

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

LUCIANA IRALA ROMERO

**ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIES A BASE DE FARINHA DE
ARROZ E FARINHA DE SOJA**

**Itaqui
2019**

LUCIANA IRALA ROMERO

**ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIES A BASE DE FARINHA DE
ARROZ E FARINHA DE SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva

**Itaqui
2019**

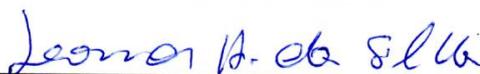
LUCIANA IRALA ROMERO

**ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIES A BASE DE FARINHA DE
ARROZ E FARINHA DE SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos
da Universidade Federal do Pampa
(UNIPAMPA), como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em Ciência e
Tecnologia de Alimentos.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 26 de junho de
2019.

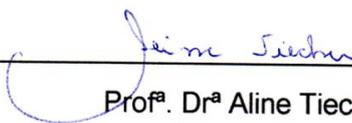
Banca examinadora:



Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva
Orientador
UNIPAMPA



Prof^a. Dr^a. Paula Fernanda Pinto da Costa
UNIPAMPA



Prof^a. Dr^a Aline Tiecher
UNIPAMPA

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

R763e Romero, Luciana Irala

Elaboração de Biscoitos Tipo Cookies a Base de Farinha de
Arroz e Farinha de Soja / Luciana Irala Romero.

31 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2019.

"Orientação: Leomar Hackbart Da Silva".

1. Cereais. 2. Farinhas. 3. Panificação. I. Título.

AGRADECIMENTO

Agradeço em primeiro lugar a Deus que me abençoou com mais essa realização na minha vida, agradeço por ter me dado força pra não desistir e por seu amor incondicional.

A Universidade Federal Do Pampa Campus Itaqui por contribuir em minha formação acadêmica, a todos os docentes pelo empenho e dedicação.

Ao meu orientador professor Leomar Hackbart da Silva que acreditou em mim e em meu trabalho, me apoiando, me ensinando e se dedicando incansavelmente. Aos técnicos e demais funcionários que se empenharam para o bom andamento do Campus.

A minha mãe que sempre acreditou e confiou em mim, sempre me motivando a crescer e me dando força para permanecer firme, se cheguei até aqui foi por ela.

As minhas irmãs Alexandra Irala Romero e Adriana Irala Romero que sempre acreditaram em mim.

Ao meu esposo Jaderson Dos Santos pela força, motivação, apoio e compreensão.

Muito Obrigada

LISTA DE FIGURA

Figura 1- Fluxograma de processamento dos biscoitos tipo cookies.....	14
Figura 2- Imagem dos biscoitos tipo cookies.....	21
Figura 3- Percentual dos níveis de aceitação dos atributos de aparência global, cor, sabor, crocância, aroma.....	22
Figura 4- Percentual dos índices de preferência para as formulações de biscoito.....	23
Figura 5- Percentual de intenção de compra para as formulações de biscoitos.....	24
Figura 6- Distribuição de frequência dos diferentes atributos sensoriais avaliados em formulações de biscoitos tipo cookies elaboradas com diferentes proporções de farinha de arroz e farinha de soja.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Ingredientes para elaboração dos biscoitos tipo cookies com diferentes proporções de farinha de arroz e de farinha de soja.....	13
Tabela 2- Análise tecnológica das formulações de biscoitos tipo cookies em diferentes proporções de farinha de arroz e farinha de soja.....	17
Tabela 3-Parâmetros de cor instrumental dos biscoitos tipo cookies.....	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 Geral	12
2.2 Específicos	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 Local da realização do estudo	13
3.2 Matéria prima	13
3.3 Formulações dos biscoitos tipo cookies	13
3.3.1 Processamento dos biscoitos tipo cookies	14
3.4 Avaliações tecnológicas dos biscoitos	14
3.4.1 Análises Físico-químicas.....	14
3.4.2 Análise Sensorial.....	15
3.4.3 Análise Estatística.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1 Análises Tecnológicas	17
4.2 Análise sensorial	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS.....	28

APRESENTAÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso está apresentado na forma de artigo científico, conforme as normas do Manual de Normalização de Trabalho Acadêmico da Unipampa, e será submetido para a publicação em uma revista científica.

ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIES A BASE DE FARINHA DE ARROZ E FARINHA DE SOJA

Luciana Irala Romero
Leomar Hackbart da Silva

Biscoito é um produto obtido 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. O biscoito sem glúten com farinha de arroz e farinha de soja seria uma opção para pessoas celíacas que necessitam ter completa restrição do glúten em suas refeições, e na impossibilidade do consumo do trigo, geralmente se utiliza a farinha de arroz para essas preparações, por ser uma das opções mais bem aceitas para a elaboração desses produtos. Além de não ser alergênica, a farinha de arroz é um produto versátil. Porém alimentos sem glúten também tem sido opções para pessoas que buscam uma dieta mais equilibrada, saudável, visando melhorar sua estética, e equilíbrio de peso. O objetivo do presente trabalho foi desenvolver diferentes formulações de biscoitos tipo cookies, a base de farinha de arroz (FA) e farinha de soja (FS), avaliando suas características tecnológicas e sensoriais. Foram elaboradas cinco formulações com diferentes proporções de FA e FS, onde foi avaliado o teor de umidade, atividade de água, volume específico, cor instrumental e textura, análise sensorial. Os resultados indicaram que o aumento da proporção da FA em relação a FS promoveu aumento nos valores de umidade, de atividade de água, redução no volume específico e na dureza dos biscoitos, alterou a cor intensificando a coloração amarelo-escuro das amostras. Conclui-se que em relação às características tecnológicas foi possível desenvolver formulações de biscoitos substituindo a FA por FS.

Palavras-chave: Sem glúten. Panificação. Cereais. Grãos. Farinhas.

1INTRODUÇÃO

Biscoito é um produto obtido 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).

Segundo a pesquisa encomendada pela Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializado, no ano de 2018, o biscoito esteve presente em 99,7% dos lares brasileiros, por ser um alimento prático, versátil (ABIMAPI, 2019). O biscoito sem glúten com farinha de arroz e farinha de soja seria uma opção para pessoas celíacas que necessitam ter completa restrição dessa proteína em suas refeições, e na impossibilidade do consumo do trigo, geralmente se utiliza a farinha de arroz para essas preparações, por ser uma das opções mais bem aceitas para a elaboração desses produtos. Além de não ser alergênica, a farinha de arroz é um produto versátil, tem sabor suave, baixos níveis de sódio e alta proporção de amido facilmente digerível (OLIVEIRA et al., 2014)

Porem alimentos sem glúten também tem sido opções para pessoas que buscam uma dieta mais equilibrada, saudável, visando melhorar sua estética, e equilíbrio de peso.

O arroz é uma das principais fontes de calorias e proteínas na alimentação de mais da metade da população mundial, apresenta maior digestibilidade, maior valor biológico e mais elevada taxa de eficiência proteica (SEVERO et al., 2010).

A farinha de arroz é gerada a partir do resíduo denominado “arroz quebrado”, o que gera considerável perda de rendimento na produção dos grãos inteiros polidos, no entanto quando transformados em farinha podem substituir parcialmente ou totalmente a farinha de trigo em preparações de produtos de panificação, tais como pães, bolos, biscoitos (SOUZA et al., 2013).

Outra opção para uma dieta sem glúten seria a utilização de farinha de soja onde vários autores mencionam os efeitos benéficos do consumo da soja e seus derivados.

Os grãos de soja passam por uma secagem e cozimento, logo são quebrados para soltarem as cascas que são retiradas por um sistema de peneiras e aspiradores, produzindo endosperma puro. Este produto é moído e classificado. A fração grossa

retorna para o moinho, sendo a farinha a fração fina que passa por uma peneira (CABRAL et al. 2005).

A soja também possui compostos químicos como as isoflavonas que têm efeito na proliferação, crescimento e maturação das células, e como tal, funcionam como reguladores importantes para manutenção da saúde. Também possuem propriedades antioxidantes, devido à presença da agliconas genisteína e daidzeína, que protegem as células dos efeitos prejudiciais de radicais livres (BROUNS, 2002).

A farinha de soja é uma excelente fonte de minerais como ferro, potássio, fósforo, cálcio e vitaminas do complexo B (SPADA, 2015).

A elaboração de biscoitos com diferentes proporções de farinha de arroz e farinha de soja pode ser uma alternativa viável para o consumo de produtos livres de glúten com maior valor nutricional e com propriedades funcionais.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Desenvolver diferentes formulações de biscoitos tipo cookies, com diferentes proporções de farinha de arroz e farinha de soja, avaliando suas características tecnológicas e sensoriais.

2.2 Específicos

- a) Desenvolver formulações de biscoitos tipo cookies isentos de glúten visando melhorar seu valor nutricional e sensorial;
- b) Avaliar a adição de farinha de soja em diferentes formulações de biscoito tipo cookies nas características físico-química, tecnológicas e sensoriais de cookies isentos de glúten;
- c) Avaliar as características tecnológicas dos biscoitos, através dos parâmetros de umidade, atividade de água, volume específico, textura e cor.
- d) Avaliar as características sensoriais utilizando os testes de índice de aceitação, teste de preferência e teste de intenção de compra.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local da realização do estudo

Os experimentos foram realizados no laboratório de Processamento de Alimentos da Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui, entre os meses de maio e junho de 2019.

3.2 Matéria prima

As matérias primas utilizadas para a elaboração dos cookies foram farinha de arroz, farinha de soja integral, açúcar cristal, ovo, leite, margarina, fermento químico e sal adquiridos no comércio local de Itaqui-RS

3.3 Formulações dos biscoitos tipo cookies

Os biscoitos tipo cookies foram elaborados seguindo metodologia adaptada descrita por RIGO et al. (2014). Sendo realizadas diferentes proporções de farinha de arroz e farinha de soja. As formulações foram identificadas como: F1 (Controle 100% farinha de arroz); F2 (80% farinha de arroz e 20% farinha de soja); F3 (60% farinha de arroz e 40% farinha de soja); F4 (40% farinha de arroz e 60% farinha de soja) e F5 (20% farinha de arroz e 80% farinha de soja), todos os ingredientes permaneceram constantes, conforme apresenta na Tabela 1.

Tabela 1- Ingredientes para elaboração dos biscoitos tipo cookies com diferentes proporções de farinha de arroz e farinha de soja.

Ingredientes	Formulações				
	F1 Controle	F2 20%	F3 40%	F4 60%	F5 80%
Farinha de arroz (g)	100	80	60	40	20
Farinha de soja desengordurada (g)	0	20	40	60	80
Margarina(g)	30	30	30	30	30
Açúcar cristal (g)	150	150	150	150	150
Leite integral (ml) *	45	50	55	65	75
Sal (g)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Ovo (g)	50	50	50	50	50
Fermento químico (g)	2	2	2	2	2

*Adicionou-se leite em quantidade suficiente para se obter consistência adequada da massa.

3.3.1 Processamento dos biscoitos tipo cookies

Para o preparo dos biscoitos, os ingredientes foram pesados em balança analítica, o leite foi medido em uma proveta de 100 mL, sendo todos os ingredientes misturados manualmente com uma colher inox, em um recipiente plástico. Os biscoitos foram modelados manualmente em formato circular, em porções de 10 g, tendo rendimento de 30 biscoitos por formulação, os quais foram dispostos em forma de inox untada com margarina e papel-manteiga, assados em forno elétrico da marca *Fischer* a 150 °C durante 40 minutos. Depois de assados e já frios foram acondicionados em embalagens de polietileno e armazenadas em potes de polietileno, até o momento das análises. O fluxograma do processamento dos biscoitos está apresentado na Figura 1

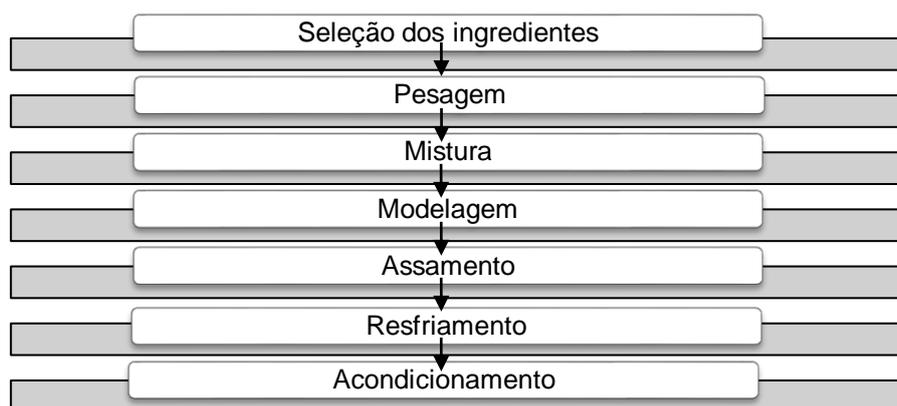


Figura1-Fluxograma da elaboração dos biscoitos

3.4 Avaliações tecnológicas dos biscoitos

3.4.1 Análises Físico-químicas

Para análise de umidade foram pesadas aproximadamente 5 g da amostra nas cápsulas previamente tarada e levadas a estufa por 24 horas a 105 C°. Este método mede a umidade livre do produto na temperatura de secagem e baseia-se na perda de substâncias voláteis pelo aquecimento, e tem-se resultados expressos em % baseado na metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

A análise da atividade de água foi realizada no equipamento Aqualab, onde se analisa a atividade de água por ponto de orvalho com controle interno da temperatura, foram adicionados aproximadamente 7 g de amostra de cookies na cápsula do equipamento, e colocada no medidor, por um raio infravermelho focado em um pequeno espelho no qual determina o ponto de orvalho da amostra, onde o ponto de orvalho foi então traduzido em atividade de água (AQUALAB, 2019).

Análise de volume específico foi determinada em triplicata utilizando-seo método de deslocamento de sementes de painço, tendo resultados expressos em $\text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$, de acordo com o método 72-10 da AACC (2000).

A textura instrumental (dureza) dos biscoitos foi determinada utilizando Texturômetro, modelo CT3-4500, marca Brookfield. Foram utilizadas as seguintes condições: Plataforma de teste retangular TA-JTPP, sonda de corte retangular TA47 (60 mm de comprimento e 30 mm de altura), teste: normal, força inicial: 4,5 g, deformação: 5 mm, velocidade do teste: 0,5 mm/s. A análise foi realizada em 6 repetições e os resultados expressos em g

A cor Instrumental foi analisada em triplicatas, em colorímetro, usando sistema CIE $L^* a^* b^* C^*$ e ângulo de tonalidade, L^* (luminosidade que vai do branco ao preto refletindo a iluminação sobre a cor visualizada), a^* (verde ao vermelho), b^* (azul ao amarelo), C^* (cores saturadas e vivas), ($C^* = [(a^2) + (b^2)]^{1/2}$ (1b), e o ângulo de tonalidade $h_{ab}(h_{ab} = \tan^{-1}[b^*/a^*])$ (MINOLTA, 2007).

3.4.2 Análise Sensorial

Os biscoitos foram avaliados sensorialmente para os atributos de aparência global, cor, sabor, textura e aroma. Foi realizado um teste afetivo com 35 avaliadores não treinados, entre alunos, docentes e funcionários da própria instituição, consumidores de biscoitos e que apresentavam disponibilidade de tempo e motivação em participar.

Cada avaliador recebeu três amostras, das formulações selecionadas, pesando aproximadamente 10 g cada, distribuídas aleatoriamente, em pratos brancos descartáveis e identificados com códigos de três dígitos aleatórios. Foi fornecido um copo de água para limpeza das papilas gustativas e uma ficha de avaliação sensorial, a qual continha uma escala hedônica estruturada de nove pontos,

variando de 'gostei muitíssimo' (nota 9) a 'desgostei muitíssimo' (nota 1), de acordo com testes de aceitabilidade descritos por Meilgaard et al. (2006). Além desse teste foram aplicados mais dois testes, de aceitação onde os avaliadores ordenaram as amostras de mais preferida a menos preferida, e o teste de intenção de compra do produto utilizando a escala estruturada de cinco pontos, que variou de 'certamente não compraria' (nota 1) a 'certamente compraria' (nota 5).

3.4.3 Análise Estatística

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o software ActionStat (ESTATCAMP, 2014) através de análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises Tecnológicas

Os resultados das análises de umidade, atividade de água, volume e textura, realizados nas cinco formulações de biscoitos do tipo cookies elaborados com substituição parcial de farinha de arroz por farinha de soja, estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2- Análises tecnológicas das formulações de cookies a base de farinha de arroz enriquecido com farinha de soja

Parâmetros	Formulações				
	F1 Controle	F2 20%	F3 40%	F4 60%	F5 80%
Umidade (%)	8,53±0,84 ^d	12,2±0,71 ^c	11,8±0,92 ^c	16,13±1,64 ^a	13,86±1,00 ^b
Atividade de água	0,54±0,00056 ^e	0,64±0,0010 ^d	0,67±0,0002 ^c	0,74±0,0030 ^b	0,74±0,0011 ^a
Volume (cm ³ g ⁻¹)	1,18±0,11 ^{ab}	1,38±0,14 ^a	1,18±0,03 ^{ab}	1,34±0,19 ^{ab}	1,13±0,11 ^b
Textura(g) (Dureza)	1198,5±176,81 ^a	1204,7±68,47 ^a	851±101,07 ^b	586,4±59,78 ^c	461,9±53,97 ^c

Formulações- Diferentes proporções de farinha de arroz e farinha de soja: F1 (Controle 100% farinha de arroz); F2 (80% farinha de arroz e 20% farinha de soja); F3 (60% farinha de arroz e 40% farinha de soja); F4 (40% farinha de arroz e 60% farinha de soja); F5 (20% farinha de arroz e 80% farinha de soja). Médias de três repetições±Desvio Padrão seguidos de letras minúsculas iguais na mesma linha indica não haver diferença significativa entre os resultados (p<0,05).

Segundo a Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a umidade de biscoitos e bolachas deve ser no máximo de 15% (BRASIL, 2005). Os valores da umidade dos biscoitos variaram de 8,53% a 16,13%(Tabela 2). Sendo que as formulações F1 (controle), F2 (20% farinha de soja), F3 (40% farinha de soja) e F5 (80% farinha de soja) estavam dentro dos padrões preconizados pela legislação brasileira, mas a formulação F4 (60% farinha de soja) excedeu o limite máximo da legislação e resultando em 16,13 % de

umidade, provavelmente o motivo desse resultado seja a selagem da embalagem fazendo com que a amostra tenha absorvido umidade do ar.

Os valores resultantes de atividade de água variaram de 0,54 a 0,74 (Tabela 2), são semelhantes aos encontrados no estudo feito sobre estabilidade de biscoitos tipo cookies sem glúten que obteve atividade de água de 0,64 (FERREIRA, 2017). Abaixa atividade de água encontrada nos biscoitos é indicativo de inibição do desenvolvimento de microorganismos, aumentando com isso a sua vida útil.

De acordo com legislação a atividade de água do biscoito se situa entre 0,6 a 0,8 que garante sua estabilidade ao armazenamento (BRASIL, 2012).

Dessa forma os biscoitos elaborados com farinha de soja estão dentro dos padrões estipulados.

Em relação ao volume específico dos biscoitos verificou-se que os valores variaram de 1,18 (cm^3g^{-1}) a 1,38 (cm^3g^{-1}) (Tabela 2), mas as formulações F1, F3 e F4 não variaram em si, somente ocorreu diferença significativa nas formulações F2 e F5, à medida que aumentou-se a concentração de farinha de soja nas formulações de biscoitos, reduzindo de 1,38 (cm^3g^{-1}) para 1,13 (cm^3g^{-1}), na formulação com maior porcentagem de farinha de soja. Isso se deve ao fato que a farinha de soja apresenta maiores teores de proteínas e fibras do que na farinha de arroz influenciando no volume dos biscoitos (Assis et al. 2009).

Com relação à textura, os valores observados reduziram gradativamente de 1204,7 g F2 (40% farinha de soja) para 461,9 g na F5 (80% farinha de soja) (Tabela 2). Isto ocorreu, pois com o aumento da adição de farinha de soja houve maior incorporação de proteínas e fibras na formulação e conseqüentemente foi necessário adicionar um volume maior de leite para formação da massa dos biscoitos, que variou de 45 ml na F1 até 75 mL na F5 (Tabela 1) influenciando diretamente na redução da textura dos biscoitos tornando-os menos crocantes, isso pode estar relacionada também ao teor de lipídeos encontrado na farinha de soja. Segundo Mariani (2010) a absorção de água em biscoitos está ligado entre dois parâmetros o conteúdo e proteínas e fibras do produto, as proteínas podem absorver aproximadamente o seu peso em água e as fibras tem grande afinidade com a água sendo as responsáveis pelo aumento do volume de leite gradativamente nas formulações,

Os resultados dos parâmetros de cor instrumental L* (luminosidade), a*, b* e C* (cromaticidade) e hab. (ângulo de tonalidade) das diferentes formulações de biscoitos tipo cookies estão representados na Tabela 3.

Tabela 3-Parâmetros de cor instrumental dos biscoitos tipo “Cookies”

Cor	Formulações				
	F1 Controle	F2 20%	F3 40%	F4 60%	F5 80%
L*	77,47±4,88 ^a	68,25±2,30 ^b	68,19±0,84 ^b	56,48±1,80 ^c	43,51±1,39 ^d
a*	0,74±0,76 ^c	5,36±0,27 ^b	7,64±0,40 ^a	7,87±0,39 ^a	7,03±0,43 ^a
b*	30,87±1,0039 ^a	27,58±0,44 ^b	25,82±0,23 ^c	18,79±0,65 ^d	14,10±1,10 ^e
c*	30,89±1,02 ^a	28,10±0,45 ^b	26,93±0,12 ^b	20,37±0,73 ^c	15,76±1,16 ^d
hab	88,65±0,01 ^a	79,00±0,01 ^b	73,51±0,02 ^c	67,28±0,01 ^d	63,46±0,01 ^e

Formulações- Substituição parcial de farinha de arroz por farinha de soja nas preparações de: F1 (Controle 100% farinha de arroz); F2 (80% farinha de arroz e 20% farinha de soja); F3 (60% farinha de arroz e 40% farinha de soja); F4 (40% farinha de arroz e 60% farinha de soja); F5 (60% farinha de arroz e 40% farinha de soja). Cada valor referente a média de 3 repetições ± desvio padrão. Valor seguido de mesma letra minúscula na mesma coluna não são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A amostra F1 (controle) obteve valor de L* luminosidade maior, indicando uma coloração mais clara, as formulações F2 (20% farinha de soja), F3 (40% farinha de soja), obtiveram valores estatisticamente iguais segundo o teste de Tukey, a formulação F4 (60% farinha de soja), obteve um valor intermediário em relação às outras formulações obtendo uma coloração relativamente escura, mas a F5 (80% farinha de soja) foi a amostra com menor luminosidade indicando uma coloração mais escura.

Analisado os parâmetros de a* que corresponde as cores verde ao vermelho, a amostra F1(controle) resultou no valor de 0,74 o menor valor em relação as outras amostras por não ter a farinha de soja em sua formulação. A formulação F2 (20% farinha de soja) resultou em um aumento de 4,62 em seu valor obtendo uma coloração mais próxima ao intervalo correspondente de verde ao vermelho. As amostras F3(40% farinha de soja), F4(60% farinha de soja), e F5 (80% farinha de soja) não obtiveram diferença significativa segundo o teste de Tukey.

Para o parâmetro b^* cores que variam do azul ao amarelo. A formulação F1 (Controle) resultou no valor de 30,87%, a amostra F2 (20% farinha de soja) obteve 27,58%, a amostra F3 (40% farinha de soja) obteve 25,82%, amostra F4 (60% farinha de soja) obteve 18,79%, e amostra F5 (80% farinha de soja) obteve 14,10% todos os resultados tiveram uma diferença significativamente intensificando a cor amarela à medida que aumentou a concentração de farinha de soja.

Segundo Malheiros (2007), o parâmetro C^* representa a saturação da cor (saturadas ou vivas), é o parâmetro de cromaticidade das amostras, ou seja, quanto mais distante o valor estiver de zero maior será o brilho da cor. Na formulação F1 (controle) o valor calculado foi 30,89% sendo o maior valor encontrado e na amostra F5 (80% farinha de soja), 15,76% o menor valor encontrado, ou seja, com o aumento da porcentagem de farinha de soja a saturação da cor foi aumentando com isso diminuindo o brilho das amostras.

No ângulo de tonalidade h_{ab} , na formulação F1 (controle) o resultado observado foi de 88,65% tendo uma tonalidade mais clara por ter em sua formulação somente farinha de arroz, com o aumento da concentração de farinha de soja as amostras resultaram gradativamente em tonalidade mais amarelada aos biscoitos, chegando em 63,46%.

Na Tabela 3, observa-se que quanto maior a adição de farinha de soja nas formulações do biscoito ocorreu redução nos valores de L^* , parâmetro b^* , valores de C^* e no ângulo da tonalidade.

As amostras de biscoitos passaram da cor amarelo claro (F1) para “amarelo escuro” na formulação (F5) com adição de até 80% de farinha de soja. Isto ocorreu devido à cor da farinha de soja ser mais escura que a farinha de arroz, e também pelo aumento da reação de Maillard que com o aumento de proteínas promoveu o escurecimento das amostras gradativamente. Resultado também encontrado por Rodrigues et al (2011), no estudo sobre caracterização e análise sensorial de biscoitos de polvilho elaborados com diferentes níveis de farelo de mandioca onde ocorreu a redução do valor de L^* , ocorrendo então o escurecimento gradativo do biscoito de polvilho, na figura 2 está a imagem das 5 formulações ordenadas da direita para esquerda.

Figura 2-Foto dos biscoitos com diferentes níveis de substituição de farinha de arroz por farelo de arroz.



Fonte: autor

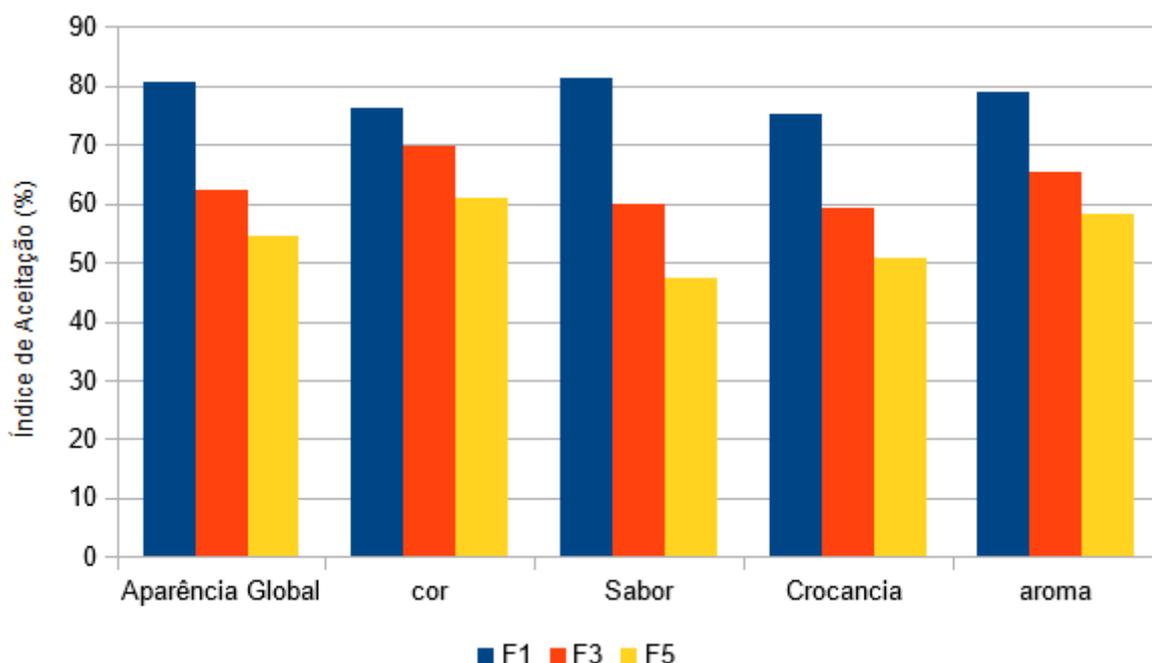
4.2 Análise sensorial

No desenvolvimento de novas formulações de biscoitos a avaliação sensorial torna-se uma ferramenta importante na escolha da formulação mais adequada para determinado nicho de mercado. Esses testes são de extrema importância no desenvolvimento de um novo produto para avaliar o grau de aceitação, intenção de compra e preferência do produto. Levando em consideração a cultura, religião, posição social dos avaliadores (TEIXEIRA, 2009).

Com base nos resultados das análises tecnológicas dos biscoitos foram selecionadas para a realização da análise sensorial, três das cinco formulações de biscoitos, dentre elas a formulação: F1 (controle 100% farinha de arroz), F3 (60% farinha de arroz e 40% farinha de soja) e a F5 (20% farinha de arroz e 80% farinha de soja).

Nas Figuras 3, 4 e 5 estão apresentados, respectivamente, o índice de aceitação em relação aos atributos de aparência global, cor, sabor, crocância e aroma, o índice de preferência e a intenção de compra das diferentes formulações de biscoitos tipo cookies elaborados com substituição de farinha de arroz por farinha de soja.

Figura 3-Percentual dos níveis de aceitação dos atributos de aparência global, cor, sabor, crocância e aroma das diferentes formulações de biscoitos tipo cookies elaboradas com substituição parcial da farinha de arroz por farinha de soja



Formulações: F1(controle -100% farinha de arroz), F3 (60% farinha de arroz e 40% farinha de soja) e a F5 (20% farinha de arroz e 80% farinha de soja).

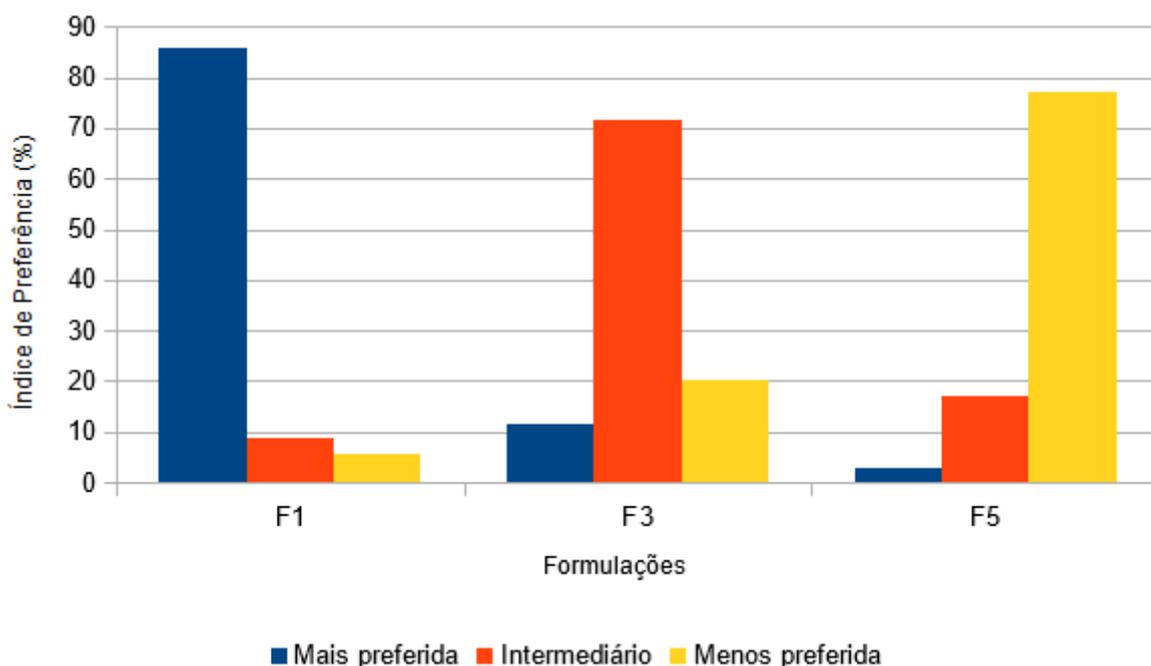
A formulação F1(controle) obteve maior índice de aceitação em todos os atributos seguida da formulação F3 (40% farinha de soja) e a formulação menos aceita em todos os atributos foi a F5 (80% farinha de soja) com maior porcentagem de farinha de soja.

No atributo aparência global a formulação mais aceita foi a F1 com 80,63%, seguida da formulação F3 que obteve uma aceitação de 62,22% e a formulação F5 (510) com 54,60% de aceitação. Em relação ao atributo cor a formulação F1 obteve 76,19% de aceitação, F3 69,84% e F5 60,95%. No atributo sabor os níveis de aceitação ficaram entre 81,26% a 47,30% de aceitação, no atributo crocância os valores variaram de 75,23% (F1), 59,04% (F3) e 50,79% na formulação (F5). Em relação ao último atributo o aroma as porcentagens resultantes foram 78,73%, 65,39% e 58,09%. O atributo com menos porcentagem na formulação F1 foi à crocância com 75,23%. Na Formulação F5 o atributo sabor foi o menos aceito com 47,30%, essa formulação foi a mais concentrada com farinha de soja com 80%, o

fato pode ter ocorrido entre os provadores por não consumirem frequentemente alimentos com farinha ou derivados de soja. Estudos feitos por Aquino et al 2010 sobre avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com farinha de resíduos de acerola, obtiveram resultados semelhantes a este estudo o cookies com maior percentual de farinha de resíduo de farinha de acerola (20%) obtiveram o menor nível de aceitação em todos os parâmetros avaliados.

A Figura 4 expressa os resultados em relação ao índice de preferência das diferentes formulações de biscoitos tipo cookies elaboradas com substituição parcial da farinha de arroz por farinha de soja. Observa-se que a formulação F1 (controle 100% farinha de arroz) foi a mais preferida com 85,71% de preferência, sendo e a formulação F5 (20% farinha de arroz e 80% farinha de soja) a menos preferida com 77,14% de rejeição.

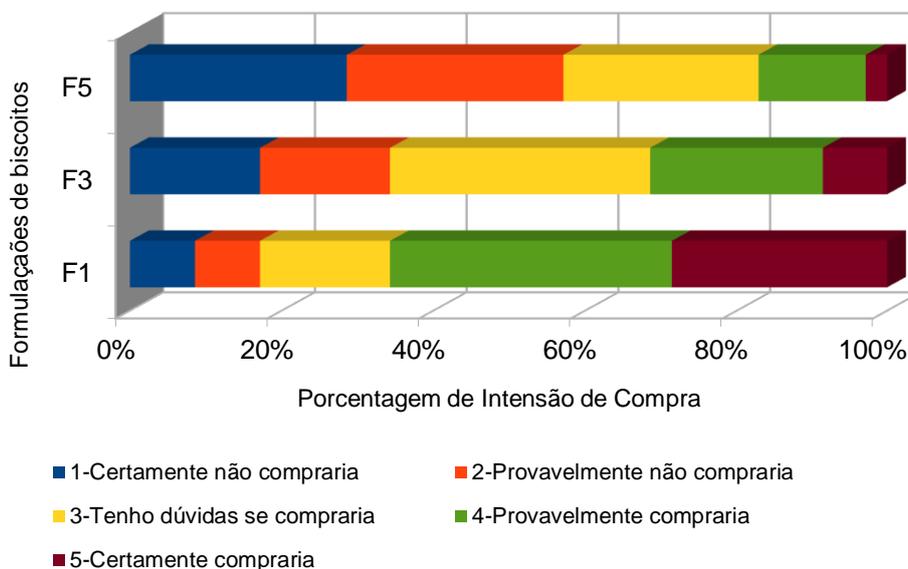
Figura 4- Percentual dos índices de preferência das diferentes formulações de biscoitos tipo cookies elaboradas com substituição parcial da farinha de arroz por farinha de soja.



Formulações: F1(controle -100% farinha de arroz), F3 (60% farinha de arroz e 40% farinha de soja) e a F5 (20% farinha de arroz e 80% farinha de soja).

Na Figura 5 observa-se que a formulação com menor índice de compra foi a formulação F5 com 28,57%, seguida da formulação F3 com 17,14% e logo a formulação F1 com 8,57%. A formulação com maior índice de compra foi a formulação F1 com 28,57%, F3 com 8,57% e F5 com 2,85% de intenção de compra. Pode-se ressaltar que a maioria dos julgadores comprariam o produto sem nenhuma porcentagem de farinha de soja, mas a formulação com 40% de soja poderia também ser uma alternativa de compra na elaboração de um novo produto.

Figura 5- Percentual de intenção de compra das diferentes formulações de biscoitos tipo cookies elaboradas com substituição parcial da farinha de arroz por farinha de soja



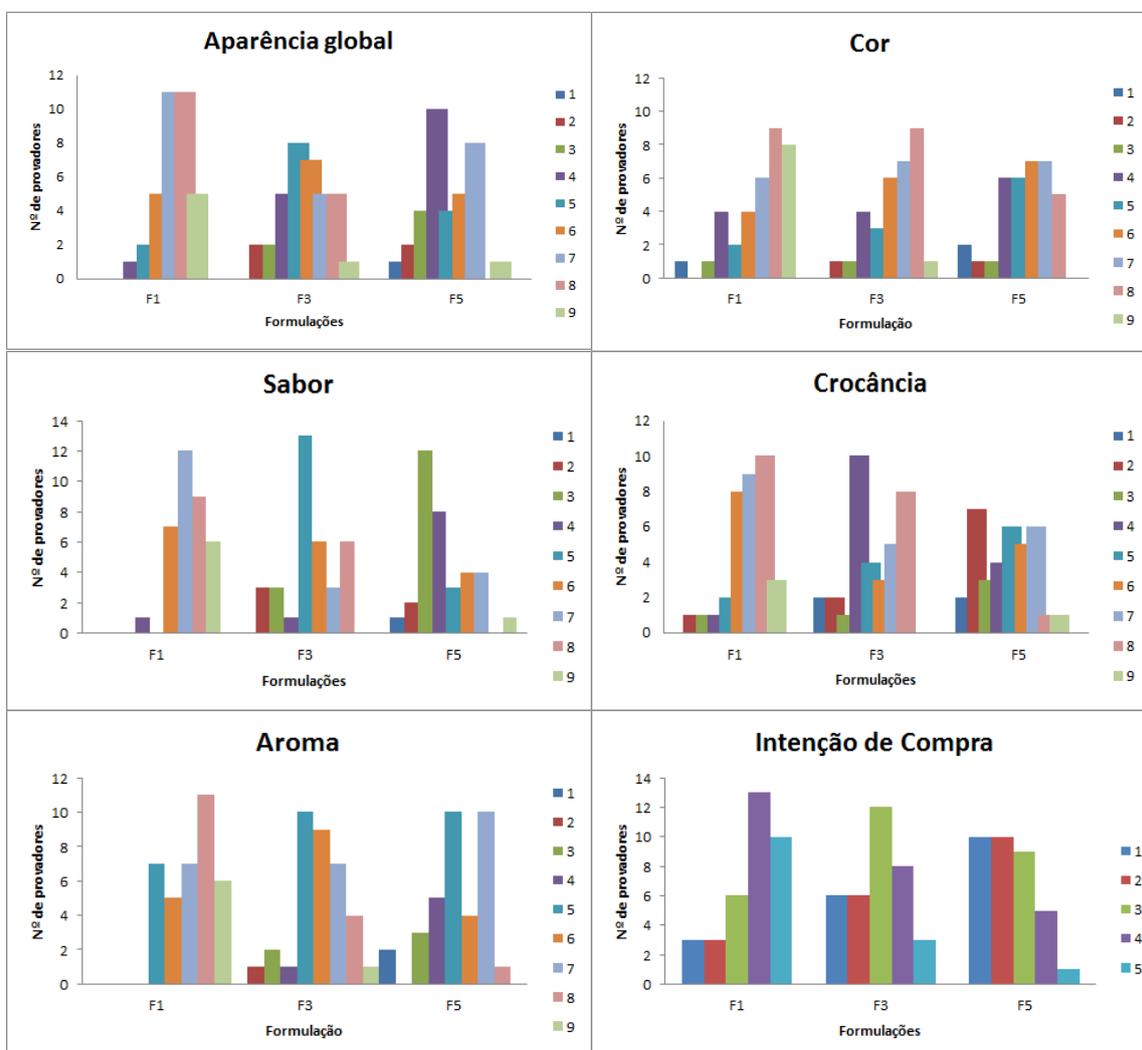
Formulações: F1 (controle -100% farinha de arroz), F3 (60% farinha de arroz e 40% farinha de soja) e a F5 (20% farinha de arroz e 80% farinha de soja).

Os resultados da análise sensorial indicaram que os biscoitos elaborados com farinha de arroz (F1) obteve os melhores índices de aceitação, preferência e intenção de comprar. Enquanto que formulação F3 (60% farinha de arroz e 40% farinha de soja) obteve índices com valores intermediários. Neste caso observa-se que a adição de farinha de soja em formulações de biscoitos acima de 40% promove alterações nas características sensoriais, em relação a aparência global, cor, crocância, sabor e aroma interferindo na aceitação dos biscoitos pelos julgadores.

Estudos realizados por Aquino et al. 2010 observaram que biscoitos elaborados com resíduos de farinha de acerola com maior porcentagem de farinha foram os menos aceitos no parâmetro de intenção de compra.

Na Figura 6 observam-se os resultados das frequências dos diferentes atributos das formulações de biscoitos tipo cookies elaborados com diferentes proporções de farinha de arroz e farinha de soja, sendo os valores de nota 1 Desgostei extremamente a nota 9 Gostei muitíssimo.

Figura 6- Distribuição de frequência dos diferentes atributos sensoriais avaliados em formulações de biscoitos tipo cookies elaboradas com substituição parcial da farinha de arroz por farinha de soja



Notas: 1Desgostei extremadamente, 2. Desgostei muito, 3. Desgostei regularmente, 4. Desgostei ligeiramente, 5. Indiferente, 6. Gostei ligeiramente, 7. Gostei regularmente, 8. Gostei muito,9. Gostei muitíssimo

Na Figura 6, estão apresentados os valores de distribuição de frequência das notas para o teste de aceitação sensorial para os atributos aparência global, cor, sabor, crocância, aroma e intenção de compras das três formulações de biscoitos analisados. Observa-se que a maioria dos provadores atribuíram notas entre 7 “gostei regularmente” a 9 “gostei muitíssimo” para a F1, nos diferentes atributos avaliados, sendo esta formulação a mais aceita. No entanto, o aumento da adição de farinha de soja na formulação influenciou na aceitação dos biscoitos, sendo que as notas atribuídas para a formulação F3 variaram entre 7 “gostei regularmente” a 8 “gostei muito” para o parâmetro cor, enquanto que os demais parâmetros, tais como aparência global, sabor, aroma e crocância receberam notas que variaram de 4 “desgostei ligeiramente” a 6 “gostei ligeiramente”. “Em relação a F5 os julgadores atribuíram notas de 2 “desgostei muito” a 5 “indiferente” para os diferentes parâmetros avaliados.

Este comportamento também foi observado em relação a intenção de compra, onde a formulação F1 (100% farinha de arroz) recebeu o nota 4 que corresponde a provavelmente compraria e as formulações com adição de farinha de soja F3 e F5 receberam respectivamente, nota 3 que corresponde a “tenho dúvidas se compraria” e 1 “certamente não compraria a 2 “provavelmente não compraria”. Com esses resultados podemos concluir que as formulações com farinha de soja necessitam de algumas melhoras para serem mais aceitas pelos consumidores, que ainda não tem o habito de ter em sua alimentação produtos com soja em suas formulações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no trabalho permitem concluir que o aumento da substituição parcial da farinha de arroz por farinha de soja na formulação dos biscoitos promoveu aumento nos valores de umidade e de atividade de água, redução no volume específico e na dureza dos biscoitos. Além disso, influenciou nos parâmetros de cor, como a redução da luminosidade, dos valores do parâmetro b, dos valores de croma e do ângulo de tonalidade, intensificando a coloração amarelo-escuro das amostras. Em relação às características sensoriais a F1 foi a mais aceita, enquanto que as formulações F3 e F5 apresentaram menores índices de aceitação devido a maior adição de farinha de soja na formulação.

PREPARATION OF BISCUITS COOKIES BASED ON RICE FLOUR AND SOYBEAN FLOUR

Luciana Irala Romero
Leomar Hackbart da Silva

Biscuit is a product obtained by mixing flour (s), starch (s) and or starch (s) with other ingredients, subjected to processes of kneading and cooking, fermented or not. They can present various coverage, stuffing, shape and texture. The gluten-free biscuit with rice flour and soybean flour would be an option for celiac people who need to have complete restriction of gluten in their meals, and in the impossibility of wheat consumption, rice flour is usually used for these Preparations, because it is one of the best-accepted options for the preparation of these products. Besides not being allergenic, rice flour is a versatile product. However gluten-free food has also been options for people seeking a more balanced, healthy diet, aiming to improve their aesthetics, and weight balance. The objective of this work was to develop different formulations of cookies, the base of rice flour (FA) and soybean flour (FS), evaluating its technological and sensory characteristics. Five formulations with different proportions of FA and FS were elaborated, where the moisture content, water activity, specific volume, instrumental color and texture, sensory analysis were evaluated. The results indicated that the increase in the proportion of AF in relation to FS promoted an increase in the values of moisture, water activity, reduction in the specific volume and hardness of the biscuits, altered the color intensifying the dark yellow coloration of the samples. It was concluded that in relation to the technological characteristics it was possible to develop formulations of biscuits replacing the FA by FS.

Keywords: gluten-free. Baking. Cereals. Grain. Flour

REFERÊNCIAS

AACC- **American Association of Cereal Chemists**. Approved Methods. 10 ed. Saint Paul, 2000.

ABIMAPI (2019). **Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados**, São Paulo, Brasil. Disponível em: <<https://www.abimapi.com.br/>>. Acesso: em 10 jun. 2019.

AQUALAB (2019) **DecagonDevices** Manual de utilização, São José dos Campos – SP, Brasil. Disponível em: <<http://www.aqualab.decagon.com.br>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

AQUINO A.C.M.S.; MÓES R.S.; LEÃO K.M.M.; FIGUEIREDO A.V.D.; CASTRO A.A. Avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com farinha de resíduos de acerola. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010.

ASSIS, L. M.; ZAVAREZE, E. R.; RADÜNZ, A. L.; DIAS, Á. 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. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 15-24, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 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, set. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 54 de 12 de novembro de 2012. Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, Brasília DF, nov. 2012.

CABRAL, L. C.; MODESTA, R. C. D. A soja na alimentação humana. **EMBRAPA**, 2005, Rio de Janeiro.

COUTINHO, L. S. Propriedades físicas de snacks e farinhas pré gelatinizadas de co-produtos de arroz e soja em função das variáveis de extrusão. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

ESTATCAMP (2014). **Software ActionEstatcamp**- Consultoria em estatística e qualidade, São Carlos - SP, Brasil. Disponível em: <<http://www.portalaction.com.br/>>. Acesso: em 12 mar. 2019.

FENACELBRA (2019). **Federação Nacional das Associações de Celíacos do Brasil**, São Paulo, Brasil. Disponível em: <<http://www.fenacelbra.com.br>>. Acesso em: 25 mar. 2019.

FERREIRA, M.T.B., **Elaboração e estudo de estabilidade de biscoitos tipo cookies sem glúten**. Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Sociais Saúde e Tecnologia, Engenharia de Alimentos. Imperatriz (MA), 2017.

FEDDERN,V.;DURANTE, O. V. V.; MIRANDA, Z. M.; MELLADO, S. M.M. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo cookies adicionados de farelo de trigo e arroz. **BrazilianJournalofFoodTechnology**, Campinas v. 14, n.4, p. 267-274, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, NeusSadoccoPascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MALHEIROS, G. C. **Estudo da alteração da cor e degradação da clorofila durante armazenagem de erva-mate tipo chimarrão**. 104f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. 2007.

MARIANI, A. M. **Análise físico-química e sensorial de biscoitos elaborados com farinha de arroz, farelo de arroz e farinha de soja como alternativa para pacientes celíacos**.Disertação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Graduação em Nutrição, Porto Alegre, 2010.

LIU, S. M.; RESENDE, P.G.V.; BAHIA, M. PENNA, F.J.; FERREIRA, A. R.; FERRI LIU, P. M.; ANTUNES, A. S. N.; SANTOS, L. R. A.; ELIAZAR, G. C.; ARANTES, M. A. F. J. M. Doença Celíaca. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 24, p. 38 – 45, 2014.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensoryevaluationtechniques**. 4. ed. Boca Raton: CRC Press, 2006.

MINOLTA. **Precise color communication: color control from feeling to instrumentation**, 2007.

OLIVEIRA, C. A. O; ANSEMI, A. A.; KOLLING, D. F.; FINGER, M. I. F.; DALLA CORTE, V. F.; DILL, M. D. Farinha de arroz e derivados como alternativas para a cadeia produtiva do arroz. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 16, 2014.

RIGO, M., TOZATTI, P., BEZERRA, J. R. M. V., FARINAZZO, F., DALLA SANTA, O. R., CÓRDOVA, K. R. V., Avaliação química e sensorial de formulações de biscoitos com okara. *Ambiência* - **Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**. Guarapuava, v.10, 2014.

RODRIGUES, M., P., J.; CALIARI, M.; ASQUIERI R., E., Caracterização e análise sensorial de biscoitos de polvilho elaborados com diferentes níveis de farelo de mandioca. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.12, p.2196-2202, dez. 2011.

SEVERO, M. G.; MORAES, K. ; RUIZ, W. A. Modificação enzimática da farinha de arroz visando a produção de amido resistente. **Revista Química Nova** v. 33, n. 2, 2010.

SILVA, H. C. D. S.; PRATA, J. N.; REZENDE, L.M. D S., **Efeitos das Isoflavonas de Soja Sobre os Sintomas Climatérios**. UNOPAR, Cuiabá, 2013.

SOUZA, T. A. C.; SOARES JÚNIOR, M.; CAMPOS, M. R. H.; SOUZA, T. S. C.; DIAS, T.; FIORDA, F. A. Bolos sem glúten a base de arroz quebrado e casca de mandioca Semina. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, 2013.

SPADA, C.J., Sobremesas à base de soja: estudo de diferentes variáveis de processo, busca de correlações entre propriedades e análise de interações entre componentes da formulação. Dissertação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de engenharia. Porto Alegre, 2015.

TEIXEIRA, L.V., Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n- 366, Juíz de Fora, 2009.