

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**LUCIELI BAIOCO ROLIM**

**DESENVOLVIMENTO DE *MUFFINS* ISENTOS DE GLÚTEN E LEITE, A BASE DE FARINHA DE ARROZ COM ADIÇÃO DE FARINHA DE BERINJELA**

**Itaqui**

**2019**

**LUCIELI BAIOCO ROLIM**

**DESENVOLVIMENTO DE *MUFFINS* ISENTOS DE GLÚTEN E LEITE, A BASE DE FARINHA DE ARROZ COM ADIÇÃO DE FARINHA DE BERINJELA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharela em Ciências e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva

**Itaqui  
2019**

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) .

R748d Rolim, Lucieli Baioco

Desenvolvimento de muffins isentos de glúten e leite, a  
base de farinha de arroz com adição de farinha de berinjela /  
Lucieli Baioco Rolim.

41 p.

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

"Orientação: Leomar Hackbart Silva ".

1. Celiaco. 2. Solanum Melongena. 3. Glúten Free. 4. Bolo.  
5. Confeitaria. I. Título.

LUCIELI BAIOCO ROLIM

**DESENVOLVIMENTO DE MUFFINS ISENTOS DE GLÚTEN E LEITE, A BASE DE FARINHA DE ARROZ COM ADIÇÃO DE FARINHA DE BERINJELA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharela em Ciências e Tecnologia de Alimentos.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 26/11/2019.

Banca examinadora:



---

Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva  
Orientador  
UNIPAMPA



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Paula Fernanda Pinto da Costa  
UNIPAMPA



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fernanda Fiorda Mello  
UNIPAMPA

## **AGRADECIMENTO**

Ao professor Dr. Leomar Hackbart da Silva pela orientação, pelo apoio e dedicação para que eu realizasse e concluísse esta etapa.

Aos professores, minha gratidão pela forma de conduzir o curso em todas as etapas. A todos os colegas de curso pelo convívio e pelos momentos de amizade e companheirismo.

A UNIPAMPA, por possibilitar essa graduação.

Aos laboratoristas, pelo acompanhamento e contribuição neste trabalho.

A banca, minha gratidão pela colaboração, auxílio, dedicação e ensinamento.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta graduação.

## **RESUMO**

A demanda do consumidor por alimentos que tragam benefícios a saúde tem aumentando nos últimos anos, sendo um desafio para a indústria desenvolver produtos, principalmente na área de panificação, isentos de glúten e leite com características semelhantes aos tradicionais. Diante disto, a elaboração de *muffins* utilizando farinha de arroz e farinha de berinjela pode ser uma alternativa viável para consumidores que apresentam alguma restrição alimentar, ou que busquem uma dieta livre de glúten e leite. O trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar a influência da substituição parcial da farinha de arroz parboilizado por farinha de berinjela, nas características físico-químicas, tecnológicas e sensoriais das formulações de *muffins* isentas de glúten e leite. Foram realizadas cinco formulações com as seguintes proporções de substituição de farinha de arroz parboilizado (FA) por farinha de berinjela (FB): F1 (85% FA: 0%); F2 (80% FA: 5% FB); F3 (75% FA: 10% FB); F4 (70% FA: 15% FB) e F5 (65% FA: 20% FB), mantendo constante a adição de 15% de polvilho e dos demais ingredientes. Os *muffins* foram avaliados através de parâmetros químicos, físicos, cor e textura instrumental e atributos sensoriais. Em relação a avaliação tecnológica dos *muffins* observa-se que o aumento da adição de FB na formulação reduziu em 38% a perda de peso das amostras, que variou entre 4,2 g a 2,61 g, nas diferentes formulações. No entanto, houve um aumento nos teores de umidade, que variaram entre 10,33% a 12,46%, na atividade de água, que variou entre 0,60 e 0,69 e nos valores de dureza dos *muffins*, os quais variaram entre 825,68 g a 2675,25 g, o que corresponde a um aumento de 69%. Porém não interferindo nos valores do volume específico. Em relação a cor a adição de FB não influenciou nos parâmetros de luminosidade,  $b^*$  e o croma da cor da crosta dos *muffins*. No entanto, aumentou 7% os valores de  $a^*$  e reduziu 12% o ângulo de tonalidade, conferindo coloração mais escura os *muffins*, quando comparado a formulação F1. Na análise sensorial das três formulações a F1 foi a mais aceita, pois os provadores atribuíram notas entre 8 e 9. Enquanto que para a F3 foram atribuídos notas entre 7 e 8, para a maioria dos atributos avaliados. A F5 recebeu notas entre 6 e 7 indicando baixa aceitação. A pesquisa mostrou que é viável elaborar formulações de *muffins* com substituição parcial de FA até 10% por FB.

Palavras-chave: Celíaco; *Solanum Melongena*; Glúten Free; Bolo; Confeitaria; Panificação.

## ABSTRACT

Consumer demand for foods that have health benefits has increased in recent years, and it is a challenge for the industry to develop products, especially in the area of bakery, gluten free and milk with characteristics similar to traditional. Given this, making muffins using rice flour and eggplant flour may be a viable alternative for consumers who have a dietary restriction or who are looking for a gluten and milk free diet. The objective of this work was to develop and evaluate the influence of partial replacement of parboiled rice flour with eggplant flour on the physicochemical, technological and sensory characteristics of the gluten and milk free muffin formulations. Five formulations were carried out with the following proportions of replacement of parboiled rice flour (FA) by eggplant flour (FB): F1 (85% FA: 0%); F2 (80% FA: 5% FB); F3 (75% FA: 10% FB); F4 (70% FA: 15% FB) and F5 (65% FA: 20% FB), keeping constant the addition of 15% of flour and other ingredients. The muffins were evaluated by chemical, physical parameters, instrumental color and texture and sensory attributes. Regarding the technological evaluation of muffins, it was observed that the increase of FB addition in the formulation reduced by 38% the weight loss of the samples, which ranged from 4.2 g to 2.61 g in the different formulations. However, there was an increase in moisture content, which ranged from 10.33% to 12.46%, in water activity, which ranged from 0.60 to 0.69 and in hardness values of muffins, which varied between 825.68 g and 2675.25 g, which corresponds to a 69% increase. However not interfering with the specific volume values. Regarding color, the addition of FB did not influence the luminosity parameters,  $b^*$  and the chroma color of the muffin crust. However, it increased the values of  $a^*$  by 7% and reduced the pitch angle by 12%, giving muffins a darker color when compared to formulation F1. In the sensory analysis of the three formulations F1 was the most accepted, as the tasters gave grades between 8 and 9. While for F3 grades were given between 7 and 8, for most of the attributes evaluated. F5 received grades between 6 and 7 indicating low acceptance. Research has shown that it is feasible to design muffin formulations with partial replacement of FA up to 10% by FB.

Keywords: Celiac; Solongum Melongena; Gluten free; Cake; Confectionery; Bakery.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Fotografias das farinhas de arroz parboilizado (a), berinjela (b) e polvilho doce (c).....	21
<b>Figura 2-</b> Fotografias das cinco formulações dos <i>muffins</i> .....	25
<b>Figura 3-</b> Resultados da avaliação da análise sensorial.....	26
<b>Figura 4-</b> Índice de aceitação das amostras.....	28
<b>Figura 5-</b> <i>Muffins</i> apresentados na análise sensorial F1, F3 e F5.....	29
<b>Figura 6-</b> Intenção de compra dos <i>muffins</i> .....	30

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Formulações de <i>muffins</i> padrão e com substituição parcial da farinha de arroz por farinha de berinjela.....	17
<b>Tabela 2-</b> Valores de umidade, atividade de água e parâmetros de cor da farinha de berinjela, farinha de arroz e do polvilho doce.....	20
<b>Tabela 3-</b> Resultados das análises das diferentes formulações.....	22
<b>Tabela 4-</b> Parâmetros de cor das formulações.....	24
<b>Tabela 5-</b> Somatório de pontos dos <i>muffins</i> no teste de ordenação de preferência.....	30

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	15
2.1. Objetivo Geral.....	15
2.2. Objetivo Específicos.....	15
3. Materiais e Métodos.....	16
3.1. Material.....	16
3.2. Métodos.....	16
3.2.1. Caracterização Física e Química das Matérias-Primas:.....	16
3.2.2. Preparo das Formulações.....	16
3.2.3. Avaliações.....	17
3.2.4. Avaliação sensorial dos <i>muffins</i> .....	18
3.2.5. Análise estatística.....	19
4. RESULTADOS.....	20
4.1. Avaliações Físico-Químicas das Matérias-primas .....	20
4.2. Avaliação Tecnológica dos <i>Muffins</i> .....	21
4.3. Avaliação sensorial das diferentes formulações de <i>muffins</i> .....	25
4.2.1. Teste de aceitação.....	25
4.2.2. Teste de Ordenação – Preferência.....	29
4.2.3. Intenção de Compra.....	30
5. CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS .....	33

## **ARTIGO CIENTÍFICO**

O trabalho de Conclusão de Curso (TCC) está formatado nas normas para publicação de um artigo científico.

## 1. INTRODUÇÃO

Estudos demonstram que tem ocorrido um acréscimo de casos de doença celíaca diagnosticados em todo o mundo, com percentuais de prevalência alto, em relação aos anteriormente relatados na literatura. As diferentes formas de diagnóstico, tem ajudado neste aumento, juntamente com o aperfeiçoamento do diagnóstico sorológico. A única abordagem clínica possível para diminuir os sintomas e prevenir complicações relacionados a doença celíaca é a dieta livre de glúten (LIU et al., 2014).

A patologia cética é uma doença que afeta a população que é predisposta geneticamente, e está desencadeada pelo consumo do glúten, que é uma proteína que encontra-se no trigo, aveia, cevada e centeio (SOLLID; THORSBY, 1993). O glúten é uma mistura complexa de centenas de proteínas relacionadas, mas distintas, principalmente gliadina e glutenina (WIESER, 2007). Proteínas de armazenamento similares existem como secalina em centeio, hordeína em cevada e aveninas em aveia e são coletivamente referidas como "glúten" (BIESIEKIERSKI, 2016). O único tratamento possível para doença cética é fazer a remoção destas proteínas da dieta (FASANO et al., 2008).

Pesquisas realizadas em várias partes do mundo mostraram que 75% da população mundial possui intolerância a lactose e que a mesma varia em relação a etnia (SABRA e WILLS, 1994). Santos e Boêno (2015) realizaram uma pesquisa com 359 pacientes, onde 47% dos pacientes mostram-se tolerantes a lactose, 11,8% eram parcialmente intolerantes e 41,2% eram intolerantes à lactose. Em relação a faixa etária o maior percentual foi observado em crianças e adultos, sendo baixa percentagem observado em jovens e idosos.

Oliveira et al. (2018) relatou que o leite de vaca e ovos brancos são os alergênicos que mais prevalecem na alergia alimentar.

A intolerância a lactose é abrangente na população, tanto em crianças, adultos e idosos (LEIS et al., 1997; PRETTO et al., 2002). A má digestão da lactose ocorre devido a ineficiência ou inativação da enzima que degrada a lactose, que é um carboidrato, sendo ela a lactase, e os sintomas dessa deficiência de lactase ocasionam dores abdominais, diarreia e flatulências (BULLER et al., 1991).

Várias pessoas ainda confundem intolerância com alergia, mas os efeitos e a causa da intolerância diferem-se dos sintomas da alergia, pois a alergia é causada pela presença da proteína do leite, sendo assim não pode-se consumir leite de vaca

e nem seus derivados (PELTON et al., 1998). Enquanto que a intolerância devido aos avanços tecnológicos estas pessoas ainda podem fazer o consumo do leite desde que faça-se o consumo de capsulas de lactase, que ajuda a minimizar os efeitos da intolerância ou realizar a suplementação de lactose, essas tecnologias já encontram-se nos mercados (PRAY, 2000).

Os métodos para realizar a verificação de intolerância a lactose são exames de urina, sangue, hidrogênio expirado, ou através da avaliação de material genético (BULHÕES et al., 2007; PEREIRA FILHO; FURLAN, 2004; PEUHKURI, 2000; PRETTO et al., 2002).

A alergia alimentar tem aumentado nos últimos anos, contudo necessita-se de métodos mais definidos para que possa-se avaliar melhor estas doenças (OLIVEIRA et al, 2018).

A intolerância ao glúten por indivíduos que tem a doença celíaca é um agravante, pois o mesmo encontra-se presente no trigo e em outros cereais, desta forma pesquisas realizadas na área de alimentos visam buscar ingredientes que apresentem características semelhantes ao glúten, sem prejudicar a qualidade dos produtos e a saúde da população (PREICHARDT et al., 2009). O arroz tem sido uma excelente opção como substituto do trigo na produção de farinhas utilizadas na panificação (GALERA, 2006).

Um dos cereais mais cultivados e consumidos em todo o mundo é o arroz (*Oryza sativa*) e sendo importante fonte de nutrientes para grande parte da população (CULTIVO, 2005). O arroz é consumido em pequena parte como ingrediente em produtos processados, tendo como seu maior consumo na forma de grão. O arroz é uma excelente fonte de energia, devido à alta concentração de amido, fornecendo também proteínas, vitaminas e minerais, e possui baixo teor de lipídios (KENNEDY et al., 2002). No processamento, após as etapas de secagem e armazenagem o grão passa pelo beneficiamento, que correspondem o descascamento, remoção da casca, da cariopse, obtendo-se o arroz integral com 8,5-14,8% de farelo. Este pode ser polido para remoção do farelo, obtendo-se o arroz branco polido. Os grãos também podem ser submetidos ao processo de encharcamento com a água quente, autoclavagem e depois serem secos, então obtêm-se o arroz parboilizado. O cozimento faz com que haja um enriquecimento de nutrientes, pois os micronutrientes são transferidos das camadas externas do grão para o seu interior (KENNEDY et al., 2002). O objetivo da parboilização é aumentar o rendimento industrial, com isso ocorrendo menor índice

de quebrados, e reduzir a perda de nutrientes durante a operação de polimento e aumentar a resistência física dos grãos (AMATO e ELIAS, 2005).

A berinjela (*Solanum melongena*) é original da Índia e foi trazida ao Brasil pelos portugueses no século XVI. É um fruto consumido mundialmente e habitualmente cultivado em regiões subtropicais e tropicais (RIBEIRO, 2007). A berinjela é rica em fibras, é boa fonte de minerais e vitaminas, contém um baixo teor lipídico e contém uma variedade de fitoquímicos (AKANITAPICHAH et al., 2010).

A berinjela possui um baixo teor lipídico de 1,85%, alto teor de fibras 39,19%, possui 13,34% de proteínas, 23,09 de carboidratos e 4,7% de cinzas (SCOESATTO et al., 2017). Contém um grande número de fitoquímicos, como os polifenóis, que tem ação benéfica à saúde, os compostos fenólicos presentes na casa da berinjela tem ação benéfica sobre a glicose intestinal, reduzindo a absorção e evitando a oxidação das células (KWON et al., 2008; DERIVI et al., 2002; PEREZ; GERMANI., 2007). As antocianinas e flavonoides que possui ação sobre os lipídios, inibindo a peroxidação lipídica (BASUNY et al., 2012; JORGE et al., 1998; KRITCHEVSKY et al., 1975).

Devido às suas várias características nutricionais benéficas a saúde, o processamento tecnológico em forma de farinha é a melhor opção, pois é a que mais preserva as características da berinjela (PEREZ; GERMANI., 2004).

No Brasil, na área de panificação os bolos têm obtido crescente importância, em referência ao consumo e comercialização (MOSCATTO et al., 2004). Segundo os dados mais recentes da Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados (2019), no ano de 2018 o setor de bolos industrializados faturou cerca de R\$ 6,092 bilhões de reais.

O *muffin* é um bolo pequeno, de porção individual, de origem angloamericana, de grande aceitação no mundo todo (MARTÍNEZ-CERVERA et al., 2012). O preparo do *muffin* é rápido, sua massa leva poucos ingredientes, basicamente a formulação padrão é composta por açúcar, níveis variados de óleo, farinha, ovo e fermento em pó. Contem estrutura porosa e apresenta alto volume (BAIXAULI et al, 2018). Com o mercado dos bolos crescendo têm-se os *muffins*, como uma opção de incorporar outros tipos de farinhas na formulação para obtenção de produtos de melhor valor nutricional (SEGURA et al., 2014).

A elaboração de formulações de *muffins* com farinha de arroz parboilizado e berinjela pode ser uma alternativa viável para o consumo de produtos livres de glúten e leite, com maior valor nutricional e com propriedades funcionais. Pois o arroz

parboilizado, bem como a farinha do mesmo, oferece vantagens nutricionais importantes como: maior disponibilidade de minerais, vitaminas, contem também o amido resistente, que atua na manutenção da glicemia (SAGUM, 2000).

Neste estudo a elaboração de *muffins* isentos de glúten e leite, a base de farinha de arroz com adição parcial de farinha de berinjela, poderá ser uma alternativa para consumidores que apresentam algum tipo de restrição alimentar, ou que busquem fazer uma alimentação mais saudável, pois a combinação das matérias-primas, pode melhorar o valor nutricional dos *muffins*.

Desta forma, o trabalho teve como objetivo avaliar, a influência da substituição parcial da farinha de arroz parboilizado por farinha de berinjela nas características físico-químicas, tecnológicas e sensoriais das formulações de *muffins* isentos de glúten e leite.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Avaliar a influência da substituição da farinha de arroz parboilizado por farinha de berinjela nas características físico-químicas, tecnológicas e sensoriais de formulações de *muffins* isentos de glúten e leite.

### **2.2. Objetivo Específicos**

- a) Avaliar a adição de farinha de berinjela, nas características físico-químicas e tecnológicas dos *muffins* isento de glúten e leite.
- b) Desenvolver formulações de *muffins*, isentos de glúten e leite com características sensoriais semelhantes aos tradicionais.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, no laboratório de processamento de alimentos, onde foram desenvolvidas as cinco formulações de *muffins*.

#### 3.1. Material

Os ingredientes utilizados na elaboração dos *muffins*, foram açúcar cristal (Santa Isabel), óleo de soja (Óleo leve), fermento químico (Apti ®), ovos (Granja Avícola Petry Ltda), sal refinado (CBS ®), polvilho doce (BeijuBom ®), farinha de arroz parboilizado (arroz parboilizado Camil ®) e farinha de berinjela (Equilíbrio Saudável ®), que foram adquiridos no comércio local da cidade de Itaqui.

#### 3.2. Métodos

##### 3.2.1. Caracterização Física e Química das Matérias-Primas

As farinhas de arroz, de berinjela e o polvilho doce, foram caracterizadas quanto os teores de umidade, utilizando-se o método 44-15 A, da AACC (2000).

A cor das matérias-primas foi avaliada pelo método tri estímulos do sistema CIELab, utilizando colorímetro modelo Color Quest II, marca Hunter Lab e considerando os seguintes parâmetros de operação: ângulo de 10°, iluminante D65 e modo de calibração RSIN (MINOLTA, 1994). O croma foi calculado através da Equação 1 e o ângulo de tonalidade (°Hue) pela Equação 2.

A atividade de água das matérias-primas foram realizadas, utilizando o analisador de atividade de água por ponto de orvalho com controle interno da temperatura da amostra, modelo Series 4TE, marca AquaLab (AQUALAB, 2019).

$$\text{Equações 1: } \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\text{Equação 2: } \tan^{-1}(b/a).$$

Onde: a= coordenadas cromáticas a\*; b= coordenadas cromáticas b\*.

### 3.2.2. Preparo das Formulações

A formulação padrão de *muffins* foi definida através de pré-testes sendo o método de preparo realizada de acordo com as descrições de Santos et al. (2016) com algumas adaptações na percentagem de ingredientes, na inclusão de polvilho doce e substituição de resíduo de graviola por farinha de berinjela. Foram realizadas cinco formulações com substituição parcial da farinha de arroz (FA) por farinha de berinjela (FB), nas seguintes proporções: F1 (85% FA: 0%FB); F2 (80% FA: 5% FB); F3 (75% FA: 10% FB); F4 (70% FA: 15% FB) e F5 (65% FA: 20% FB). Os demais ingredientes permaneceram constantes nas diferentes formulações (Tabela 1).

**Tabela 1-** Formulações de *muffins* padrão e com substituição parcial da farinha de arroz por farinha de berinjela

Ingredientes	Formulações (%)				
	F1 (0%)	F2 (5%)	F3 (10%)	F4 (15%)	F5 (20%)
<b>Farinha de arroz</b>	85	80	75	70	65
<b>Farinha de berinjela*</b>	0	5	10	15	20
<b>Polvilho Doce</b>	15	15	15	15	15
<b>Açúcar</b>	63	63	63	63	63
<b>Gema</b>	20	20	20	20	20
<b>Clara</b>	20	20	20	20	20
<b>Óleo Vegetal</b>	30	30	30	30	30
<b>Sal</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Fermento Químico</b>	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7

\* A percentagem de adição de farinha de berinjela é em relação ao Blend de farinha de arroz e polvilho doce.

Fonte: O autor

No preparo dos *muffins*, primeiramente todos os ingredientes (Tabela 1), para todas as formulações foram pesados em balança de precisão, devidamente calibrada. Para a elaboração da massa, bateu-se as claras por 5 minutos, em batedeira, na velocidade máxima; acrescentou-se o açúcar e óleo, então bateu-se por 3 minutos, na

velocidade máxima. Adicionaram-se a gema, o sal e bateu-se por 1 minuto, na velocidade 3. As farinhas e o polvilho doce foram peneirados e adicionados aos poucos, e bateu-se por 2 minutos e velocidade 4, assim como o fermento e bateu-se por 1 minuto na menor velocidade.

O forno foi pré-aquecido, por 25 minutos a 150 °C. A massa foi então colocada em formas de papel nº 0B sendo preenchidas com cerca de 50 g de massa, obtendo-se como rendimento 4 *muffins*, em cada uma das formulações. Formas de metal contendo as formas dos *muffins* foram submetidos ao forneamento em Forno Elétrico a 150 °C, durante 30 minutos. Após o resfriamento a temperatura ambiente, os *muffins* foram embalados em embalagens de poliestireno e armazenados por até 2 dias para a realização das análises.

### 3.2.3. Avaliações

As amostras foram submetidas à avaliação do volume específico pelo método de deslocamento de semente de painço, de acordo com o método 72-10 da AACC (2000), também foi avaliado a cor instrumental da crosta e do miolo dos *muffins* pelo método tri estímulos do sistema CIELab, com o colorímetro Konica Minolta e a partir dos resultados foram calculados os valores para Cromo  $C^* = [(a)^2 + (b^2)]^{1/2}$  e ângulo de tonalidade ( $^{\circ}\text{hue} = \tan^{-1}[b^*/a^*]$ ). A perda de peso dos *muffins* foi determinado pela diferença entre os pesos das massas assadas e os pesos das massas cruas. A atividade de água dos *muffins* foi avaliada, utilizando o analisador de atividade de água por ponto de orvalho, que é a temperatura na qual o vapor de água que está em suspensão no ar começa a condensar, e com controle interno da temperatura da amostra, modelo Series 4TE, marca AquaLab (AQUALAB, 2019).

A dureza dos *muffins* foi determinada utilizando-se Texturômetro TC3 Texture Analyzer, modelo CT3-4500, marca Brokfield. Foram utilizadas as seguintes condições: sonda cilíndrica P/36 de diâmetro, teste normal, force: 4,5 g, deformação: 5,0 mm e velocidade: 0,5 mm/s.

A umidade dos *muffins* foi determinada pelo método 44-15 A da AACC (2000); A umidade foi realizada em duas etapas, pois em panificação é necessário devido à alta umidade dos produtos, então pesou-se as fatias de *muffins* e após foram deixadas expostas ao ambiente por 24 horas, posteriormente foram pesadas novamente e logo

colocadas em estufa a 105 °C por 24 horas, após foram pesadas novamente e com os dados foi calculado a umidade em porcentagem através da fórmula:  $Umidade\% = \left[ \frac{((\text{peso da amostra úmida} - \text{peso da amostra seca}) / \text{peso da amostra úmida}) * 100}{1} \right]$ . Sendo a umidade final obtida pela soma dos valores encontrados na etapa I e II.

### **3.2.4. Avaliação sensorial dos *muffins***

Os testes de análise sensorial foram realizados conforme o descrito por Palermo (2015) para avaliar a aceitação dos *muffins*. Foram convidados 30 provadores não treinados, que realizaram o teste afetivo laboratorial pelo método da escala hedônica estruturada de nove pontos, que variou de “desgostei muitíssimo” (nota 1) a “gostei muitíssimo” (nota 9), os atributos avaliados foram: aparência (uniformidade da cor, da superfície, do miolo e do formato), aroma, sabor, textura, cor e avaliação global. O índice de aceitação (IA) foi calculado convertendo as notas dos atributos para porcentagem pela fórmula: [Índice de aceitação = (médias das notas por atributo/nota máxima do teste) × 100], em que 9 representa a nota máxima (FREDDERN, 2011).

O teste de ordenação-preferência foi utilizado a ordem crescente para indicar a amostra mais preferida para a menos preferida (MINIM, 2010). O teste de intenção de compra foi realizado utilizando a escala estruturada de cinco pontos, que variou de “decididamente compraria” (nota 1) a “decididamente não compraria” (nota 5) (PALERMO, 2015). Segundo Teixeira (2009) para aplicar estes testes é necessário uma equipe grande. O mínimo usual para analisar um produto no laboratório por provas afetivas é de 30 provadores, contudo quando se deseja detectar pequenas diferenças recomenda-se 50 a 100 pessoas para montar o painel de análise.

A ficha de avaliação foi elaborada conforme metodologia descrita por Freddern (2011) e Palermo (2015) (ANEXO A).

### **3.2.5. Análise estatística**

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se 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

### 4.1. Avaliações Físico-Químicas das Matérias Primas

Na Tabela 2 encontram-se os resultados das análises de umidade, atividade de água e dos parâmetros de coloração das farinhas. Observa-se que os valores de umidade estão de acordo com a RDC N° 263, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005, que determina um valor máximo de umidade de até 15% para farinha, amido de cereais e farelo e de 18% para fécula de mandioca (BRASIL, 2005).

Em relação aos valores de atividade de água estes estão abaixo de 0,65 indicando que há baixa probabilidade de ação microbiana. Segundo Fennema (2010) o termo atividade de água indica a intensidade que a água do alimento está associada a constituintes não aquosos, além de se correlacionar perfeitamente com as taxas de crescimento microbiano e de reações de degradação do alimento, sendo um indicativo de segurança e estabilidade microbiana e de reações enzimáticas. A atividade de água >0,6 começa a ocorrer atividade microbiana de leveduras osmofílicas (*Sacchaomyces rouxii*) e de alguns bolores (*Aspergillus echinulatus*, *Monascus bisporus*) e nesta faixa começa a ocorrer oxidação lipídica. Para biscoitos, bolachas, crosta de pão e alimentos com umidade entre 3 a 5% não ocorre proliferação de microrganismos. Para farinhas com umidade entre 15 e 17% ocorre a proliferação da maioria dos bolores.

**Tabela 2-** Valores de umidade, atividade de água e parâmetros de cor da farinha de berinjela, farinha de arroz e do polvilho doce

	Farinha de Berinjela	Farinha de Arroz	Polvilho Doce
<b>Umidade (%)</b>	11,81 ±0,21	12,05 ± 0,12	13,32 ± 0,01
<b>Atividade de água (a<sub>w</sub>)</b>	0,53 ± 0,00	0,56 ± 0,02	0,64 ± 0,00
<b>L*</b>	57,84 ± 0,37	77,07 ± 0,31	88,43 ± 1,01
<b>a*</b>	0,11 ± 0,06	-4,17 ± 0,04	-4,71 ± 0,02
<b>b*</b>	16,33 ± 0,14	15,23 ±0,18	6,68 ±0,14
<b>Croma</b>	16,33 ± 0,14	15,79 ± 0,17	8,17 ± 0,10
<b>°Hue</b>	89,61 ± 0,21	105,3 ± 0,32	125 ± 0,66

Valores expressos com a média ± desvio. L\*=Luminosidade; a\*= coordenadas cromáticas a; b\*=coordenada cromática b; Croma= Saturação °Hue=ângulo de tonalidade.

Fonte: O autor.

Em relação à cor a farinha de berinjela apresentou coloração mais escura, com baixos valores de L (luminosidade), maiores valores de b (amarelo) e valores positivos nos parâmetros a (vermelho) em comparação os valores da farinha de arroz e o polvilho. Indicando tendência a tonalidade amarela escura, pois o ângulo de tonalidade foi de 89,61, próximo de 90°, que corresponde a cor amarela.

A combinação dos parâmetros da cor indicaram uma coloração amarelo-claro, para a farinha de arroz e coloração mais próxima a do branco, para a polvilho. Como pode ser observado na Figura 1.

**Figura 1-** Fotografias das farinhas de arroz parboilizado (a), berinjela (b) e polvilho (c).



Fonte: O autor

Scorsatto et al. (2017), relatou valor de umidade para farinha de berinjela de 11,89%, o teor de umidade foi determinado pela perda de peso em estufa regulada a 105 °C até peso constante. Perez; Germano (2004) relataram teor de umidade para farinha de berinjela de 11,56 % g pelo método 6.1.1 do Instituto Adolfo Lutz (1985).

Leite et al. (2018), descreveram valores de umidade para farinha de berinjela de 10,63 % e para farinha de arroz, umidade de 7,78 %, conforme metodologia da AOAC. Descreveu parâmetros de cor para berinjela de  $L^* = 65,8$ ,  $a^* = 5,66$  e  $b^* = 22,93$ . Portanto apesar da diferença significativa no parâmetro  $a^*$ , a farinha de berinjela mostrou-se escura, agora para o parâmetro de cor da farinha de arroz descreveu  $L^* = 95,39$ ,  $a^* = -0,17$  e  $b^* = 6,26$  com isto a farinha de arroz apresenta coloração muito mais clara, que a obtida no estudo, e isto pode ser devido a utilização de arroz parboilizado para obtenção da farinha.

Silva et al. (2012) descreveram que a umidade do polvilho varia, conforme varia o cultivar de mandioca, mas é em média de 11%. Descreveram também os parâmetros de coloração do polvilho da variedade Pai Ambrósio, onde  $L^* = 97$ ,  $a^* = 0,14$  e  $b^* = 1,26$ , com tudo temos um polvilho com coloração clara.

## 4.2 Avaliação Tecnológica dos *Muffins*

As características tecnológicas, tais como perda de peso, umidade, atividade de água, volume e textura dos *muffins* influenciam tanto nas propriedades industriais, interferindo na padronização e embalagem do produto final, quanto na aceitabilidade dos *muffins* pelos consumidores.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados das avaliações tecnológicas dos *muffins* elaborados com farinha de arroz, farinha de berinjela e polvilho. Observa-se que o aumento da adição de farinha de berinjela na formulação reduziu a perda de peso das amostras em 38%, os valores variaram entre 4,2 g e 2,61 g, nas diferentes formulações. No entanto, houve um aumento nos teores de umidade, atividade de água e na dureza dos *muffins*, não interferindo nos valores do volume específico. Os resultados obtidos sugerem que a farinha de berinjela conferiu maior capacidade de retenção de água, a qual foi mantida na massa durante o assamento, por isso as formulações com maiores percentagens de farinha de berinjela mostram ter menor perda de peso, provavelmente devido à interação de absorção com seus componentes, tais como proteínas, amido e principalmente pelas características hidrofílicas das fibras, o que conseqüentemente aumentou os valores de dureza.

Estudos demonstram que a farinha de berinjela apresenta em sua composição 23,1% de carboidratos, contém 13,34% de proteínas, 1,85% de lipídios, 39,2% de fibra total, sendo 10,36% de fibras solúveis, 28,83 % de fibras insolúveis, 4,7% de cinzas e 11,89% de umidade, além de um bom teor mineral, com destaque para manganês, zinco e cobre (SCORSATTO et al., 2017).

**Tabela 3-** Resultados das análises das diferentes formulações

Parâmetros	Formulações				
	F1 (0%)	F2 (5%)	F3 (10%)	F4 (15%)	F5 (20%)
<b>Perda de peso (g)</b>	3,37± 0,42 <sup>ab</sup>	4,23 ± 0,54 <sup>a</sup>	2,98 ± 0,31 <sup>b</sup>	2,66 ± 0,54 <sup>b</sup>	2,61 ± 0,31 <sup>b</sup>
<b>Umidade (%)</b>	11,27±0,93 <sup>bc</sup>	10,63 ± 0,28 <sup>c</sup>	10,33 ± 0,34 <sup>c</sup>	12,26 ± 0,26 <sup>ab</sup>	12,46±0,21 <sup>a</sup>
<b>Atividade de água</b>	0,65 ± 0,01 <sup>bc</sup>	0,6 ± 0,02 <sup>d</sup>	0,62 ± 0,002 <sup>cd</sup>	0,68 ± 0,03 <sup>ab</sup>	0,69 ± 0,006 <sup>a</sup>
<b>Volume (mL g<sup>-1</sup>)</b>	3,7 ± 0,42 <sup>a</sup>	3,7 ± 0,02 <sup>a</sup>	3,4 ± 0,20 <sup>a</sup>	3,7 ± 0,14 <sup>a</sup>	3,45 ± 0,07 <sup>a</sup>
<b>Dureza (g)</b>	825,68±	1753,75 ±	2062,37 ±	2095,5 ±	2675,25 ±
	354,84 <sup>c</sup>	587,26 <sup>b</sup>	141,75 <sup>ab</sup>	131,89 <sup>ab</sup>	75,73 <sup>a</sup>

Formulações: F1(85% FA, 0% FB); F2 (80%FA, 5% FB); F3 (75% FA, 10% FB); F4 (70% FA, 15% FB); F5 (65% FA, 20% FB). Valores expressos como média ± desvio padrão seguidos por letras distintas na linha indicam diferença estatística significativa, em nível de 5% pelo teste de Tukey.

Fonte: O autor.

A fécula de mandioca é constituída, em média, por 18% de amilose e 82% de amilopectina (CEREDA E VILPOUX, 2003). Os amidos que contém reduzidos teores de amilose tem importância na indústria de alimentos, pois os mesmos não sofrem retrogradação, ou seja, não há perda de água no processo de aquecimento e resfriamento, e com isto o alimento não endurece, ocorrendo o aumento de sua vida de prateleira (MUNHOZ, 2004). Os amidos de tuberosas possuem grânulos que, no seu geral são volumosos e elipsoidais, com hilos excêntricos ou poliédricos (MATSUGMA, 2010).

Outros trabalhos apresentaram resultados semelhantes a este estudo. Barros, et al. (2018) constataram maior absorção de água em *muffins* com inclusão de, farinha de feijão de diferentes classes, sendo esta também uma farinha com um elevado valor de fibras, e atribuíram o fato ao incremento dos teores de fibra alimentar nos produtos.

Perez e Germano. (2007) descreveram que houve maior absorção de água nos biscoitos tipos salgados com substituição de farinha mista por farinha de berinjela, e atribuíram o fato ao incremento de fibra alimentar. Constataram também que apesar do aumento na percentagem de farinha de berinjela houve perda de peso dos biscoitos simultaneamente e justificou que a maior retenção de água é proporcionada pelo maior teor de fibra alimentar presente no biscoito. O mesmo ocorreu neste trabalho e pode justificar-se pelas fibras, mas também pelos amidos presentes na formulação que possuem alto potencial de retenção de água. Santos et al. (2016) descreveram valor de umidade que coincide para *muffins* que contém apenas farinha de arroz, com umidade 11,6% e para os demais formulações com adição de polpa de graviola os *muffins* apresentaram valores de umidade em média de 14,7%.

Na elaboração de *muffins* com farinha de arroz e diferentes níveis de goma xantana, não observaram-se diferenças no volume dos produtos (SEGURA et al., 2014). Barros, et al. (2018) apresentaram valores de volume específico de 1,87 a 2,16 mL g<sup>-1</sup> um pouco inferior aos obtidos neste trabalho, é provável que a adição de polvilho doce, seja responsável por esta pequena diferença na formulação, devido as propriedades reológicas dos seus grânulos de amido.

Naponucena (2014) descreveu valores de atividade de água de 0,62 a 0,71 em *muffins* embalados com revestimentos ativos comestíveis, os quais coincidem com os encontrados neste trabalho. Visto que produtos com baixa atividade de água estão menos suscetíveis a degradação por bactérias e reações químicas, prolongando sua vida de prateleira, porém com valores acima de 0,60 os produtos estão propenso ao

crescimento de fungos, leveduras e reações de oxidação lipídica. O mesmo descreveu valores de dureza que oscilaram entre 280,53 g e 1.053,33 g. Bender (2015) relatou o aumento da dureza nas formulações contendo adição de casca de uva, está relacionada com a maior quantidade de fibra presente.

Na Tabela 4 estão apresentados os valores dos parâmetros de cor da crosta e do miolo das diferentes formulações de *muffins* elaboradas com substituição parcial da farinha de arroz por farinha de berinjela. Observa-se que o aumento da adição de farinha de berinjela influenciou a cor do miolo dos *muffins* aumentando os valores de  $a^*$  e reduzindo a luminosidade, os valores dos parâmetros  $b^*$ , do croma e do ângulo de tonalidade, conferindo coloração mais escura ao miolo dos *muffins* com farinha de berinjela, quando comparado a F1 (Figura 2).

**Tabela 4-** Parâmetros de cor das formulações

Cor da Crosta					
	F1 (0%)	F2 (5%)	F3 (10%)	F4 (15%)	F5 (20%)
<b>L*</b>	54,6 ± 3,82 <sup>a</sup>	52,2 ± 2,04 <sup>a</sup>	54,2 ± 0,96 <sup>a</sup>	51,4 ± 2,31 <sup>a</sup>	53,4 ± 1,56 <sup>a</sup>
<b>a*</b>	1,5 ± 0,06 <sup>d</sup>	5,5 ± 0,64 <sup>a</sup>	4,8 ± 0,13 <sup>b</sup>	4,9 ± 0,25 <sup>ab</sup>	3,03 ± 0,32 <sup>c</sup>
<b>b*</b>	23,0 ± 2,21 <sup>a</sup>	22,5 ± 1,30 <sup>a</sup>	21,6 ± 3,85 <sup>a</sup>	19,3 ± 2,32 <sup>a</sup>	19,9 ± 1,04 <sup>a</sup>
<b>Croma</b>	23,1 ± 2,20 <sup>a</sup>	23,2 ± 1,38 <sup>a</sup>	22,1 ± 3,76 <sup>a</sup>	19,9 ± 2,30 <sup>a</sup>	20,1 ± 1,04 <sup>a</sup>
<b>°Hue</b>	86,2 ± 0,50 <sup>a</sup>	76,1 ± 1,06 <sup>c</sup>	77,1 ± 2,34 <sup>c</sup>	75,4 ± 1,11 <sup>c</sup>	81,3 ± 0,88 <sup>b</sup>
Cor do Miolo					
	F1 (0%)	F2 (5%)	F3 (10%)	F4 (15%)	F5 (20%)
<b>L*</b>	68,02 ± 9,23 <sup>a</sup>	59,5 ± 2,73 <sup>ab</sup>	53,1 ± 1,29 <sup>b</sup>	51,3 ± 1,12 <sup>b</sup>	50,7 ± 1,10 <sup>b</sup>
<b>a*</b>	-5,8 ± 0,71 <sup>d</sup>	-1 ± 0,31 <sup>c</sup>	0,83 ± 0,30 <sup>b</sup>	1,4 ± 0,17 <sup>ab</sup>	1,9 ± 0,14 <sup>a</sup>
<b>b*</b>	26,1 ± 4,19 <sup>a</sup>	24,2 ± 0,94 <sup>ab</sup>	21,7 ± 0,74 <sup>b</sup>	21,9 ± 0,54 <sup>ab</sup>	21,8 ± 0,48 <sup>ab</sup>
<b>Croma</b>	26,7 ± 4,22 <sup>a</sup>	24,2 ± 0,93 <sup>ab</sup>	21,7 ± 0,75 <sup>b</sup>	22,0 ± 0,54 <sup>b</sup>	21,9 ± 0,48 <sup>b</sup>
<b>°Hue</b>	102,7 ± 0,95 <sup>a</sup>	92,3 ± 0,80 <sup>b</sup>	87,8 ± 0,77 <sup>c</sup>	86,3 ± 0,44 <sup>cd</sup>	85,0 ± 0,36 <sup>d</sup>

Formulações: F1(85% FA, 0% FB); F2 (80%FA, 5% FB); F3 (75% FA, 10% FB); F4 (70% FA, 15% FB); F5 (65% FA, 20% FB). Valores expressos como média ± desvio padrão seguidos por letras distintas na linha indicam diferença estatística significativa, em nível de 5% pelo teste de Tukey.

Fonte: O autor.

Este comportamento pode estar relacionado a adição da farinha de berinjela que apresentou coloração mais escura, com baixos valores de L (luminosidade), maiores valores de b (amarelo) e valores positivos nos parâmetros a (vermelho) em comparação os valores da farinha de arroz e o polvilho. Indicando tendência a

tonalidade amarela escura, pois o ângulo de tonalidade foi de 89,61, próximo de 90°, que corresponde a cor amarela. Outro fator que pode ter influenciado na coloração é que pode ter ocorrido durante o forneamento a reação de Maillard, uma reação química que ocorre com aminoácidos e açúcares redutores quando aquecidos, gerando como produto as melanoidinas de coloração marrom (SHIBAO; BASTOS, 2011).

Observando a Figura 2 é possível confirmar os valores de coloração conforme Tabela 4, onde os *muffins* com menor porcentagem de adição de farinha de berinjela, demonstram coloração mais claro, tendendo para a coloração amarelo. E o mesmo para valores de volume e dureza conforme Tabela 3, onde o volume não teve diferença significativa entre as amostras e que ocorreu aumento da dureza nos *muffins* com maior porcentagem de adição parcial de farinha de berinjela, nota-se rachaduras e aspecto desuniforme na superfície do produto.

**Figura 2-** Fotografia das cinco formulações dos *muffins*



\*Formulações: F1(85% FA, 0% FB); F2 (80%FA, 5% FB); F3 (75% FA, 10% FB); F4 (70% FA, 15% FB); F5 (65% FA, 20% FB).

Fonte: O autor.

Bender (2015) descreveu que os *muffins* elaborados com farinha de casca de uva, em diferentes concentrações, ficaram mais escuros que o *muffin* controle.

Da mesma forma, Santos et al. (2016) utilizando resíduo de polpa de graviola e justificou o escurecimento devido à reação de Maillard durante a cocção, pela significativa concentração de açúcares redutores presente na graviola. Constatou também os mesmos parâmetros de coloração da crosta, para a cor do miolo, onde o miolo com adição de resíduo de graviola é um pouco mais escura em relação a formulação em que não foi feita a adição. Da mesma forma Nascimento et al. (2017) relatou maior intensidade da cor no miolo dos *muffins* conforme adição da farinha de abóbora.

### 4.3. Avaliação sensorial das diferentes formulações de *muffins*

No desenvolvimento de novas formulações de *muffins* 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 *muffins* foram selecionadas para a realização da análise sensorial, três das cinco formulações de *muffins*, sendo elas F1(85% FA, 0% FB); F3 (75% FA, 10% FB); F5 (65% FA, 20% FB, as quais não apresentaram diferença nos valores de volume, porém houve redução em até 38% na perda de peso, aumento de 69% nos valores de dureza e alteração na coloração da crosta e do miolo dos *muffins*, que passaram de amarelo-claro na F1 para marrom na F5. Desta forma optou-se por selecioná-las para a análise sensorial visando identificar qual seria a mais aceita (Figura 3).

**Figura 3.** *Muffins* apresentados na análise sensorial F1, F3 e F5



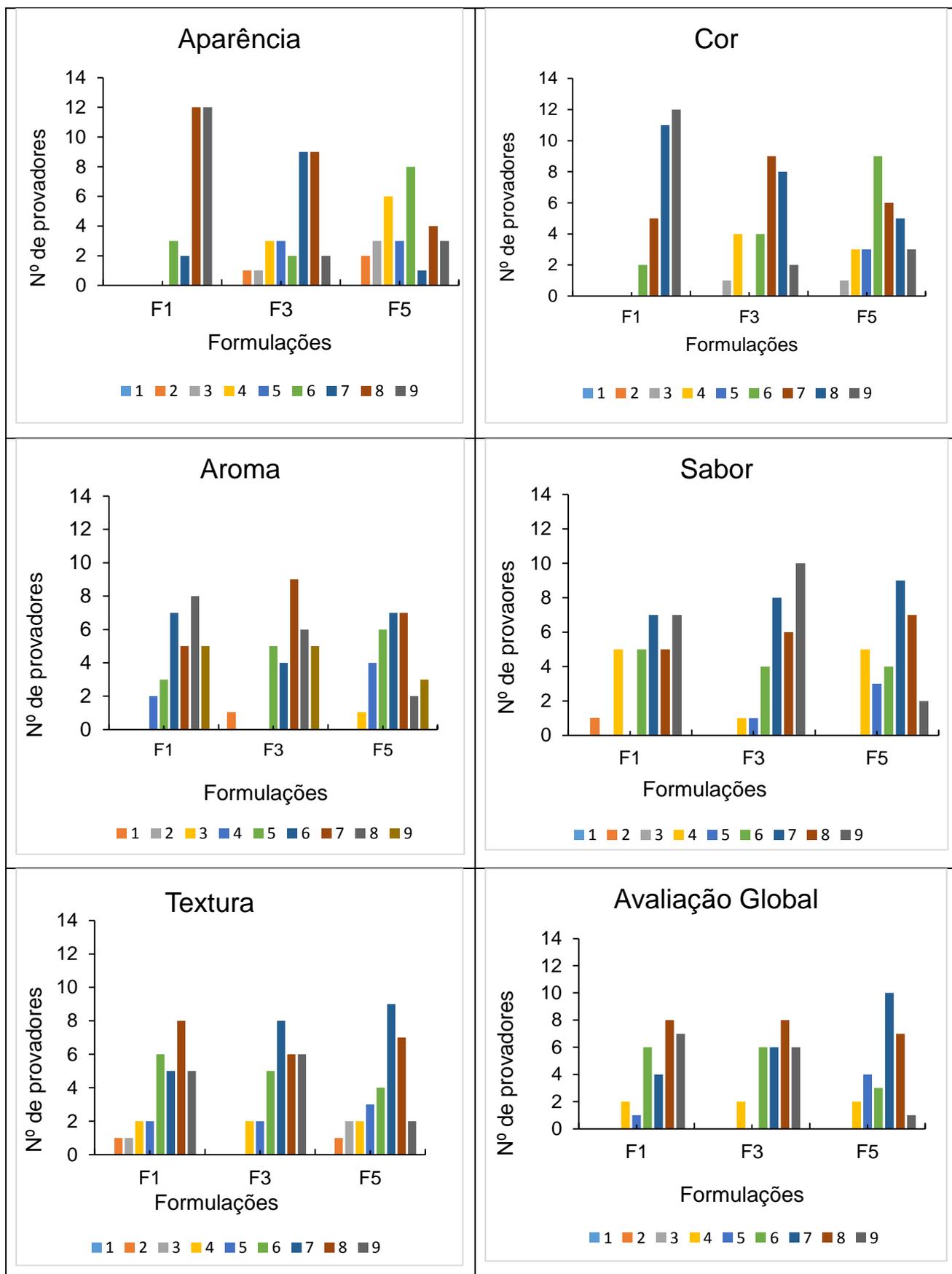
\*Formulações: F1(85% FA, 0% FB); F3 (75% FA, 10% FB); F5 (65% FA, 20% FB).  
Fonte: O autor.

#### 4.3.1. Teste de aceitação

Os resultados da análise sensorial quanto ao teste de aceitação, estão apresentados na Figura 4, que correspondem, respectivamente aos resultados em relação aos atributos de aparência global, cor, sabor, textura, aroma, o índice de aceitação e a intenção de compra das diferentes formulações de *muffins* elaborados com substituição de farinha de arroz por farinha de berinjela.

Em relação ao teste de aceitação, observa-se na Figura 4, que a Formulação 1 foi a mais aceita, pois os provadores atribuíram notas entre 9 (gostei muitíssimo) e 8 (gostei muito), esse resultado era esperado pois nas análises físicas foi a formulação que obteve menos valor para textura e maior uniformidade na crosta, obteve coloração tendendo para o amarelo, que é uma cor familiar nestes produtos. Em quanto para a Formulação 3 recebeu notas entre 7 (gostei ligeiramente) e 8 (gostei muito), para a maioria dos atributos avaliados, este resultado por obter notas inferiores para os atributos aparência, cor e aroma pode ser justificado, correlacionando com as análises físicas, onde somente em relação a F1 ela mostrou-se com valor de textura um pouco superior, apesar de ser uniforme na crosta, no entanto para os atributos cor e aroma é devida a matéria-prima utilizada que influenciou nestes resultados. A Formulação 5 recebeu notas entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei regularmente), indicando baixa aceitação, correlacionando com as análises físicas é possível justificar está “rejeição”, pois foi a formulação que obteve maior valor para textura e que não teve uniformidade na crosta, além da cor e aroma intensificados pela maior adição de farinha de berinjela.

**Figura 4-** Resultados da avaliação da análise sensorial



Notas: 1 - Desgostei Muitíssimo; 2- Desgostei Muito; 3- Desgostei Regularmente; 4- Desgostei Ligeiramente; 5- Indiferente; 6- Gostei Ligeiramente; 7- Gostei Regularmente; 8- Gostei Muito; 9- Gostei Muitíssimo. Formulações: F1(85% FA, 0% FB); F3 (75% FA, 10% FB); F5 (65% FA, 20% FB).

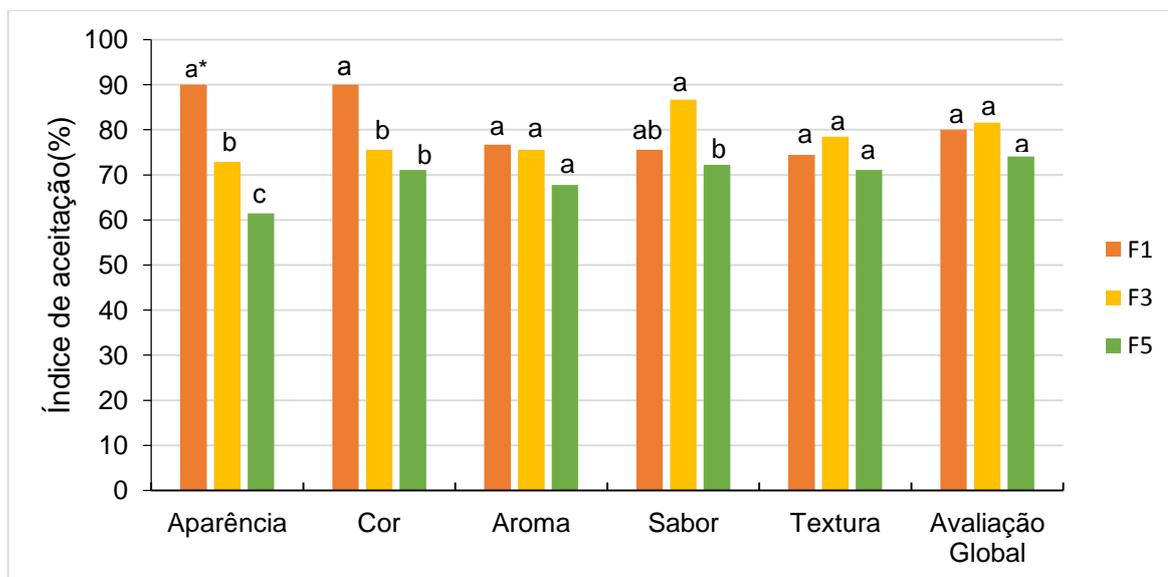
Fonte: O autor.

Bennemann et al. (2016) apresentaram resultados que coincidem, onde as formulações 1 (100% farinha de trigo; 0% farinha de casaca de uva) e 2 (75% farinha de trigo; 25% farinha de casaca de uva) de *muffins* com adição de farinha de casaca de uva, obtiveram as maiores notas para os atributos aparência, cor, aroma e análise global. Em relação aos atributos textura e sabor, observou resultado contrário ao do presente estudo, pode-se justificar este resultado contrário por não ser a mesma matéria-prima e por ser adição e não substituição da farinha e devido as maiores concentrações utilizadas nas formulações. Nota-se que as formulações um e dois geralmente são bem aceitas, o que deve ocorrer por haver pouca adição ou substituição, de matérias-primas ricas em fibras, elevada quantidade pode modificar as características tecnológicas dos produtos e conseqüentemente interferir nos atributos sensoriais.

A formulação 1 contendo 5% de substituição parcial de farinha de trigo por farinha de abóbora, alcançou as melhores notas para o atributo aparência, cor, sabor e textura. Os resultados obtidos foram atribuídos ao comportamento dos provadores, que esperam um produto com sabor moderado da farinha em substituição e que em geral aprovam as formulações com pouca adição ou substituição de matéria-prima, ou seja, preferem os produtos com coloração intermediária (NASCIMENTO et al. 2017).

Os resultados da análise sensorial indicaram que os *muffins* elaborados com farinha de arroz F1 apresentaram os melhores índices de aceitação (Figura 5) entre 90% e 76% para aparência, cor e aroma. Enquanto que a F3, apresentou índices entre 72% e 75% para aparência e cor. Obtendo os maiores índices de 86%, 78% e 81% para os atributos sabor, textura e avaliação global. Contudo nota-se que a F3 obteve melhor resultado no índice de aceitação, tendo que aperfeiçoar os atributos de aparência e cor. Neste caso observa-se que a adição de farinha de berinjela em formulações de *muffins* acima de 10% promove alterações nas características sensoriais, em relação aos parâmetros de aparência, aroma e textura principalmente, interferindo na aceitação dos *muffins* pelos julgadores.

**Figura 5-** Índice de aceitação das amostras



Formulações: F1(85% FA, 0% FB); F3 (75% FA, 10% FB); F5 (65% FA, 20% FB). \*Colunas com letras iguais, no mesmo atributo não possuem diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) entre as formulações. As notas obtidas de 1 a 9 foram transformadas em % para melhor visualização, porém os dados foram tratados estatisticamente baseados nas notas.

Fonte: O autor

Dutkosky (2007) descreveu que para um produto ser considerado “aceitável”, deve apresentar, no mínimo, 70% de aceitabilidade. De acordo com os índices apresentados na Figura 5, a F1 e F3 superaram o valor considerado “aceitável”, no entanto a F5 obteve índice menor a 70% nos atributos cor e aroma, com menor e maior índice de aceitabilidade observados na F5 e F1, respectivamente.

Nascimento et al. (2017), relataram que as três formulações com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de abóbora, foram bem aceitas pelos provadores e que a formulação um, contendo 5% de substituição obteve maior nota nos parâmetros sensoriais e análise global e justificou a preferência dos provadores pela amostra, pois os mesmos não esperam um produto neutro, mas também não com gosto forte da farinha substituída.

Bender (2015) relatou que todas as amostras obtiveram boa aceitação e que ficaram com julgamentos entre indiferente e gostei moderadamente. Relatou também que apesar da percepção de algumas diferenças significativas em relação a cor, textura e aceitação global nas formulações com adição de casca de uva, os mesmos foram bem aceitos e concluiu que a adição pode ser realizada sem prejudicar os parâmetros de odor, sabor, textura e cor. *Muffins* com adição de castanha portuguesa,

alcançaram altas notas para os atributos de cor, aroma, textura, sabor e impressão global (SOUZA et al, 2014).

#### 4.3.2. Teste de Ordenação – Preferência

Os resultados do teste de ordenação de preferência dos *muffins*, estão apresentados na Tabela 5, através do somatório de pontos, sendo a amostra de maior preferência classificada com o número 3, a segunda mais preferida 2, e assim por diante.

**Tabela 5-** Somatório de pontos dos *muffins* no teste de ordenação de preferência

Formulações	F1	F3	F5
Somatória dos pontos	63	76	41

Legenda: F1(85% FA, 0% FB); F3 (75% FA, 10% FB); F5 (65% FA, 20% FB).

Fonte: O autor.

Os 30 provadores ordenaram em ordem crescente conforme sua preferência, da formulação mais preferido para a formulação menos preferido. A F3 (75% FA; 10% FB) foi a mais preferida, a segunda mais preferida foi a F1 (85% FA; 0% FB) e a menos preferida foi a F5 (65% FA; 20% FB). Este resultado está relativamente ligado aos resultados das análises tecnológicas e sensorial, contudo afirmando a melhor formulação.

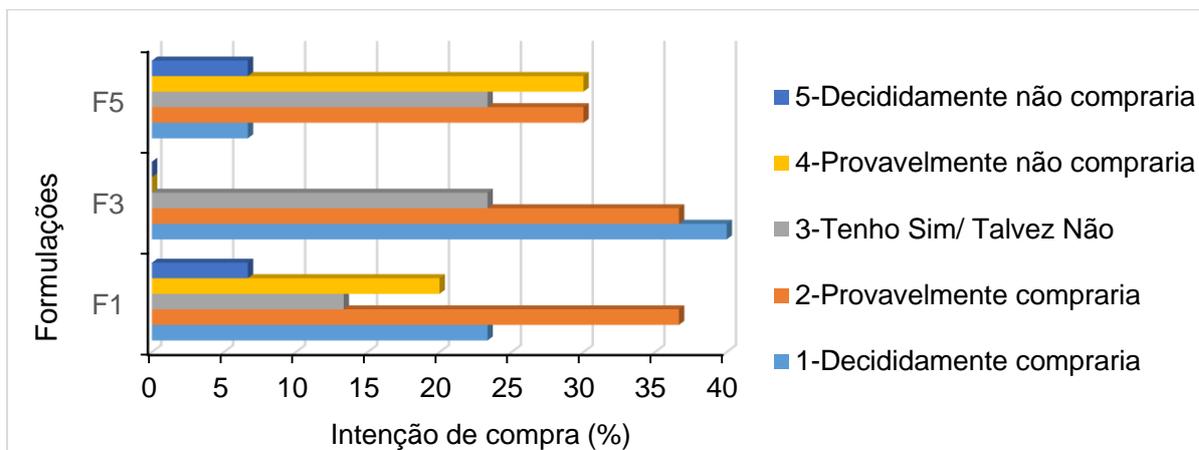
Gomes (2018), constatou preferência equivalente em *muffins* elaborados com farinha de ervilha aplicando teste de ordenação de preferência a 39 provadores.

#### 4.3.3. Intenção de Compra

Os 30 provadores, deram notas de 1 (Decididamente compraria) a 5 (Decididamente não compraria) para as formulações F1(85% FA; 0% FB), F3 (75% FA; 10% FB) e F5 (65% FA; 20% FB).

Analisando os resultados dos provadores em relação a intenção de compra das diferentes formulações de *muffins* (Figura 6). Observa-se que a F1 obteve 36% de intenção de compra, para provavelmente compraria, logo a F3 alcançou 40% de intenção de compra com decididamente compraria e a F5 obteve 30% de intenção de compras, para provavelmente compraria e provavelmente não compraria.

**Figura 6-** Intenção de compra dos *muffins*.



Legenda: F1(85% FA, 0% FB); F3 (75% FA, 10% FB); F5 (65% FA, 20% FB).

Fonte: O autor.

Outros trabalhos mostraram resultados similares a intenção de compra, Nascimento et al. (2017), relatou que em *muffins* com substituição de farinha de trigo por farinha de abóbora a F1 com 5% de farinha de abóbora foi a que recebeu maior intenção de compra.

Bender (2015) Relatou positivo resultado para intenção de compra, obtendo julgamentos de possivelmente compraria e certamente compraria, para *muffins* com adição de 5% casca de uva, concentrada em fibra.

## 5. CONCLUSÃO

Esta pesquisa mostrou que é viável elaborar formulações de *muffins* com substituição parcial de farinha de arroz de até 10% por farinha de berinjela.

O aumento da adição de farinha de berinjela influenciou nas características tecnológicas reduzindo a perda de peso, aumentando os valores de dureza, umidade e atividade de água dos *muffins*. Porém não houve influência em relação aos valores de volume específico dos *muffins*.

Em relação aos atributos sensoriais, a Formulação 3 foi a mais aceita, seguida pela Formulação 1 e 5 respectivamente. A formulação 3 com adição de 10% de farinha de berinjela foi a mais preferida no teste de ordenação e também obteve maior porcentagem para decididamente compraria no teste de intenção de compra.

## REFERÊNCIAS

AKANITAPICHAT P, PHRAIBUNG K, NUCHKLANG K, PROMPITAKKUL S. Antioxidant and hepatoprotective activities of five eggplant varieties. **Food and Chemical Toxicology**. 2010;48(10):3017-21.

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists**. 9 ed. Saint Paul: AACC, 200. v. 2.

AQUALAB. 2019. **Aqualab series 4te - atividade de água por ponto de orvalho: Overview**. Decagon Devices. São José dos Campos (SP).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES E BOLOS INDUSTRIALIZADOS. ESTATÍSTICAS DE PÃES E BOLOS INDUSTRIALIZADOS. São Paulo-SP **ABIMAPI**, 2019. Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/estatistica-paes-e-bolos.php>. Acesso em 20.agosto. 2019.

AMATO, G. W.; ELIAS, M. C. **A parboilização do arroz**. Porto Alegre: Ed. Ricardo Lenz, 2005. 160p.

BAIXAULI, R; SANZ, T; SALVADOR, A; FISZMAN, S.M. Muffins with resistant starch : Baking performance in relation to the rheological properties of the bater. **Journal of Cereal Science**. V.47, p.502-509, 2008.

BASUNY A.M; ARAFAT S.M; EL-MARZOOQ M.A. Antioxidant and antihyperlipidemic activities of anthocyanins from eggplant peels. **Journal of Pharma Research & Reviews**. 2012;2(3):50-7

BARROS, L. F. T; ESCOBAR, T. D; RIBEIRO, P. F. A; KAMINSKI, T. A. Muffins adicionados de farinha de feijão de diferentes classes. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 21, e2017081, 2018.

BRASIL. Resolução-RDC nº 263, de 23 de setembro de 2005. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

BENDER, A. B. B. **Fibra alimentar a partir da casca de uva: desenvolvimento e incorporação em bolos tipo muffins**. Santa Maria. Janeiro. 2015.

BENNEMANN, G. D; NEZELLO, M. C; EING, K. K. C; NOVELLO, D; SCHWARZ, K; BOTELHO, R. V. Desenvolvimento e aceitabilidade de muffins adicionados de farinha de casca de uva das cultivares ancelotta e bordô. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 14, n. 2, p. 864-874, ago./dez. 2016.

BIESIEKIERSKI, J. R. What is gluten?. **Journal of Gastroenterology and Hepatology**, 32: 78– 81. 2017 doi: 10.1111/jgh.13703.

BULHÕES, A.C; GOLDANI, H.A.S., OLIVEIRA, F.S., MATTE, U.S., MAZZUCA, R.B., & SILVEIRA, T.R. Correlation between lactose absorption and the C/T-13910 and G/A-22018 mutations of the lactase-phlorizin hydrolase (LCT) gene in adult-type hypolactasia. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 40, p. 1441-1446, 2007.

BULLER H.A; RINGS E.H.H.M; MONTGOMERY R.K; GRAND R.J. Clinical aspects of lactose tolerance in children and adults. **Scandinavian Journal of Gastroenterology**, 26(suppl. 188):73, 1991.

CEREDA, M.P.; VILPOUX, O.F. (Coord.). **Tecnologias, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas**. v. 3. São Paulo: Fundação Cargill, 2003, 711p. (Série Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas).

CULTIVO do arroz irrigado no Brasil: consumo, mercado e comercialização do arroz no Brasil. **Embrapa**. 2005. Disponível em: [https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistema\\_sdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_76293187\\_sistemaProducaold=5101&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicold=5532](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistema_sdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaold=5101&p_r_p_-996514994_topicold=5532). Acesso em: 02, setembro 2019.

DAMODARAM, S; PARKIN, K.L; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**. 4<sup>a</sup> ed. Porto Alegre. Artmed, 2010.

DERIVI S.C; MENDEZ M.H; FRANCISCONI A.D; SILVA C.S; CASTRO A.F; LUZ D.P. Efeito hipoglicêmico de rações a base de berinjela (*Solanum melongena*, L.) em ratos. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**. Campinas. 2002;22(2):164-9.

DUTKOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2. ed. Curitiba: Champagnat, 2007. 239 p.

ESTATCAMP, Software Action Stat. **Estatcamp. Consultoria em estatística e qualidade**. São Carlos (SP): Brasil; 2016.

FASANO, A. et al. Federation of International Societies of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Consensus Report on Celiac Disease. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 47, n. 2, p. 214-219, 2008.

FEDDERN, V; DURANTE, V.V O; MIRANDA, M. Z; MELLADO, M. L. M. S. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo cookie adicionados de farelo de trigo e arroz. **Brazilian Journal of Food Technology**., Campinas, v. 14, n. 4, p. 267-274, out./dez. 2011.

GALERA, J.S. **Substituição parcial de farinha de trigo por farinha de arroz (*Oriza Sativa*, L) na produção de “sonho”- estudo modelo**. Dissertação (Mestre em Ciências de Alimentos). Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

GIMENO, S. G. A.; MONDINI, L.; MORAES, S. A.; FREITAS, I. C. M. **Padrões de consumo de alimentos e fatores associados em adultos de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil: Projeto OBEDIARP**. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 533-545, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011000300013>.

GOMES, D. S; **Caracterização física, físico-química e reológica da farinha de ervilha e sua influência na elaboração de *muffins***. Tese. Curitiba, 2018.

GUIMARÃES, P. R; Galvão, A.M.P; Batista, C.M; Azevedo, G.S; Oliveira, R.D; Lamounier, R.P; Freire, N; Barros, A.M.D; Sakurai, E; Oliveira, J.P; Vieira, E.C; Alvarez-Leite, J.I. Eggplant (*Solanum melongena*) infusion has a modest and transitory effect on hypercholesterolemic subjects. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research** (2000) 33: 1027-1036.

JORGE, P. A. R; NEYRA, L. C; OSAKI, R. M; ALMEIDA, E; BRAGAGNOLO, N. **Efeito da berinjela sobre os lípides plasmáticos, a peroxidação lipídica e a reversão da disfunção endotelial na hipercolesterolemia experimental**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia [online]. 1998, vol.70, n.2, pp.87-91. ISSN 0066-782X. <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X1998000200004>.

SANTOS, K. W. Q; JUNIOR, G. Z; Análise da prevalência de portadores de intolerância à lactose por exames laboratoriais em Maringá-PR. **Revista Uningá**. V.45,pp.11-15(Jul-Set2015).

KENNEDY, G. et al. Nutrient impact assessment of rice in major rice-consuming countries. **International Rice Commission Newsletter**, v.51, p.33-42, 2002.

KRITCHEVSKY D, TEPPERS AS, STORY JA - Influence of an eggplant (*solanum melongena*) preparation on cholesterol metabolism in rats. **Experimentelle Pathologie**. 1975; 10: 180-3.

KWON Y.I; APOSTOLIDIS E; SHETTY K. In vitro studies of eggplant (*Solanum melongena*) phenolics as inhibitors of key enzymes relevant for type 2 diabetes and hypertension. **Bioresource Technology**. 2008;99(8):2981-8.

LEIS R, TOJO R, PAVÓN P, DOUWES A. Prevalência de Má Absorção de Lactose na Galiza. **Revista de Gastroenterologia Pediátrica e Nutrição**. 1997; 25:296-300.

LEITE, N. D; OLIVEIRA, D. S; SANTOS, P. A; EGEA, M. B. **Farinha de arroz e berinjela em massa alimentícia: propriedades químicas e físicas**. **Segurança Alimentar Nutricional**. Campinas, v. 25, n. 1, p. 65-75, jan./abr. 2018.

LENZ, A.; OLINTO, M. T. A.; DIAS-DA-COSTA, J. S.; ALVES, A. L, BALBINOTTI, M.; PATTUSSI, M. P.; BASSANI, D. G. **Socioeconomic, demographic and lifestyle factors associated with dietary patterns of women living in Southern Brazil**. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, p. 1297-306, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2009000600012>.

LIU, S. M; RESENDE, P. G. V; BAHIA, M; PENNA, F. G; FERREIRA, A. R; LIU, P. M. F; NETO, A. S. A; SANTOS, L. R. A; ELIAZAR, G. C; JUNIOR, M. A. F. A. Doença celíaca. **Revista Médica de Minas Gerais** 2014; 24 (Supl 2): S38-S45.

MARTÍNEZ-CERVERA, S.; SANZ, T.; SALVADOR, A.; FISZMAN, S. M. Rheological, textural and sensorial properties of low-sucrose muffins reformulated with sucralose/polydextrose. **Lebensmittel Wissenschaft + Technologie**, v. 45, n. 2, p. 213-220, 2012.

MATSUGUMA, L. S. **Caracterização do amido de mandioca salsa (*Arracacia Xanthorrhiza*) nativo e modificado por oxidação**. In Otimização dos parâmetros de produção do amido de mandioca fermentado. 2010. 110 fls. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Escola de Agronomia e engenharia de alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

MINOLTA. 1994. **Precise color communication: color control from feeling to instrumentation**. Ramsey: Minolta Corporation Instrument Systems Division. 49p.

MOSCATTO, J. A.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 634-640, out./dez. 2004.

MUNHOZ, M.P; WEBER, F.H; CHANG, Y.K. Influência de hidrocolóides na textura de gel de amido de milho. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.3, p. 403-406.2004.

NASCIMENTO, G. C; SCARTON, M; FELISBERTO, M.H.F; MORO, T.M.A; CLERICI, M.T.P.S. **BOLINHO TIPO MUFFIN PRODUZIDO COM FARINHA INTEGRAL DE ABÓBORA: QUALIDADE TECNOLÓGICA E SENSORIAL**. Campinas. 2017.

NAPONUNCEA, L. O. M. **Muffins embalados em revestimentos comestíveis de fécula de mandioca aditivados com compostos naturais ativos: desenvolvimento e estabilidade**. Salvador, 2014.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. Universidade Estadual de Campinas. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos [TACO]: versão 4**. São Paulo-SP: NEPA/UNICAMP, 2011. Disponível em: [https://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf?aquivo=taco\\_4\\_versao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](https://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?aquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf). Acesso em: 09 de setembro de 2019.

OLIVEIRA, A. R. V; PIRES, T. O; NASCIMENTO, L. P. C; GONÇALVES, J. E. M; NOGUEIRA, A, T. B; ROLIM, L. B. F. Alergia alimentar: prevalência através de estudos epidemiológicos. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**. Volume 16, Nº 1. Abril-2018.

PALERMO, J. R; **Análise Sensorial: fundamentos e métodos**. Atheneu. Rio de Janeiro, 2015.

PELTON, L., SALMINEN, S., LILIUS, E.M., Nuutila, J. and Isolauri, E. "Milk hypersensitivity-key to poorly defined gastrointestinal symptoms in adults." **Allergy**, 53, 307-310(1998).

PEREIRA FILHO, D.; FURLAN, S.A. Prevalência de intolerância à lactose em função da faixa etária e do sexo: experiência do Laboratório D. Francisca de Joinville SC. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 5, p. 2430, 2004.

PEREZ, P. M.P; GERMANI, G. **Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas**. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 22, n. 1, jan./jun. 2004.

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

PEUHKURI, K. **Lactose, lactase and bowel disorders: reducing hypolactasia-related gastrointestinal symptoms by improving the digestibility of lactose**. Dissertation. (Academic) - Institute of Biomedicine Department of Pharmacology and Toxicology University of Helsinki Finland, 2000.

PRAY, W.S. Lactose intolerance: the norm among the world's peoples. **American Journal of Pharmaceutical Education**, v. 64, p. 205-206, 2000.

PREICHARDT, L.D; VENDRUSCULO, C.T; GULARTE, M.A; MOREIRA, A.S. Efeito da goma xantana nas características sensoriais de bolo sem glúten. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.03, n.01, p.70-76, 2009.

PRETTO, F.M; SILVEIRA, T. R; MENEGAZ V, OLIVEIRA J. Má absorção de lactose em crianças e adolescentes: diagnóstico através do teste do hidrogênio expirado com o leite de vaca como substrato. **Jornal de Pediatria**, v. 78, p. 213-218, 2002.

RIBEIRO, C.S.D.C. Berinjela (*Solanum melongena*, L). **Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção**. Versão Eletrônica; 2007. Disponível: em:[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela\\_Solanum\\_melongena\\_L/index.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela_Solanum_melongena_L/index.html). Acesso em: 30, agosto de 2019

SABRA, A.; WILLS, A. **Diarréia Osmótica por Hidratos de Carbono**. In: Sabra, A. Diarréia Aguda e Crônica em Pediatria. Rio de Janeiro: Editora Cultura Médica, 1994. p. 48-68.

SANTOS, J. R.; BOÊNO, J. A. Muffins isentos de glúten e lactose desenvolvidos com resíduo de polpa de graviola. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 3, p. 42-51, jul./set. 2016.

SAGUM, R.; ARCOT, J. Effect of domestic processing methods on the starch, non-starch polysaccharides and in vitro starch and protein digestibility of three varieties of rice with varying levels of amylose. **Food Chemistry**. v. 70, n. 1, p. 107-111, 2000.

SCORSATTO, M; PIMENTEL, A. C; SILVA, A. J. R; SABALLY, K; ROSA, G; OLIVEIRA, G. M. M. Avaliação de Compostos Bioativos, Composição Físico-Química e Atividade Antioxidante In Vitro da Farinha de Berinjela. **International Journal of Cardiovascular Sciences**. 2017;30(3):235-242.

SEGURA, M. E. M.; SANZ, T.; FISZMAN, S.; ROSELL, C. M. Development and quality of rice flour-based gluten-free muffins. **Caracas: Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, 2014.**

SHIBAO, J; BASTOS, D. H. M. Produtos da reação de Maillard em alimentos: implicações para a saúde. **Revista de Nutrição**, vol.24 no.6 Campinas Nov./Dec. 2011

SILVA, P. A; MELO, W.S; CUNHA, R. L; LOPES, A. S; PENA, R. S; **obtenção e caracterização das féculas de três variedades de mandioca produzidas no estado do Pará**. XIX Congresso Brasileiro de Engenharia Química. Rio de Janeiro, 2012.

SOLLID, L; THORSBY, HLA. susceptibility genes in celiac disease: Genetic mapping and role in pathogenesis. **Gastroenterologia**. 1993 ; 105 : 910–922.

SOUZA, S. M. F. C.; LIMA, K. C.; MIRANDA, H. F.; CAVALCANTI, F. I. D. Utilização da informação nutricional de rótulos por consumidores de Natal, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, v. 29, n. 5, p. 337-343, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49892011000500006>.

SOUZA, A. G.; SANTOS, L. S.; SILVA, A. R. Z.; PASSONI, C. R. M. S. **Propriedades nutricionais da castanha portuguesa (Castanea sativa Mill) e elaboração de produtos**. Cadernos da Escola de Saúde, v. 2, n. 12, p. 109-124, 2014.

TEIXEIRA, L. V. ANÁLISE SENSORIAL NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. **Revista Instituto de Laticínio**. “Cândido Tostes”, Jan/Fev, nº 366, 64: 12-21, 2009.

WIESER H. **Chemistry of gluten proteins**. **Food Microbiology**. 2007; 24: 115–19.

## ANEXO A- Ficha Análise Sensorial

Nome \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 Sexo: ( ) M ( ) F Faixa Etária: ( ) ≤ 18 anos ( ) 19-25 anos ( ) 26-34 anos ( ) ≥ 35 anos

**Por favor, preencha o questionário abaixo:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você consome alimento que não contenha glúten na formulação? Sim ( ) Não ( )</li> <li>• Caso responda sim. Com que frequência?           <ul style="list-style-type: none"> <li>( ) mais de uma vez por semana</li> <li>( ) uma vez por semana</li> <li>( ) uma vez a cada quinze dias</li> <li>( ) uma vez por mês</li> <li>( ) menos que uma vez por mês</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você é intolerante a lactose? Sim ( ) não ( )</li> <li>• Você consome berinjela? Com que frequência? Sim ( ) Não ( )           <ul style="list-style-type: none"> <li>( ) mais de uma vez por semana</li> <li>( ) uma vez por semana</li> <li>( ) uma vez a cada quinze dias</li> <li>( ) uma vez por mês</li> <li>( ) menos que uma vez por mês</li> </ul> </li> </ul>
--	--

### Teste de aceitação

**Instruções:** Você está recebendo amostras codificadas de muffins, elaborados com farinha de arroz e berinjela. Por favor, prove as amostras e avalie cada uma usando a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou do produto.

#### Escala Hedônica

- 1- Desgostei MUITÍSSIMO
- 2- Desgostei Muito
- 3- Desgostei Regularmente
- 4- Desgostei Ligeiramente
- 5- Indiferente
- 6- Gostei Ligeiramente
- 7- Gostei Regularmente
- 8- Gostei Muito
- 9- Gostei MUITÍSSIMO

ATRIBUTOS	CÓDIGOS DAS AMOSTRAS		
Aparência			
Cor			
Aroma			
Sabor			
Textura			
Avaliação global			

### Teste de Ordenação - Preferência

**Instruções:** Você está recebendo três amostras codificadas de muffins, adicionados de farinha de berinjela, por favor, analise as amostras da esquerda para a direita e coloque-as em ordem decrescente conforme sua preferência.

\_\_\_\_\_ + Preferida

\_\_\_\_\_ - Preferida

**Com relação às mesmas amostras, indique sua atitude ao encontrar esse produto no mercado.**

#### Escala de Atitude

- 1- Decididamente Compraria
- 2- Provavelmente Compraria
- 3- Talvez Sim/ Talvez Não
- 4- Provavelmente Não Compraria
- 5- Decididamente Não

CÓDIGOS DAS AMOSTRAS			
Intenção de Compra			