulações foram analisadas microbiologicamente para as análises Coliformes Totais e termotolerantes 35 °C, 45 °C e *Salmonella sp*; já as análises físico químicas a maior média da amostra A foi para [wa (0,33), acidez (2,60) e proteína (9,36)]; para a amostra B [lipídeos (16,06)] e para a amostra C [Umidade (5,84), pH (7,25) e cinzas (2,26)]; a análise sensorial foi através do teste de aceitação avaliando os parâmetros cor, sabor, aroma, textura, aceitação global e a intenção de compra, a fim de avaliar a sua aceitação e a resposta da variação dos níveis de substituição dos AGT pelos óleos poliinsaturados. Os resultados da análise sensorial indicaram que a substituição parcial e total do óleo de girassol não afetou a aceitação sensorialmente do biscoito, sendo que todas as formulações tiveram boa aceitação. Diante dos resultados discutidos conclui-se que foi possível elaborar biscoitos tipo Cookie com diferentes tipos de gorduras, mantendo as características sensoriais aceitáveis.

Palavras-chave: Biscoito, Cookies, Ácidos Graxos Trans, Ácidos Graxos Poliinsaturados.

ABSTRACT

Biscuits are practical food products in the aspects of production, commercialization, consumption and with high shelf life, being highly advantageous from the economic point of view. The addition of sunflower oil (*Helianthus annuus*) as a substitute for hydrogenated fat in the development of cookies promotes the improvement of its nutritional aspect, increasing the concentration of fibers, proteins, iron and unsaturated fatty acids in the final product. Therefore, the present work had as objective to develop three formulations of cookie type cookies with different types of fat, and sample A is composed of 60% of sunflower oil and 40% of margarine (AGT), sample B composed with 100% of margarine (AGT) and the sample C 100% of sunflower oil. The formulations were analyzed microbiologically for the analyzes Coliformes 35 °C, 45 °C and *Salmonella* sp; the physical-chemical analyzes for the highest sample A average were for wa (0.33), acidity (2.60) and protein (9.36)] for sample B [lipids (16,06)] and for sample C [Humidity (5.84), pH (7.25) and ash (2.26)]; Thewas evaluated through the acceptance test, evaluating the parameters color, flavor, aroma, texture, overall acceptance and purchase intention, in order to evaluate their acceptance and the response of the variation of levels of substitution of TFA by polyunsaturated oils. The results of the sensory analysis indicated that the partial and total replacement of the sunflower oil did not affect the sensorial acceptance of the biscuit, and all the formulations were well accepted. In view of the results discussed, it was concluded that it was possible to prepare Cookies with different types of fats, while maintaining acceptable sensorial characteristics.

Key words: Biscuit, Cookies, Trans Fatty Acids, Polyunsaturated Fatty Acids.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultados Microbiológicos das amostras tipo Cookies	41
Tabela 2. Resultados Físico-químicos das amostras tipo Cookies.....	42
Tabela 3. Resultados Sensoriais das amostras tipo Cookies.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AG	Ácido Graxo
AGE	Ácido Graxo Essencial
AGS	Ácido Graxo Saturado
AGT	Ácido Graxo Trans
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
DVC	Doenças Cardiovasculares
EUA	Estados Unidos da América
EPI'S	Equipamentos de Proteção Individual
g	Grama
HDL	Lipoproteína de Alta Densidade
IFPI	Instituto Federal do Piauí
LDL	Lipoproteína de Baixa Densidade
L	Litro
ml	Mililitro
NUEPPA	Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos
OMS	Organização Mundial de Saúde
SST	Sólidos Solúveis Totais
TPOV	Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal
UFPI	Universidade Federal do Piauí

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

° C Graus Celsius

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Biscoito	16
2. 2 Matérias Primas	16
2. 2. 1 Farinha de Trigo	16
2. 2. 2 Gordura Vegetal Hidrogenada	17
2. 2. 3 Óleo de Girassol	18
3 OBJETIVOS.....	20
3. 1 Objetivo Geral	20
3. 2 Objetivos Específicos.....	20
4 METODOLOGIA.....	21
4.1 Aquisição das Matérias-Primas.....	21
4.2 Processamento dos Biscoitos cookies com diferentes tipos de gordura	21
4.3 Análises microbiológicas dos Biscoitos tipo cookies	22
4. 4 Análises físico-químicas dos Biscoitos tipo cookies	23
4. 4. 1 pH	24
4. 4. 2 Acidez	24
4. 4. 3 Lipídios.....	24
4. 4. 4 Proteínas	24
4. 4. 5 Carboidratos	24
4. 4. 6 Umidade	25
4. 4. 7 Cinzas	25
4. 4. 8 Atividade de Água (Wa)	25
4. 5 Análise Sensorial.....	25
4.6 Análises Estatísticas	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1 Análises Microbiológicas.....	27
5.3 Análise Sensorial	31
6 CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

Biscoito é um produto consumido internacionalmente por todas as classes sociais. Cada país tem, naturalmente, preferência por determinado tipo de biscoito, que tomadas em conjunto formam extensa seleção de formas, tamanhos, tipos e sabores (MORAES et al., 2010).

Embora não constitua um alimento básico como pão, os biscoitos são aceitos e consumidos por pessoas de qualquer idade (GUTKOSKI et al., 2013).

Os principais ingredientes que compõem os biscoitos são: farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico refinada ou integral, açúcar, fermento químico, gordura, sal e realçadores de sabor. Alguns na formulação contém percentuais de fibra, o que caracteriza biscoitos como integrais. A qualidade dos biscoitos está relacionada aos ingredientes e sua quantidade (MAACHE - REZZOUG, 2013).

A fibra alimentar passou a ter sua importância reconhecida e ser recomendada na alimentação, em função do aumento da incidência de algumas doenças como: obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes, hipercolesterolemia, e outras que surgiram em populações dos centros urbanos de países industrializados, à medida que os alimentos naturais foram sendo substituídos pelos processados e refinados (PEREZ e GERMANI, 2012). Para isso, as alternativas deram conta para um novo segmento de produtos derivados do trigo, como os biscoitos.

A pouca ingestão de fibras, vitaminas e minerais é uma constante na população em função do baixo consumo de vegetais frescos. Para aumentar o consumo desses nutrientes, várias alternativas têm sido propostas, dentre as quais a produção de novos itens alimentícios que possam ter um valor nutricional superior ao alimento original, mas que sejam, ao mesmo tempo, acessíveis às classes economicamente menos favorecidas. Uma alternativa para esse problema é o emprego de novos ingredientes que possam atuar elevando o valor nutricional de alimentos tradicionais (FASOLIN et al., 2012).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de biscoitos, com 1,2 milhão de toneladas, sendo superado apenas pelos Estados Unidos com 300 mil de toneladas a mais. O consumo per capita/ano está estagnado em 6,3 kg per capita (ANIB, 2010; FATOR BRASIL, 2010).

O biscoito está presente em 98% dos domicílios dos brasileiros (SIMABESP,

2013). Embora não constituam um alimento básico como o pão, os biscoitos são aceitos e consumidos por pessoas de qualquer classe social, sobretudo entre as crianças, e têm sido formulados com a intenção de torná-los fortificados com fibras/proteínas ou serem fontes desses nutrientes, por causa do grande apelo existente nos dias atuais para melhorar a qualidade da dieta (FASOLIN et al., 2012).

Os recentes estudos vêm evidenciando a relação entre dieta e saúde somados ao crescente interesse de alguns indivíduos em consumir alimentos mais “saudáveis”, têm levado a indústria alimentícia ao desenvolvimento de novos produtos cujas funções almejam ir além do fornecimento de nutrientes básicos e da satisfação do paladar do consumidor. Esses produtos são conhecidos como “alimentos funcionais” e têm como principal função a prevenção do risco de doenças crônicas-degenerativas (SCARAMAL, 2014).

Algumas dessas doenças são causadas pelo consumo de alimentos com alto teor de gordura, principalmente as hidrogenadas ou trans. Os efeitos danosos às artérias coronarianas, a formação de placas de Ateromas, as dislipidemias e as mortes súbitas tem levado as autoridades a exigir das empresas produtoras de alimentos a reduzir consideravelmente os percentuais dos lipídios nas suas formulações, principalmente dos biscoitos.

De acordo com Jacob e Leelavathi (2012), os lipídios é um dos componentes básicos da formulação de biscoitos e se apresenta em níveis relativamente altos. Algumas formulações apresentam conteúdo entre 30 e 60% de lipídios, 30 e 75% de açúcar e possuem baixo teor de umidade variando entre 7 e 20%.

Os lipídios produzem biscoitos mais macios e massas mais curtas, ou seja, menos extensíveis, enquanto que açúcares como a sacarose, contribuem para o aumento do diâmetro do biscoito bem como para a característica de fraturabilidade ou quebra (PERRY et al., 2015). A gordura contribui para lubrificar a massa, facilitar o processo e reduzir os tempos de mistura, melhorar a absorção, aumentar o volume, melhorar a cor, suavizar as superfícies, a estabilidade, a vida útil e o amaciamento da massa (LOBO, 2014).

Sua longa vida de prateleira permite que sejam amplamente produzidos e distribuídos. Um produto com tais características, aliadas à sua enorme diversidade, apresenta-se como um bom veículo para o estudo de diferentes formulações, seja por razões econômicas ou nutricionais (GUTKOSKI et al., 2014b).

Nos EUA, os biscoitos são denominados “cookies”, enquanto que na

Inglaterra são conhecidos por “biscuit”. Segundo PAREYT et al. (2014) e GOKMEN et al. (2015), os cookies são definidos como produtos assados à base de cereais que possuem altos níveis de açúcar e de gordura e baixos níveis de água (1-5%). Recentemente, os biscoitos tipo cookies têm sido formulados com a intenção de implementar sua fortificação com fibra ou proteína, devido ao forte apelo nutricional que existe hoje em dia com relação aos alimentos consumidos e a redução de lipídios principalmente os hidrogenados.

De acordo com Jacob e Leelavathi (2009), o lipídio é um dos componentes básicos da formulação de biscoitos e se apresenta em níveis relativamente altos. Algumas formulações apresentam conteúdo entre 30 e 60% de lipídios, 30 e 75% de açúcar e possuem baixo teor de umidade variando entre 7 e 20%.

Os lipídios produzem biscoitos mais macios e massas mais curtas, ou seja, menos extensíveis, enquanto que açúcares como a sacarose, contribuem para o aumento do diâmetro do biscoito bem como para a característica de fraturabilidade ou quebra (PERRY et al., 2009).

A gordura contribui para lubrificar a massa, facilitar o processo e reduzir os tempos de mistura, melhorar a absorção, aumentar o volume, melhorar a cor, suavizar as superfícies, a estabilidade, a vida útil e o amaciamento da massa (LOBO, 2010).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Biscoito

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2005), biscoito ou bolacha consiste num produto obtido pelo amassamento e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, amidos, féculas fermentadas, ou não, e outras substâncias alimentícias. O produto é designado de acordo com o componente que o caracteriza ou por nomes consagrados no mercado.

Para Bassinello et al. (2012) biscoitos são produtos de panificação com grande interesse comercial, desde as suas características de produção, comercialização e consumo. Tem grande aceitação e vida útil relativamente longa.

2. 2 Matérias Primas

2. 2. 1 Farinha de Trigo

A farinha de trigo constitui o principal ingrediente das formulações de biscoitos, pois fornece a matriz em torno da qual os demais ingredientes são misturados para formar a massa (GUTKOSKI et. al., 2013).

A matéria- prima da farinha, o trigo, varia conforme o clima da região onde é cultivado, podendo ser classificado como trigo duro, quando tem grande quantidade de proteínas (com glúten elástico e pouco extensível) que gera a farinha forte, ou trigo mole, com pouco proteína (com glúten mais extensível e pouco elástico) que gera a farinha fraca com teor de proteína menos que 10% (MANLEY, 2016).

O glúten é uma mistura de dois grupos de proteínas, as gluteninas e gliadinas presentes em proporções aproximadamente iguais de 80 a 85% do total de proteínas do trigo. Sua capacidade de reter gás é devido as propriedades viscoelásticas fazendo com que este cereal se destaque entre os demais (DENDY e DOBRASZCZYK, 2013).

2. 2. 2 Gordura Vegetal Hidrogenada

Estudos recentes indicam que os Ácidos Graxos Trans (AGT) têm efeitos adversos à saúde, aumentando o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV), tais como a elevação da lipoproteína de baixa densidade (LDL) e a diminuição da lipoproteína de alta densidade (HDL), entre outros (ASCHERIO; WILLET, 2015). A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza que a ingestão diária de AGT seja inferior a 1% do consumo energético total diário (WHO, 2013).

No Brasil, a ANVISA tornou obrigatória, em dezembro de 2003, a rotulagem nutricional com declaração do conteúdo de AGT. O prazo limite para adequação dos rótulos dos produtos foi até dezembro de 2006 (BRASIL, 2006).

Os AGT estão presentes principalmente em alimentos processados que utilizam gordura vegetal parcialmente hidrogenada na sua formulação, tais como em margarinas, cremes vegetais, biscoitos, sorvetes, pães, batatas fritas de lanchonetes, produtos de pastelaria, bolos, massas, entre outros. Além dos alimentos processados, os produtos derivados de animal ruminante fornecem pequena quantidade de AGT, produzidos pela bio-hidrogenação (CHIARA; SICHIERI; CARVALHO, 2013).

O processo de hidrogenação de óleos foi desenvolvido com a função de modificar os óleos vegetais líquidos como substitutos da funcionalidade da gordura animal na produção de alimentos. A margarina foi um dos produtos criados com o advento da hidrogenação, com o intuito de substituir a manteiga (VALENZUELA; MORGADO, 2012), considerada aterogênica.

De acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 1997) e revogada pela atual, a margarina é o produto gorduroso em emulsão estável com leite ou seus constituintes ou derivados, com no máximo 95% de gordura total.

Assim, o conteúdo de AGT nas margarinas pode variar de acordo com o conteúdo e o grau de hidrogenação da matéria-prima gordurosa utilizada. Segundo (MONDINI; MONTEIRO, 2015) a margarina é um produto que compõe a dieta do brasileiro e é um dos alimentos cujo conteúdo de AGT tem se adaptado à nova legislação. Uma alternativa interessante parece ser o uso de gorduras interesterificadas na sua formulação. O processo de interesterificação possibilita a produção de gorduras livres ou com teor muito baixo de AGT, a partir do rearranjo dos ácidos graxos (AG) nas ligações éster do glicerol e consequente modificação do

ponto de fusão e de cristalização da gordura (D'AGOSTINI, 2013), tendo como produto final uma matéria-prima com funcionalidades semelhantes, porém quimicamente diferentes das gorduras hidrogenadas.

As gorduras interesterificadas são as novas alternativas para as hidrogenadas, porém há a preocupação em relação ao aumento no consumo de ácidos graxos saturados (AGS) a partir destes produtos (FARMANI; HAMED; SAFARI, 2016; LOPEZHERNANDEZ et al., 2013). No Brasil, existe uma escassez de dados sobre AG em alimentos, especialmente dos AGT.

Margarinas produzidas por interesterificação de estearina de palma e óleo de girassol na proporção de 1:1 não contém gordura hidrogenada e, portanto, não apresentam ácidos graxos trans (GUNSTONE, 2016). Há ainda no mercado brasileiro produtos como os cremes vegetais, cujas gorduras também são obtidas pelo processo de interesterificação (RODRIGUES et al., 2014; RODRIGUES et al., 2017).

2. 2. 3 Óleo de Girassol

O Girassol (*Helianthus annuus*) com origem da América do Norte (Estados Unidos e México) pertence à família das (Asteráceas). Da família das compostas, com caule herbáceo, direito, com uns 3 cm de espessura e cerca de dois metros de altura; folhas alternadas, pecioladas e em forma de coração; folhas terminais que se dobram na maturação, amarelas, com 20 a 30 cm de diâmetro, fruto com muitas sementes e negruscas, quase elipsoidais, com 3 cm de largura e comestíveis. Cultiva-se para se obter óleo e em menor escala para consumir as sementes (EMBRAPA, 2010).

As flores do girassol contêm quercimeritrina, que é um monoglucido da quercetina, antocianina, uma considerável quantidade de colina e betaína; ácido solântico, provavelmente em forma de solantato de cálcio. A matéria dos corantes nas flores é a xantofila. As sementes são ricas em óleo: raras vezes contêm menos de 30%, chegando algumas variedades produzidas por hibridação a ter quantidades superiores a 50%. No óleo predominam a linoléina (57%) e a oleína, existindo menores quantidades de palmitina, estearina, araquina e lignocerina. Na semente também se encontram lecitina, colesteroína, diversos ácidos orgânicos (EMBRAPA, 2010).

Segundo Gustone (2016) o óleo de girassol tem excelentes nutrientes, com altos índices de ácidos graxos poliinsaturados que diminuem problemas cardiovasculares e também contém um maior teor de ácido linoléico essencial ao organismo humano. Sem ser refinado, o óleo pode ser utilizado para a fabricação de massas como pães e biscoitos.

Para Chiara (2010), o óleo de girassol é produzido industrialmente a partir das sementes de girassol. Estas são limpas, secas, descascadas, trituradas e extraídas com solvente. Finalmente, o produto assim obtido é desolventizado e sofre todo um processo de refinação, com diferentes etapas que incluem processos químicos e físicos de tratamento, como por exemplo: degomagem, branqueamento, desodorização.

Como todos os óleos vegetais, o óleo de girassol é essencialmente constituído por triacilgliceróis (98 a 99%). Tem um elevado teor em ácidos insaturados (cerca de 83%), mas um reduzido teor em ácido linolénico (0,2%). O óleo de girassol é essencialmente rico no ácido graxo essencial (AGE), ácido linoleico (GUNSTONE, 2016).

O alfa-tocoferol presente no óleo de girassol apresenta, a temperaturas elevadas, menor atividade antioxidante do que o gama-tocoferol dos óleos em que é mais abundante. Por outro lado, o óleo de girassol apresenta maior atividade em vitamina E (alfa-tocoferol tem 1,49 IU/ mg) do que os óleos onde predomina a forma gama-tocoferol com 0,14 IU/ mg (CHIARA, 2010).

O óleo de girassol pode ser utilizado a frio diretamente sobre os alimentos, em molhos para saladas, maioneses e outros. Entra ainda na composição de numerosas margarinas e cremes em barra, combinando com outros componentes de mais elevado ponto de fusão. É também utilizado como óleo de fritura, em especial as variedades com teores mais elevados em ácido oléico, cuja estabilidade às alterações pelo aquecimento é muito superior às variedades com teores elevados de ácido linoléico (PERRY, 2009).

3 OBJETIVOS

3. 1 Objetivo Geral

- Elaborar cookies com baixos teores de gordura trans hidrogenada.

3. 2 Objetivos Específicos

- Desenvolver três formulações de biscoitos tipo cookies com diferentes teores de gordura;
- Avaliar microbiologicamente as três formulações desenvolvidas por meio das análises de coliformes a 35 e 45 °C e pesquisa de *salmonella sp*;
- Analisar os parâmetros físico-químicos: pH, acidez titulável, atividade de água;
- Verificar a composição centesimal dos seguintes parâmetros: umidade, cinzas, lipídios, proteínas e carboidratos.
- Aplicar teste sensorial de aceitação (Escala Hedônica de 9 pontos) e teste de intenção de compra.

4 METODOLOGIA

4.1 Aquisição das Matérias-Primas

Foram adquiridos em pontos comerciais de Teresina – Piauí os ingredientes (Farinha de trigo, aveia, açúcar demerara, sal, fermento químico, canela em pó, castanha de caju, chocolate meio amargo 50% cacau em barras, margarina e óleo de girassol) conforme a formulação dos cookies. Em seguida foram encaminhados ao Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal(TPOV) do IFPI *campus* Teresina Central.

4.2 Processamento dos Biscoitos cookies com diferentes tipos de gordura

O processamento dos Cookies foi realizado no laboratório de TPOV da instituição. Processou-se três formulações de biscoitos cookies, em que para a amostra padrão (100% margarina), utilizou integralmente os ingredientes. Para a confecção dos biscoitos, medidas profiláticas como a correta higienização e sanitização dos utensílios, bancadas e o uso dos equipamentos de proteção individual (EPIs) foram indispensáveis assegurando a qualidade dos cookies e a segurança microbiológica do produto.

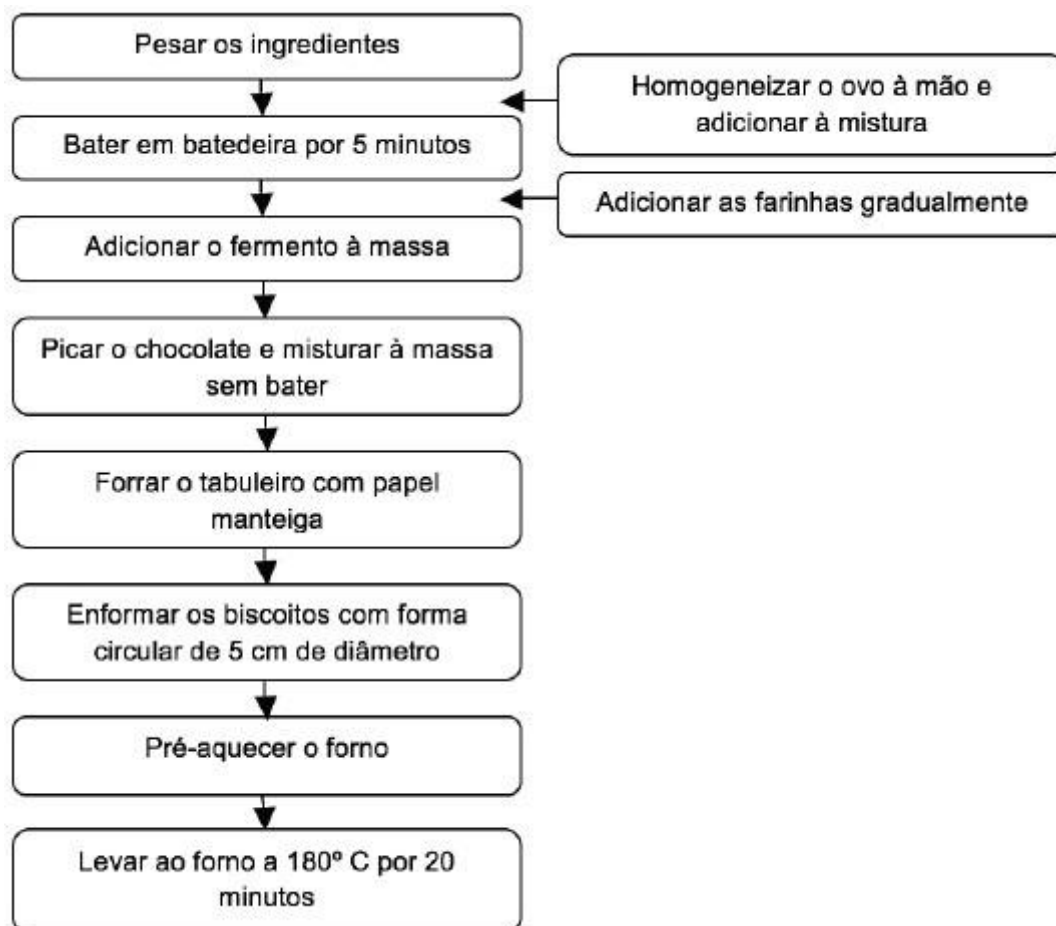
Para formulação combinou-se os ingredientes secos, adicionando-se margarina para a primeira amostra. Na segunda amostra adicionou-se o percentual (60%) de óleo de girassol, reduzindo assim o teor de margarina. À terceira amostra usou-se o óleo de girassol de forma integral. Foram assados em forno pré-aquecido a 180 °C durante 20 minutos até obter as características sensoriais de biscoito.

Em seguida, as amostras foram fracionadas, pesadas e envasadas em embalagens de polietileno e encaminhadas ao Laboratório de Controle Microbiológico do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos – NUEPPA (UFPI) para avaliação microbiológica e posterior liberação para as análises sensoriais conforme a RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

O processamento das formulações seguiu o fluxograma de produção apresentado na figura 1, a seguir:

Figura 1. Fluxograma do Processamento de Biscoitos

FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO



Fonte: Autor

4. 3 Análises microbiológicas dos Biscoitos tipo cookies

As análises microbiológicas seguiram as normas da RDC nº 12 (BRASIL, 2001) da ANVISA, a qual fixa os critérios de aceitação para Coliformes 35 °C, Coliformes 45 °C e pesquisa de *Salmonella sp.* As análises foram do tipo indicativa, executadas no Laboratório de Controle Microbiológico do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos – NUEPPA (UFPI) e, realizadas de acordo com o manual de métodos de análise microbiológica de alimentos (SILVA et al., 2010).

Para a análise de Coliformes a 35 °C, na primeira etapa foram pesados e macerados 25 g das amostras, e num frasco higienicamente sanitizado e tarado as

amostras A, B e C foram diluídas em 225 mL de água peptonada. A segunda etapa foi pelo teste presuntivo em que da amostra de 250 mL foram separadas 4,0 mL em três diluições cada uma com 1,0 mL inoculou-se uma série de tubos em triplicata com Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) diluindo-se em tubo com 9 mL de LST. Na terceira e última etapa foram tomados todos os tubos de LST para possíveis produção de gás e transferidos as culturas para tubos com Caldo Verde Brilhante Bile (CBV), incubados a 30 °C por 24 a 48h onde foram observados se houve crescimento com produção de gás. Em seguida, foram registrados e separados os tubos de verde brilhante para a possível produção de gás, teste confirmativo para coliformes totais determinando o número mais provável (NMP)/g ou mL numa tabela com as diluições inoculadas.

Já a análise para coliformes a 45 °C seguiu-se o mesmo método para as análises de coliformes a 35 °C nas duas primeiras etapas, diferenciando-se a terceira das demais. Nela foram separados os tubos de LST para possíveis produção de gás e grande carga de cada cultura para tubos com caldo para *Escherichia coli* (EC) sendo incubado em banho-maria a 45 °C por 24 horas onde foi observado se houve crescimento ou não com possíveis produção de gás. Em seguida foram separados e anotados numa tabela para NMP os tubos de EC, método confirmativo da presença de coliformes termotolerantes.

Para as análises de *Salmonella sp* utilizou-se o mesmo método para NMP em que foram inoculadas em placas de petri utilizando Ágar Vermelho Violeta Bile Glicose (VRBG) como meio de cultivo. O VRBG é um meio seletivo diferencial contendo cristal violeta e sais biliares que inibem bactérias Gram positivas. A fermentação da glicose resulta em ácidos detectados pelo indicador de pH vermelho neutro e pela formação de um precipitado de sais biliares em torno das colônias (SILVA et al., 2010).

4. 4 Análises físico-químicas dos Biscoitos tipo cookies

Para a realização das análises físico-químicas e composição centesimal foi seguido às normas estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de Bromatologia do Instituto Federal do Piauí – *Campus* Teresina Central. Foram realizadas análises de pH, acidez, lipídeos, proteínas, carboidratos, umidade, cinzas e atividade

de água. Todas as análises foram feitas em triplicatas.

4. 4. 1 pH

Para a análise de pH, foram utilizadas 10 g da amostra no pHmetro da marca METTLER TOLEDO, diluídos em água destilada num béquer de 100 mL sendo o resultados exibido no visor do aparelho.

4. 4. 2 Acidez

As amostras foram processadas e maceradas em pistilo até atingir o aspecto farináceo. Em seguida pesou-se em balança analítica peso igual a 10 g. As análises foram realizadas em triplicata. Após a filtragem adicionou-se 2 gotas de fenolftaleína titulando com NaOH 0,1 Mol/L a alíquota até obter a coloração rósea (IAL, 2008).

4.4. 3 Lipídios

A determinação de lipídios foi pelo método de Soxhlet, onde extraiu-se a gordura utilizando reagente n-Hexano em 5 g da amostra posto em cartucho tipo Soxhlet e em papel de filtro amarrado com fio de lã. A extração levou em torno de 6 horas.

4. 4. 4 Proteínas

Para a análise de proteínas usou-se o método de Kjeldahl em que o nitrogênio da amostra foi transformado em sulfato de amônia através da digestão com ácido sulfúrico até que o carbono e o hidrogênio fossem oxidados. O nitrogênio da proteína foi reduzido e transformado em sulfato de amônia por destilação com liberação da NH₃ que é fixada em solução ácida sendo titulada em seguida. Os resultados foram expressos multiplicando-se a porcentagem do nitrogênio total por fator de conversão 5,7.

4. 4. 5 Carboidratos

O carboidrato da amostra foi determinado pelo método de diferença, o qual foi obtido pela equação:

$$\text{Carboidratos} = 100 - (\text{proteínas} + \text{lipídios} + \text{cinzas} + \text{umidade})$$

4. 4. 6 Umidade

A umidade foi determinada por gravimetria. Foram utilizadas cápsulas de porcelana, previamente secas e taradas e nelas, adicionou-se 3 g das amostras e em seguida, as cápsulas com as amostras foram para uma estufa (Marca NOVA MUCABEMA) a 105 °C por 6 horas. Após essa etapa as cápsulas foram colocadas em dessecador por 30 minutos alcançando a temperatura ambiente e em seguida pesando as amostras.

4. 4. 7 Cinzas

As cinzas foram determinadas por meio do método gravimétrico, em que 3 g da amostra foram incineradas em cadinho de porcelana e colocados em forno mufla a 600 °C até a formação de cinzas claras. Logo em seguida, a amostra foi deixada em dessecador atingindo a temperatura ambiente, pensando-se em seguida.

4. 4. 8 Atividade de Água (Wa)

Para a análise de atividade de água utilizou-se 5 g das amostras no equipamento Aqualab (Marca NOVA SINA) sendo dispostas em cápsulas de polietileno e as leituras foram realizadas em temperatura controlada.

4. 5 Análise Sensorial

Os testes de preferência foram realizados com 120 julgadores não treinados de ambos os sexos com faixa etária entre 18 e 55 anos, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo). O método aplicado foi o método de análise sensorial afetivo, cujo objetivo foi avaliar a aceitação em relação aos tipos de gorduras presentes nos

cookies em cada formulação, que avalia o quanto um consumidor gosta ou desgosta de um determinado produto, por meio da escala hedônica de 9 pontos. Também foi analisado a intenção de compra.

As amostras foram codificadas com números de três dígitos aleatórios para evitar que os julgadores as identificassem. Após esta padronização, foram apresentadas aos julgadores em copos descartáveis de 50 mL, com uma amostra de 8 g, juntamente com um copo com água (branco), para a limpeza do palato entre uma prova e outra.

A avaliação sensorial foi feita através do teste de aceitação de escala hedônica realizado no Laboratório de Análise Sensorial do IFPI *Campus* Teresina Central. Para avaliar se os provadores gostam ou desgostam das formulações foi seguida a metodologia descrita por Dutcosky (2011).

4. 6 Análises Estatísticas

As variáveis relacionadas à análise sensorial foram submetidas à análise de variância (ANOVA) de regressão. Para confrontar a existência de diferenças significativas entre as médias foi realizado o teste de F;. Para a comparação entre as médias usou-se o teste de *Tukey*, ao nível de significância de 5%. Os dados foram analisados pelo Programa R, v.3.4.3.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas do biscoito tipo Cookies apresentaram resultados negativos para Coliformes a 45 °C e *Salmonella sp*, conforme os resultados expressos na tabela 1.

Estes resultados mostram que o processamento do biscoito seguiu as normas de boas práticas, estando de acordo com os parâmetros de controle e qualidade conforme da legislação vigente (BRASIL, 2001), estando os biscoitos estão aptos para o consumo.

Tabela 1. Resultados das Análises Microbiológicas

FORMULAÇÕES	Coliformes a 35°	Coliformes a 45°	<i>Salmonella sp</i>
A	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g	Ausência
B	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g	Ausência
C	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g	Ausência

Fonte: Dados da Pesquisa, 2018

5. 2 Análises físico-químicas

As médias e desvio padrão das análises físico-químicas das três formulações do biscoito tipo cookies com diferentes tipos de gordura estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados Físico-químicos das amostras tipo Cookies

Parâmetros	Amostra A	Amostra B	Amostra C
Umidade	5,20 ± 0,12	4,71 ± 0,06	5,84 ± 0,21
pH	7,09 ± 0,05	7,00 ± 0,06	7,25 ± 0,07
Cinzas	1,39 ± 0,23	1,83 ± 0,08	2,26 ± 0,01
Aw	0,33 ± 0,00	0,30 ± 0,00	0,32 ± 0,00
Acidez	2,60 ± 0,53	2,49 ± 0,81	2,10 ± 0,00
Proteínas	9,36 ± 0,02	8,98 ± 0,17	8,89 ± 0,17
Lipídios	13,84 ± 0,17	16,06 ± 1,20	10,98 ± 1,10

Fonte: Dados da Pesquisa, 2018

Para umidade, os valores médios ficaram em torno de 4,71 a 5,84 estando conforme a Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) nº 12 de 1978 do Ministério da Saúde, que estabelece umidade máxima para biscoito em torno de 14% (BRASIL, 1978). Embora a resolução citada tenha sido revogada pela RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 da ANVISA, aquela foi utilizada como referência porque a atual não padroniza especificamente os valores percentuais de umidade.

Além disso, os biscoitos analisados estão de acordo com o descrito por Sarantópoulos et al (2011), que apresentam teores de umidade entre 2 a 8% parâmetro imprescindível para garantir a crocância dos biscoitos. Resultados semelhantes foram encontrados por Clerici, Oliveira e Nabeshima (2013) onde apresentaram valores de 4,79 a 5,96% no desenvolvimento de biscoitos tipo cookies elaborados com a substituição parcial da gordura hidrogenada por óleos de gergelim.

Para os parâmetros de pH, ainda na tabela 2, todas as amostras elaboradas apresentaram valores dentro da neutralidade não havendo diferença significativa entre eles, ou seja, apresentaram valores entre 7,00 a 7,25 estando enquadrados na faixa de normalidade para biscoitos (entre 6,5 e 8,0), conforme Maciel et al. (2008) observaram nos testes realizados em biscoitos tipo cookies.

O teor de cinzas dos cookies variou entre 1,39 a 2,26, encontrando-se

dentro dos padrões estabelecidos pela ANVISA (1978), que é de 3% de resíduo mineral fixo. Resultados semelhantes foram encontrados por Santos, Storck e Fogaça (2014) que verificaram teores de cinzas entre 1,29 a 1,53% no desenvolvimento de biscoitos tipo cookies com óleo de girassol.

Já os resultados de atividade de água das três formulações do biscoito tipo cookies variaram de 0,30 a 0,33. Para o perfil com alterações microbiológicas, essa faixa não propicia o crescimento de microrganismos. Segundo Gava, Silva e Frias (2008) alimentos com atividade de água inferior a 0,6 são microbiologicamente estáveis, pois microrganismos contaminantes não encontram nesses produtos condições favoráveis para a multiplicação. Assim os mesmos podem permanecer instáveis por tempo de vida útil prolongada e o acondicionamento correto torna-se um aspecto de grande importância na conservação adequada do biscoito (BAPTISTA et al., 2012).

De acordo com Jardim (2010), mudanças físicas, como a crocância de biscoitos, dependem significativamente deste parâmetro. Para ele, a mobilidade molecular e a viscosidade governam as transformações estruturais dependentes do tempo, como a cristalização, a aglomeração, a aderência, o colapso e a crocância. A viscosidade de alimentos sólidos amorfos é governada pela temperatura e pelo teor de água, acarretando mudanças na textura do produto.

Dessa forma, a atividade de água traz informações importantes sobre a vida útil de um produto, bem como é um parâmetro do produto a ser modificado durante o processo de produção com o objetivo de aumentar a estabilidade dos alimentos; por exemplo, em cereais matinais, a a_w deve ser inferior a 0,40 para evitar a perda de crocância, mas, em biscoitos, a a_w deve ser inferior a 0,6, estando a a_w dos cookies dentro dos parâmetros da legislação vigente para biscoitos (BRASIL, 2005).

Já para acidez titulável, os resultados estão na média de 2,10 a 2,60 o que fornece informação quanto à qualidade das farinhas que se usa nas formulações dos biscoitos, visto que quanto menor o valor de pH e maior o valor de acidez titulável, maior é a conversão dos ácidos graxos de cadeia longa em ácidos orgânicos de cadeia curta, os quais podem conferir sabor e odor desagradáveis ao produto.

Para biscoitos, a legislação por meio da resolução CNNPA n.12 de 1978

estabelece parâmetros de 2,0 a 2,9% (BRASIL, 1978), assim todos os três resultados estão em conformidade com o estabelecido. Costa et al. (2014) constatarem variação de 4,15 a 6,0% ao elaborar e caracterizar cookie com adição de alguns tipos de farinha adicionando diferentes tipos de óleo vegetal. Já Azevedo et al. (2015) ao estudarem a caracterização de biscoitos enriquecidos com farinha de aveia verificaram que a medida que se reduzia a concentração de farinha de aveia nas formulações de biscoitos, menores foram os valores encontrados para acidez nas amostras.

Nas análises de proteína, conforme a tabela 2, os resultados foram menores aos encontrados em biscoitos doces (11,30 g/ 100 g⁻¹) elaborados com 20% de gérmen de milho desengordurado e farinha de aveia (REBOLLEDO et al., 2009), e em biscoitos com farinha mista de aveia e fubá (11,74g/100g⁻¹) (GUILHERME & JOKL, 2010).

Porém, foram superiores aos de produtos similares relatados na literatura, de 3,17 g/ 100 g⁻¹ a 7,76 g/ 100 g⁻¹ (CASTRO et al., 2011; SOARES JÚNIOR et al., 2007; VIEIRA et al., 2010). O teor de proteína relativamente elevado dos biscoitos pode ser explicado pelo maior conteúdo de proteína dos fragmentos da castanha de caju e do albúmen dos ovos como também do farelo de aveia (9,07 g/ 100 g⁻¹), em relação ao teor proteico da farinha de trigo (2,30 g/ 100 g⁻¹) (NEPA, 2016).

Já as análises para lipídios nos biscoitos foram de 10,98 a 16,06%, estando tal parâmetro abaixo do valor médio informado nos rótulos de biscoitos tipo cookie comerciais, que variam de 16 a 24% de acordo com pesquisa de campo no comércio local. Teores de lipídios inferiores ao comumente encontrado em produtos similares é um parâmetro atrativo, visto que, muitos consumidores procuram produtos menos calóricos e com menores teores de gorduras.

Para a formulação, o uso do óleo de Girassol é interessante por apresentar (82,8%) de ácido graxos poliinsaturados, sendo a maior porcentagem do ácido oleico (C18:1), porcentagem que merece atenção do ponto de vista nutricional, pois sabe-se que é um ácido graxo importante para a saúde cardiovascular. Segundo Philippi (2012) crianças entre 4 a 8 anos ao consumirem 20 g de óleo de girassol podem suprir de 45,66 a 59,41% das necessidades diárias de ingestão de ácido linoleico e 2,24 a 3,73% das necessidades diárias de ingestão

de ácido linolênico, sendo o consumo de ambos essenciais para manter as funções cerebrais, as membranas celulares e a transmissão de impulsos nervosos sob condições normais.

5. 3 Análise Sensorial

Tabela 3. Resultados Sensoriais das amostras tipos cookies

Variáveis	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Valor de P
Cor	7,07 ^{ab}	6,82 ^a	7,35 ^b	0,0163
Sabor	7,35 ^a	6,60 ^b	7,30 ^a	<0,001
Aroma	7,25 ^a	6,88 ^a	7,03 ^a	0,136
Textura	7,27 ^a	6,33 ^b	7,31 ^a	<0,001
Aceitação Global	7,43 ^a	6,73 ^b	7,55 ^a	<0,001
Intenção de Compra	3,91 ^a	3,98 ^a	3,92 ^a	0,877

Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de *Tukey* ($P < 0,05$). Resultados expressos como média $\pm$ desvio padrão; escala hedônica de 9 pontos (1 – desgostei muitíssimo a 9 – gostei muitíssimo); médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de *Tukey* a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Os resultados apresentados na Tabela 3 indicaram estatisticamente que as formulações dos biscoitos estudados apresentaram no atributo **Cor** parâmetros para as amostras A igual a B e C, sendo que B apresentou diferenças quanto a C, provavelmente devido na formulação apresentar margarina e sua cocção modificar os tons de cor do biscoito.

Quando avaliado os resultados da análise sensorial para o sabor, percebeu-se que este atributo apresentou efeitos significativos neste estudo, pois as amostras A e C estão estatisticamente iguais, diferenciando-se da amostra B. Somente foi possível observar no teste de *Tukey* que as formulações A e C por apresentarem maior concentração de óleo de girassol, foram as que tiveram melhor aceitação com relação ao sabor da amostra B. Assim, o sabor foi o atributo que demonstrou que a substituição em diferentes porcentagens, do óleo de girassol, não apresentou prejuízos ao sabor do produto, tendo este uma boa aceitação pela maioria dos provadores. Foi visto também por Junior et al. (2015) que o atributo sabor, em biscoitos feitos com farinha de aveia e adição de

diferentes tipos de óleos vegetais, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) em relação a amostra controle e os demais tratamentos. Mariani (2010) observou durante a avaliação sensorial de quatro formulações de biscoitos sem glúten elaborados com farinha de arroz, farinha de aveia e farinha de soja enriquecidos com azeite de oliva, que as diferentes formulações não demonstraram diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao sabor.

Ao analisar o atributo aroma observa-se que as três formulações tiveram boa aceitação com médias entre 6,88 a 7,25, com características iguais. Dessa forma, é possível perceber com os resultados apresentados que a média da amostra A e C se aproximam entre si por apresentar na formulação óleo de girassol, caracterizando que é válido e inalterável o aspecto aromático quando se usa possíveis óleos poliinsaturados em biscoitos.

Segundo Feddern et al. (2011) na avaliação sensorial de biscoitos tipo cookies com farinha de aveia e adição de óleos poliinsaturados, a relação aroma, o biscoito controle não apresentou diferença dos biscoitos em que foi adicionado 30% de óleo de girassol e este também não apresentou diferenças dos biscoitos com 10 e 30% de óleo de canola.

No estudo de Chaves et al. (2013) foi realizado a análise sensorial de biscoitos integrais usando óleo e farinha de abacate, no qual observou que o aroma não diferiu significativamente entre si em qualquer das proporções testadas, além de não influenciar na impressão dos consumidores. Entretanto, no presente estudo ao observar a tabela de resposta e análise das médias no teste de Tukey, viu-se que a combinação de óleo (60%) e margarina (40%) apresentou discretamente décimos de diferença da amostra C com 100% de óleo de girassol, caracterizando assim melhor o aroma do biscoito.

Segundo a tabela 3, a média para a textura varia de 6,33 a 7,31 na escala hedônica onde se observa que quanto maior a porcentagem de óleo de girassol melhor é a textura do biscoito. No trabalho desenvolvido por Sharma e Gujra (2014) em que a farinha de trigo refinada foi substituída por farinha de cevada em vários níveis na formulação de cookies, foi observado durante a análise sensorial para a textura que a pontuação diminuía à medida em que se aumentava o nível substituição de farinha de cevada, mostrando que este ingrediente levava a diminuição da aceitação da textura do cookie. De acordo com Pineli et al.

(2015), alterações nos ingredientes e processos podem causar variações na textura, sendo a gordura um dos principais ingredientes responsáveis por essas transformações, muitas vezes mais do que o açúcar ou a farinha. Dessa forma, supõem-se que pelo fato a amostra B conter margarina (100%), não sobressaiu as outras amostras levando a crer que óleos vegetais poliinsaturados podem ser usados pela indústria de alimentos como ingrediente substituindo a gordura hidrogenada.

Na análise de aceitação global, as amostras A e C apresentaram estatisticamente parâmetros iguais e diferentes da amostra B demonstrando assim que, em todas as amostras com óleo de girassol, houve aceitação com médias excelentes para o referido biscoito.

Segundo Júnior et al, (2015) , a preferência pode expressar o grau máximo de gostar ou não gostar e, implica na escolha de uma amostra ou de um produto sobre o outro. Baseado nesse pressuposto, o teste de preferência foi realizado com objetivo de selecionar os biscoitos mais preferidos para análise de aceitabilidade. Como não houve diferença, o teste de aceitabilidade foi realizado para todos os tipos de biscoitos elaborados.

Os biscoitos avaliados individualmente quanto à intenção de compra apresentaram as notas mostradas na Tabela 3.

Em relação aos biscoitos formulados com diferentes tipos de gordura, os julgadores preferiram as três formulações, de acordo com a análise estatística, por não apresentarem diferença significativa entre as amostras. As amostras A e C diferenciaram-se em décimos de média, porém são consideradas iguais estatisticamente. Com estes resultados, a indústria alimentícia pode introduzir na formulação de biscoitos tipo Cookies, óleos poli-insaturados para melhoria das características nutricionais, não trazendo prejuízos sensoriais aos novos produtos, sendo vista, dessa forma como alternativa promissora para o desenvolvimento de novos produtos.

6 CONCLUSÃO

Diante dos resultados discutidos conclui-se que foi possível elaborar um biscoito tipo Cookies com diferentes tipos de Gordura, mantendo as características sensoriais aceitáveis. Os resultados microbiológicos indicaram boas condições higiênico-sanitárias da matéria-prima. Quanto às análises físico-químicas, observou-se que estas encontram-se dentro dos padrões exigidos nas legislações vigentes.

A análise sensorial mostrou que as formulações desenvolvidas apresentaram médias satisfatórias para aceitação por parte dos provadores, mostrando uma alternativa de consumo de Biscoitos com reduzida concentração de gorduras Trans. Esta aceitação é importante para divulgar o produto e incentivar o seu consumo.

REFERÊNCIAS

- ASCHERIO, A.; WILLET, W. C. Health effects of trans fatty acids. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 66, n. 4, p. 1006-10, 2010.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS - ANIB. **Dados Estatísticos**: Mercado Brasileiro de Biscoitos. Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/>. Acesso em 30 de julho de 2018.
- BENASSI, V. T.; WATANABE, E.; LOBO, A. R. **Produtos de panificação com conteúdo calórico reduzido**. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, v. 19, n. 2, p. 225-242, 2012.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 360, de 26 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2006.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, de 23 de setembro de 2005.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001 – Regulamento Técnico para Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Disponível em < www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm >. Acesso em: 20 de julho de 2018.
- CASTRO, M.V.L. et al. Fração gérmen com pericarpo de milho na alimentação humana: qualidade nutricional e aplicação tecnológica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.41, n.2, p.213-219, 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat>>. Acesso em: 26 julho 2018.
- CHIARA, V. L.; SICHIERI, R.; CARVALHO, T. D. S. Teores de ácidos graxos trans de alguns alimentos consumidos no Rio de Janeiro. **Revista de Nutrição** v. 16, n. 2, p. 227-233, 2010.
- CHAVES, J. B. P. Et al. **Métodos de diferenciação sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: Editora UFV, 2013. 91 p.
- D'AGOSTINI, D. **Obtenção de lipídios estruturados por interesterificação de triacilgliceróis de cadeia média e longa**. São Paulo, 2001. 167 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo – 2009.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Centro Nacional de Pesquisa de Soja – **Indicações técnicas para o cultivo do girassol** 2010, 40 p.
- FARMANI, J.; HAMED, M.; SAFARI, M. Production of zero trans Iranian vanaspati using chemical transesterification and blending techniques from palm olein, rapeseed and sunflower oils. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 43, n. 3, p. 393-399, 2014.
- FASOLIN, L. H. et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 3, p. 524-529, 2012.
- FEDDERN, V. et al. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo cookie adicionados de farelo de trigo e arroz. **Braz. J. Food Technol.**, v. 14, n. 4, p. 267-274, 2011.

- GÖKMEN, V. et al. Significance of furosine as heat-induced marker in cookies. **Journal of Cereal Science**, v. 48, n. 3, p. 843-847, 2012.
- GUNSTONE, F.D. **Movements towards tailor-made fats**. Progr. Lipid Res., v.37, n.5, p.277-305, 2016.
- GUTKOSKI, L. C. et al. Biscoitos de aveia tipo “cookie” enriquecidos com concentrado de β -glicanas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 10, n. 2, p. 104-110, 2012^a;
- JARDIM, D. C. P. Atividade de água e a estabilidade dos alimentos. In: MOURA, S. C. S. R.; GERMER, S. P. M. (Coord.). **Reações de Transformação e Vida-de-prateleira de Alimentos Processados**. 4. ed. Campinas: ITAL, 2010. p. 17-23. (Manual Técnico, n. 6).
- JÚNIOR, M. S. S. et al. **Qualidade de Biscoitos Formulados com Diferentes Teores de Farinha de Aveia** (Dipteryx alata Vog). Pesquisa Agropecuária Tropical, v.37, n1, p.51-56, 2015.
- MACIEL, L. M. B.; PONTES, D. F.; RODRIGUES, M. C. P. Efeito da adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo cracker. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara-SP, v. 19, n. 4, p. 385-392, 2008.
- MARIANI, M. A. **Análise físico-química e sensorial de biscoitos elaborados com farinha de arroz, farelo de aveia e farinha de soja como alternativa para pacientes celíacos**. 2010. 52p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Nutrição) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- GUILHERME, F.F.P.; JOKL, L. Emprego de fubá de melhor qualidade protéica em farinhas mistas para a produção de biscoitos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.1, p.63-71, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000100011&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 22 de agosto de 2018.
- JACOB, J.; LEELAVATHI, K. Effect of fat-type on cookie dough and cookie quality. **Journal of Food Engineering**, v. 79, n. 1, p. 299-305, 2014.
- MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. **Mudanças no padrão de alimentação**. In: MONTEIRO, C. A. (org.). **Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças**. São Paulo: Editora Hucitec: 2015. p. 79-89.
- NEPA - Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO)**. 2.ed. Campinas, 2016. 113p
- PAREYT, B. The role of sugar and fat in sugar-snap cookies: Structural and textural properties. **Journal of Food Engineering**, v. 90, n. 3, p. 400-408, 2014.
- PERRY, J. M. Instrumental and sensory assessment of oatmeal and chocolate chipcookies: modified with sugar and fat replacers. **Cereal Chemistry**, v. 80, n. 1, p. 45-51, 2014
- PHILIPPI, S. T. **Nutrição e Técnica Dietética**. Maringá, 2012. p. 56-66.
- PINELI, L.L.O. et al. Use of baru (Brazilian almond) waste from physical extraction of oil to produce flour and cookies. **LWT - Food Science and Technology**, v. 60, n. 1, p. 50-55, 2015.
- RODRIGUES, J.N., et al. Physical and chemical **properties of milkfat and phytosterol esters blends**. Food Research International, v. 40, n. 6, p. 748-755, 2013.
- REBOLLEDO, M.A. et al. Evoluación de galletas dulces enriquecidas con germen de maíz y fibra de soya. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.49, n.3, p.253-259, 2009.
- SHARMA, P.; GUJRAL, H.S. Cookie making behavior of wheat-barley flour

blends and effects on antioxidant properties. **LWT - Food Science and Technology**, v.55, n.1, p.301-307, 2014.

SOARES JÚNIOR, M.S. et al. Qualidade de biscoitos formulados com diferentes teores de farinha de amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.37, n.1, p.51-56, 2007. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat>>. Acesso em: 21 agosto 2018.

SANTOS, C. A. et al. Elaboração de biscoito de farinha de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f) com e sem adição de aveia (*Avena sativa* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 5, n. 1, p. 262-275, 2011.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L. et al. **Requisitos de Conservação de Alimentos em Embalagens Flexíveis**. Campinas: CETEA/ITAL, 2016. 215 p.

SCARAMAL, G. M.; ALMEIDA, A. M. Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. **Revista Tecnológica**, v. 17, n. 2, p. 61-72, 2014.

VALENZUELA, A.; MORGADO, N. Trans fatty acid isomers in human health and in the food industry. **Biological Research**, v. 32, n. 4, p. 273-87, 2015.

VIEIRA, J.C. et al. Qualidade física e sensorial de biscoitos doces com fécula de mandioca. **Ciência Rural**, v. 40, n. 12, p.2574-2579, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n12/a796cr2909.pdf>>. Acesso em: 12 agosto. 2018.