

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE BETERRADA E DE BATATA DOCE  
NA ELABORAÇÃO DE PÃO TIPO BISNAGUINHA**

**ELAINE ERIKA ELIZEU DA SILVA**



Elaine Erika Elizeu da Silva

UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE BETERRADA E DE BATATA DOCE NA  
ELABORAÇÃO DE PÃO TIPO BISNAGUINHA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Claudia Regina Vieira

Montes Claros

2019

Elaine Erika Elizeu da Silva. UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE BETERRABA E DE  
BATATA DOCE NA ELABORAÇÃO DE PÃO TIPO BISNAGUINHA

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

---

Prof.<sup>a</sup> Caroline Liboreiro Paiva (ICA /UFMG)

---

Luiz Cláudio Oliveira Alves de Souza\_ (Farmacêutico)

---

Prof.<sup>a</sup> Claudia Regina Vieira-Orientadora (ICA /UFMG)

Montes Claros, 14 de novembro de 2019

*“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas graças a Deus, não sou o que era antes”*

(Marthin Luther king)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que me alcança todas as manhãs com sua graça sem a qual não teria chegado até aqui. Em seguida, agradeço aos meus pais que me ensinaram os princípios que me permitiram manter meus pés no chão enquanto minha mente voava alto em meus sonhos. Aos professores que não só me passaram seus conhecimentos, mas também me ensinaram a correr atrás deles por conta própria. E por último, mas não menos importantes aos amigos que sorriram e choraram comigo e fizeram da minha caminhada muito mais leve e divertida.

## RESUMO

O pão se tornou um alimento de primeira necessidade em todo o mundo e está instituído como parte integrante de diversas dietas consideradas modernas. A beterraba (*Beta vulgaris*) é um alimento que pode ser considerado funcional devido à presença de substâncias bioativas e pigmentos que possuem propriedades antioxidantes e previnem contra diversas doenças. A batata doce também é um alimento muito nutritivo. Além de ser boa fonte de vitamina A, C e B1, também é rica em metionina, um aminoácido essencial para os seres vivos. Sabendo disto, este trabalho teve como objetivo utilizar a farinha de beterraba e de batata doce a fim de aumentar o valor nutricional do pão tipo bisnaguinha e avaliar a aceitação deste produto. As formulações foram feitas com substituição parcial da farinha de trigo (5 e 10%) pela farinha de beterraba e (10 e 15%) pela farinha de batata doce. Foi feita também uma formulação padrão com 100% de farinha de trigo. Após isso foram realizadas as análises centesimal, tecnológica e sensorial. As formulações de que tiveram adição de farinha de beterraba apresentaram maiores valores de cinzas e proteínas quando comparadas a padrão e menor teor de carboidratos, umidade e lipídeos. Porém obtiveram a diminuição do volume específico. Com relação à análise tecnológica, a cromaticidade e a luminosidade foram menores e a tonalidade maior quando comparada a amostra padrão. Já as bisnaguinhas com farinha de batata doce apresentaram menor volume específico e redução da luminosidade (L\*) da crosta. Porém, a amostra 15% de farinha de batata doce apresentou maior teor de proteínas e menor teor de umidade, proporcionando a elaboração de um produto com maior valor nutricional que pode apresentar maior vida de prateleira em relação à amostra padrão. Além disso, as formulações com acréscimo das farinhas de beterraba e batata doce apresentaram ótimos índices de aceitabilidade e a maioria dos provadores afirmou que “provavelmente comprariam” os produtos. Concluiu-se que não foi possível manter todos os aspectos tecnológicos, entretanto o valor nutricional dos produtos aumentou consideravelmente.

**Palavras-chave:** Panificação. Valor nutricional. Vegetais. Centesimal. Análise Tecnológica. Sensorial.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOAC – Association of Official Analytical Chemist

COEP - Comitê de Ética em Pesquisa

FB – Farinha de Beterraba

FBD – Farinha de Batata Doce

TBCA – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

TCLE – Termo de Consentimento Livre Esclarecido

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-Resultados da intenção de compra para as formulações com 5% e 10% farinha de beterraba .....	24
Figura 2- Resultados da intenção de compra para as formulações com 10% e 15% farinha de batata doce .....	28
Figura 3- Resultados do teste de ordenação-preferência das bisnaguinhas elaboradas com 10% e 15% de batata doce e padrão.....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Ingredientes da massa alimentícia incorporada padrão 5% e 10% de farinha de beterraba e 10% e 15% de farinha de batata doce .....	16
Tabela 2-Composição Centesimal dos pães tipo bisnaguinha padrão e com adição 5% e 10% de farinha de beterraba .....	20
Tabela 3-Análise tecnológica dos pães tipo bisnaguinha com adição da farinha de beterraba e padrão .....	22
Tabela 4-Teste de aceitação e índice de aceitabilidade da bisnaguinha com farinha de beterraba .....	23
Tabela 5-Composição Centesimal dos pães tipo bisnaguinha padrão e com adição 10% e 15% de farinha de batata doce .....	25
Tabela 6- Análise tecnológica dos pães tipo bisnaguinha com adição da farinha de batata doce e padrão .....	26
Tabela 7-Teste de aceitação e índice de aceitabilidade da bisnaguinha com farinha de batata doce .....	27

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	12
2.1	Pães .....	12
2.2	Desenvolvimento de novos produtos de panificação .....	13
2.3	Farinhas de vegetais .....	13
2.4	Características e benefícios da beterraba e da batata doce .....	14
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1	Material Experimental.....	16
3.2	Métodos.....	17
3.2.1	Composição Centesimal.....	17
3.2.2	Avaliação Tecnológica.....	17
3.2.3	Análise Sensorial .....	18
3.2.4	Estatística .....	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1	Beterraba .....	20
4.1.1	Composição Centesimal.....	20
4.1.3	Análise Sensorial .....	22
4.2	Batata Doce.....	24
4.2.1	Composição Centesimal .....	24
4.2.2	Análise Tecnológica .....	26
4.2.3	Análise Sensorial.....	27
5	CONCLUSÃO .....	30
6	REFERÊNCIA.....	31
	ANEXO A.....	34
	ANEXO B.....	35
	ANEXO C.....	36
	ANEXO D.....	36
	APÊNDICE A.....	37
	APÊNDICE B.....	37
	APÊNDICE C.....	38
	APÊNDICE D.....	38
	APÊNDICE E.....	39

## 1 INTRODUÇÃO

Os alimentos devem ser escolhidos não somente pela sua aparência ou sabor, mas, principalmente pelo seu valor nutritivo que é caracterizado pela presença nas quantidades adequadas dos nutrientes em sua composição química (EVANGELISTA, 1992). Os vegetais, por exemplo, são excelente fonte de vitaminas e minerais (CRUZ, 1989).

A beterraba (*Beta vulgaris*) pode ser considerada um alimento funcional, pois possui substâncias bioativas (licopeno) e pigmentos (carotenóides e flavonóides), que possuem propriedades antioxidantes e previnem contra doenças cardíacas, acidentes vasculares cerebrais, protege o organismo contra distúrbios degenerativos, além de fortalecer o sistema imunológico (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2011; COSTA e ROSA, 2016).

A batata doce também é um alimento muito nutritivo. Ela é uma boa fonte de vitamina A, C e B1. Além disso, a batata doce contém uma grande quantidade de Metionina, um aminoácido essencial para os seres vivos e que no geral é pouco encontrado em outros vegetais. Ademais, ela é uma das plantas mais energéticas da alimentação humana, isto por causa da alta concentração de açúcares (BARRERA, 1989).

O pão é um alimento que faz parte da base alimentar de diversas nações e que é consumido desde os primórdios da humanidade. Ele é alimento versátil que resulta da cocção de uma mistura de farinha de trigo, água, sal e fermento basicamente. A mistura destes ingredientes forma uma massa firme que em seguida passa por fermentação, sova, modelagem e por fim, assamento (CANELLA-RAWLS, 2003).

Usualmente os produtos de panificação são elaborados principalmente com farinha de trigo, pois este ingrediente proporciona melhores características de qualidade do produto final (MAZIERO *et al.*, 2009). As proteínas do trigo possuem predisposição de transformar a mistura de farinha e água em uma massa glutinosa, que forma o pão e essa habilidade limita-se em geral ao trigo e a alguns cereais habitualmente utilizados (CAUVAIN e YOUNG, 2009).

No entanto, devido à diversidade e praticidade dos produtos de panificação em geral e principalmente do pão, este tem sofrido modificações em sua formulação com a finalidade de enriquecê-lo nutricionalmente. Novas receitas têm surgido dia após dia e com isso aumenta o número de consumidores que buscam por pães com sabores diferenciados e com qualidade (GAYARDO; COLLING e SAMPAIO, 2015).

Segundo Savelli *et al.* (1995), a substituição parcial da farinha de trigo em produtos de panificação por farinha de diversos tubérculos é uma prática comum em todo o mundo, sendo seu consumo mais elevado na zona rural. Ainda assim, o que se observa no mercado de alimentos é sua pouca utilização em produtos industrializados. Isto propicia a realização de novos estudos a fim de aumentar a diversidade de produtos panificados, pois sabe-se que quanto maior a diversidade de receitas maior será o público final (GALVES, 2014).

A farinha de beterraba possui valores superiores de proteínas e lipídeos se comparada com a farinha de trigo (CROCETTI, 2017). Além disso, apresenta teor considerável de carboidratos, sendo fonte expressiva de fibra alimentar, podendo ser usada para aumentar a proporção de fibras em alimentos formulados (ARAUJO FILHO, 2011).

A farinha de batata doce pode ser obtida através de secagem natural ou artificial. Ela é fonte de amido e sais minerais e já vem sendo usada pela indústria de alimentos na elaboração de produtos de panificação, podendo ser estes dietéticos e voltados para alimentação infantil. É também amplamente utilizada na fabricação de bolinho e panquecas em produção caseira (SILVA, 2010).

Neste contexto, objetivou-se com o atual trabalho elaborar pães tipo bisnaguinha utilizando a farinha de beterraba e de batata doce com a finalidade de enriquecer o valor nutricional do produto mantendo suas características tecnológicas e avaliar sua aceitabilidade.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Pães**

O pão é definido como o produto obtido a partir da farinha de trigo e ou outras farinhas, adicionado de líquido, resultando do processo de fermentação ou não e cocção, podendo incluir outros ingredientes que não descaracterizem o produto. Pode possuir cobertura, recheio, formato e textura diversos (BRASIL, 2005).

Há indícios de que a fabricação de pão surgiu com egípcios há muitos anos a.C (antes de Cristo), pois eles utilizavam trigo com o processo de fermentação na própria massa, e assim foi se espalhando o consumo de pão para todas as nações e hoje se tornou um alimento universal, também conhecido como símbolo sagrado em algumas religiões como, por exemplo, na igreja católica em que a oração do Pai Nosso contém em seu enunciado “dai-nos hoje o pão de cada dia”. Com o passar do tempo o pão foi aprimorado. Antes era um pão duro

e de forma achatada, mas hoje ele é macio e saboroso (GAYARDO; COLLING e SAMPAIO, 2015).

O pão e outros produtos à base de cereal se tornaram alimentos de “primeira necessidade” em todo o mundo e estão atualmente instituídos como parte integrante de diversas dietas consideradas modernas. De acordo com Bianco *et al.* (2015), o consumo brasileiro de pães é representado, em sua maioria, por produtos sem crosta ou com crosta fina e bastante miolo. Dentro da classe deste tipo de pães se encontram os do tipo bisnaguinhas que são bastante populares no café da manhã de hotéis, merenda escolar e companhias de aviação.

## **2.2 Desenvolvimento de novos produtos de panificação**

A globalização tem avançado em todo o mundo criando novos padrões e regras de produção e comercialização. O ato de transformar o produto *in natura* em produto industrializado possibilita agregar valor ao produto e aumentar a vida útil do alimento. Sendo assim, o alimento pode ser comercializado com maior segurança alimentar e consequentemente com maior competitividade contribuindo desta forma para a atividade agrícola do país (OETTERER; D'ARCE; SPOTO, 2006).

A busca interminável dos setores de marketing por novos produtos que atraia os consumidores e a engenhosidade dos responsáveis pelo desenvolvimento de produtos induziu à criação de diferentes formulações de pães com características especiais e com propriedades nutricionais específicas. Com tudo, o desenvolvimento de novas formulações de pães ainda é um desafio, pois ainda que os pães integrais e similares ricos em farelo apresentem o valor nutricional necessário, os consumidores mais jovens parecem preferir as características texturais e de sabor do pão branco (CAUVAIN; YOUNG, 2009).

A qualidade e o sabor de um pão estão associados em grande parte a sua formulação. A adição ou substituição de novos ingredientes, certamente influencia a composição da massa e produz efeitos no sabor, textura e nas demais características deste (CANELLA-RAWLS, 2003). Diante disto, fica claro a importância de desenvolver novos estudos e trabalhos a fim de obter produtos panificados nutritivos e ainda assim, com características sensoriais mais bem aceitas pelos consumidores.

## **2.3 Farinhas de vegetais**

Desde a pré-história o homem procura meios de aumentar a vida útil dos alimentos visando prolongar os dias de fartura nos dias em que havia escassez. Sendo assim, diversas técnicas para a conservação de alimentos surgiram entre elas a desidratação/secagem de frutas e vegetais. Foi na Primeira Guerra Mundial que a desidratação passou a ser realizada de maneira significativa devido à necessidade de alimento em grandes quantidades para a alimentação dos soldados e marinheiros (CRUZ, 1989).

Cerca de 1/3 dos alimentos produzidos anualmente para o consumo humano é perdido ou desperdiçado em todo o mundo. Esse valor corresponde a aproximadamente 1,3 bilhões de toneladas de alimentos, sendo que cerca de 50% são raízes, frutas, sementes oleaginosas e hortaliças (FAO, 2019). Diante disto, a produção de farinha de vegetais, por meio da secagem faz-se um possível meio para reaproveitar o vegetal não conforme e também agregar valor comercial ao produto (ENGEL, 2016).

A desidratação de alimentos proporciona ao alimento benefícios como maior vida de prateleira uma vez que reduz significativamente a proliferação de microorganismos devido a ausência de água. Além disso, o alimento torna-se mais leve e compacto e conseqüentemente de fácil transporte. E ademais, o alimento desidratado é nutritivo pois com a perda de água os nutrientes do produto são concentrados (CRUZ, 1989).

A farinha é definida como o produto obtido de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, semente, tubérculos e rizomas através de moagem e ou outro processo tecnológico que sejam seguros para a obtenção de produtos alimentícios (BRASIL, 2005). Sendo assim, através da secagem e moagem de vegetais pode-se obter uma grande variedade de farinhas. Atualmente, já existem produtos de panificação desenvolvidos com farinhas mistas viabilizando o aumento do valor nutricional do produto e atender as demandas dos consumidores (SANTANA, 2017).

#### **2.4 Características e benefícios da beterraba e da batata doce**

A beterraba (*Beta vulgaris*) é uma planta herbácea, pertencente à família das Quenopodiáceas. É uma hortaliça típica de climas temperados e requer temperaturas amenas ou frias para desenvolver-se bem. Sua parte comestível é uma raiz tuberosa que contém diversos nutrientes, entre eles se destaca o ferro. Além disso, apresenta altos teores de

minerais como: nitrogênio, cálcio, magnésio, fósforo, enxofre e potássio (ALVES *et al.*, 2008; SOUZA e RESENDE, 2012).

O cultivo de beterraba no Brasil é realizado com cultivares de mesa com finalidades comerciais. A beterraba de mesa é uma raiz tuberosa de cor vermelho-arroxeadas característica das betalainas que estão presente no alimento. Nota-se que com o passar dos anos há um aumento na demanda não somente para consumo in natura, como também para beneficiamento nas indústrias de conservas e alimentos infantis, como corantes para sopas desidratadas, iogurte e “catchups” (TIVELLI, 2011).

A batata doce (*Ipomoea batatas*) é originária da América Tropical, pertence à família das Convolvuláceas. Embora perene essa tuberosa é considerada anual, rústica, de fácil manutenção, de boa resistência à seca e ampla adaptação (SANTOS *et al.*, 2012). Ela pode apresentar coloração externa esbranquiçada, roxa ou amarela, com diferentes matizes e estas mesmas cores são encontradas na massa das batatas variando com a cultivar (BARRERA, 1989).

No geral a batata doce é fonte de energia, minerais e vitaminas. Contudo, a composição química da batata-doce varia com a cultivar, condições climáticas, época de colheita, duração de armazenamento entre outros fatores. Esta pode ser consumida diretamente, cozida, assada, frita ou na formulação de doces. Por exemplo, na indústria, a batata doce é a matéria prima utilizada para a produção não somente de doces, como de álcool, amido de alta qualidade entre outros produtos (DE MIRANDA, 1989).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Material Experimental

Os ingredientes utilizados para formulação dos pães tipo bisnaguinha foram adquiridos no comércio local de Montes Claros (MG) e armazenados em um ambiente seco sob refrigeração e sem reflexo da luz solar, no Laboratório de Tecnologia de Produtos Vegetais da Universidade Federal de Minas Gerais, *Campus* Montes Claros, até o momento de seu uso.

Foram feitas cinco formulações de pão tipo bisnaguinha no total. Uma amostra padrão, que foi feita com 100% (Apêndice A) de farinha de trigo, outras duas com a substituição parcial de 10% (Apêndice B) e 15% (Apêndice C) de farinha de batata doce, e mais duas formulações sendo uma com a substituição parcial de 5% (Apêndice D) e a outra 10% (Apêndice E) de farinha de beterraba. Os ingredientes e suas respectivas quantidades podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1-Ingredientes da massa alimentícia incorporada padrão 5% e 10% de farinha de beterraba e 10% e 15% de farinha de batata doce

Ingredientes	0% FB e FBD	5% FB	10%FB	10%FBD	15%FBD
Farinha de trigo	100 g	95g	90g	90g	85g
Farinha de beterraba	0g	5g	10g	0g	0g
Farinha de batata doce	0g	0g	0g	10g	15g
Açúcar	20g	20g	20g	20g	20g
Ovos	1g	1g	1g	1g	1g
Gordura	6g	6g	6g	6g	6g
Leite em pó	4g	4g	4g	4g	4g
Fermento biológico	3g	3g	3g	3g	3g
Sal refinado	1,5g	1,5g	1,5g	1,5g	1,5g
Melhorador de farinha	0,05g	0,05g	0,05g	0,05g	0,05g

Legenda: 0%FB e FBD: padrão sem adição de farinha de beterraba e farinha de batata doce; 5% FB: adição de 5% de farinha de beterraba; 10% FB: adição de 10% de farinha de beterraba; 10% FBD: adição de 10% de farinha de batata doce; 15% FBD: adição de 15% de farinha de batata doce.

Fonte: Próprio Autor

## 3.2 Métodos

Os ingredientes foram pesados separadamente e inicialmente, os ingredientes secos foram misturados em uma batedeira planetária (Marca Arno), sendo em seguida adicionada a água e na sequência a gordura vegetal. Esses foram misturados até a formação de uma massa homogênea. Posteriormente, a massa passou por um descanso de 10 minutos.

Após o descanso a massa foi aberta em um cilindro manual, enrolada e cortada manualmente com o auxílio de faca de aço inoxidável. A massa, pesando cerca de 13 g, foram colocados em forminhas de alumínio, previamente untadas com margarina e em seguida fermentadas em estufa por 40 minutos em uma temperatura de aproximadamente 37°C. Por fim, as bisnaguinhas foram levadas ao forno a uma temperatura de 180 °C por 25-30 minutos, resfriadas e acondicionadas em sacos de polietileno até a realização das análises.

### 3.2.1 Composição Centesimal

A composição centesimal foi realizada nos pães seguindo os métodos descritos pela AOAC (1990), exceto lipídeos que foi determinado pela metodologia descrita por Bligh e Dyer (1959). O teor de carboidratos totais em base seca foi calculado por diferença percentual, subtraindo-se do total a soma de cinzas, proteínas e lipídeos.

### 3.2.2 Avaliação Tecnológica

A análise colorimétrica nos pães foi avaliada em colorímetro portátil de reflexão, marca Konica Minolta, modelo KM-CR-400 básico, sendo os resultados expressos pelos parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , onde os valores de luminosidade ( $L^*$ ) variam entre zero (preto) e 100 (branco), os valores das coordenadas de cromaticidade  $a^*$  e  $b^*$ , variam de  $-a^*$  (verde) até  $+a^*$  (vermelho), e de  $-b^*$  (azul) até  $+b^*$  (amarelo).

O volume específico foi calculado pela relação entre o volume aparente ( $\text{cm}^3$ ) e a massa (g) do pão, com resultados expressos em  $\text{cm}^3/\text{g}$ . A massa foi obtida em balança analítica e o volume pelo deslocamento de sementes de painço (GAYARDO, COLLING e SAMPAIO, 2015).

### 3.2.3 Análise Sensorial

A avaliação sensorial das bisnaguinhas de beterraba e de batata doce foi realizada através dos testes de preferência e aceitação. Os participantes foram recrutados no *Campus*. As análises foram conduzidas no Laboratório de Tecnologia de Produtos Vegetais da Universidade Federal de Minas Gerais, *Campus* Montes Claros. Os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) segundo o recomendado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG. O projeto foi aprovado pelo COEP, que forneceu o número de registro CAAE: 97454718.1.0000.5149.

Para as bisnaguinhas elaboradas com farinha de beterraba, foi feito o teste de preferência Comparação Pareada (Anexo D) segundo metodologia de Minim (2013), que teve como objetivo determinar qual das amostras era a preferida pelos consumidores. Neste caso, o teste foi aplicado para duas amostras sendo elas: a formulação contendo 5% e a formulação contendo 10% de farinha de beterraba. As amostras foram colocadas em pratos plásticos descartáveis, codificados com números de três dígitos e servidas de maneira casualizada, acompanhadas de um copo de água a fim de reduzir a influência de uma amostra sobre a outra. Cada avaliador recebeu uma ficha contendo o código das amostras. Nesta ficha cada provador informou seu nome e data da realização do teste e avaliou, em sua cabine individual, as amostras, circulando o código daquela que era de sua preferência.

Para as bisnaguinhas elaboradas com farinha de batata doce foi feito o teste de Ordenação (Anexo C) a fim de determinar a ordem de preferência entre as três amostras sendo elas: amostra padrão com 0% de farinha de batata doce, amostra com adição de 10% e 15% de farinha de batata doce. As amostras foram dispostas em pratos plásticos descartáveis, codificados com números de três dígitos e servidas de maneira casualizada, acompanhadas de um copo de água a fim de reduzir a influência de uma amostra sobre a outra. Cada provador identificou a ordem das amostras conforme sua preferência.

Em seguida foi feito o teste de aceitação (Anexo A) tanto para as bisnaguinhas de beterraba quanto para as de batata doce, para a avaliação dos atributos sabor, textura, aparência, intenção de compra e aceitação global por escala hedônica segundo metodologia de Minim (2013). O teste de escala hedônica foi de nove pontos, variando de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”. Foi solicitada também aos julgadores a avaliação dos produtos quanto à intenção de compra (Anexo B), por meio da escala de cinco pontos,

variando de “certamente compraria” a “nunca compraria”, a fim de conhecer o mercado dos produtos elaborados.

### 3.2.4 Estatística

O experimento seguiu um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições de cada formulação de pão, para as análises da composição centesimal realizadas em triplicata e a tecnológica em seis replicatas. Para a análise sensorial (testes de aceitação) seguiu-se o mesmo delineamento e os dados foram avaliados estatisticamente utilizando-se Análise de Variância (ANOVA). As diferenças foram consideradas significativas para  $p < 0,05$ , pelo método de Tukey, com intervalo de confiança de 95%. O programa utilizado para as análises foi o software R.

Os resultados do teste de ordenação foram avaliados estatisticamente por meio da tabela D para o teste de ordenação de Newell e MacFarlane que fornece valores críticos de diferenças de somas de ordens para diferentes tipos de comparação entre as amostras ordenadas ao nível de 5% (MINIM, 2013).

Para a avaliação estatística dos resultados do teste de comparação, utilizou-se a tabela A de Roessler para determinar o número mínimo de respostas necessárias para estabelecer a preferência significativa ao nível de 5% de significância (MINIM, 2013).

Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (I.A), foi utilizada a seguinte expressão:  $IA (\%) = A \times 100/B$ , onde A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Beterraba

#### 4.1.1 Composição Centesimal

Os resultados da composição centesimal para as formulações de pão tipo bisnaguinha com 5% e 10% da incorporação de farinha de beterraba (FB) e a formulação padrão elaborada 100% com farinha de trigo podem ser observados na tabela 2.

Tabela 2-Composição Centesimal dos pães tipo bisnaguinha padrão e com adição 5% e 10% de farinha de beterraba

Composição (g/100g)	Padrão	Beterraba 5%	Beterraba 10%
Umidade	17,36 <sup>a</sup> ± 0,93	15,36 <sup>b</sup> ± 0,24	16,80 <sup>a</sup> ± 0,18
Lipídeos*	1,85 <sup>a</sup> ± 0,02	1,50 <sup>b</sup> ± 0,27	1,69 <sup>ab</sup> ± 0,02
Proteínas*	10,47 <sup>b</sup> ± 0,03	11,52 <sup>a</sup> ± 0,09	11,25 <sup>a</sup> ± 0,10
Cinzas*	1,91 <sup>b</sup> ± 0,03	2,42 <sup>a</sup> ± 0,01	2,50 <sup>a</sup> ± 0,02
Carboidratos**	85,77	84,55	84,56

**Legenda:** \*Valores expressos em base seca. \*\*Valores calculados por diferença. Médias acompanhadas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si significativamente pelo Teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Fonte: Próprio Autor

Pode-se observar na Tabela 2, que os pães que tiveram substituição de 5% e 10% de farinha de beterraba, apresentaram maiores teores de proteínas e cinzas quando comparados ao padrão. O fato das amostras com substituição parcial de farinha de beterraba terem apresentado maiores quantidades de proteínas em relação ao padrão reforça o que foi relatado por Crocetti *et al.* (2016), de que a farinha de beterraba contém valor superior de proteínas comparada a de trigo.

Em relação às cinzas, é notável que as amostras com adição de farinha de beterraba (5% e 10%) obtiveram valores superiores se comparadas à formulação padrão. O mesmo ocorreu no trabalho de Gayardo, Colling e Sampaio (2015), onde as amostras acrescidas de farinha de beterraba apresentaram maior índice de minerais (cinzas) do que a padrão feito

somente com farinha de trigo, o que foi justificado com o fato da farinha de beterraba ser rica neste nutriente.

O teor de umidade das bisnaguinhas acrescentada de 10% FB e a formulação padrão não diferenciaram entre si, entretanto a amostra com 5% de farinha de beterraba apresentou menor teor. A legislação não estabelece limites para umidade de pães. Contudo, de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA), o pão tipo bisnaguinha tradicional (elaborado com 100% de farinha de trigo) possui  $24,9 \text{ g} \cdot (100\text{g})^{-1}$  de umidade (TBCA, 2019). Com isso observa-se que os valores aqui encontrados foram inferiores aos da TBCA. Resultado esse positivo com relação à vida de prateleira do produto, mas que pode comprometer a textura do alimento.

A amostra com 5% de FB, também apresentou teor de lipídeos inferior ao do padrão. Esse resultado é importante, pois indica que esta amostra tem maior probabilidade de ter maior vida de prateleira, ainda se for levado também em consideração que apresentou menor teor de umidade em relação às demais.

Observa-se que o teor de carboidratos não aumentou com a adição da farinha de beterraba, o que não condiz com os resultados de Gayardo, Colling e Sampaio (2015), que obtiveram aumento dos teores de carboidratos em todas as formulações em que houve adição de farinha de beterraba. Este resultado influencia positivamente no valor calórico dos produtos, uma vez que o teor de carboidratos é o que mais contribui para aumentar as calorias nos pães elaborados e a tendência atual é de que o consumidor procure por produtos menos calóricos.

#### **4.1.2 Análise Tecnológica**

Na tabela 3 estão apresentados os resultados para a avaliação da cor das bisnaguinhas de beterraba. Pode-se observar que a bisnaguinha após o forneamento, a luminosidade ( $L^*$ ) da cor da crosta e do miolo diminuíram com a adição da farinha de beterraba, comportamento este esperado uma vez que esta farinha é mais escura quando comparada a de trigo.

Nos pães tipo bisnaguinha elaborados com a farinha de beterraba,  $a^*$  tendeu ao vermelho para todos os tratamentos, tanto na crosta quanto no miolo, com intensidade maior comparadas ao padrão. Isto se deve ao fato da beterraba possuir a coloração vermelha devido à presença das betalainas, que além de propriedades colorantes são consideradas antioxidantes dietéticos (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2011).

Tabela 3-Análise tecnológica dos pães tipo bisnaguinha com adição da farinha de beterraba e padrão

Parâmetros		Padrão	Beterraba 5%	Beterraba 10%
Volume específico (cm <sup>3</sup> /g)		2,93 <sup>a</sup> ± 0,30	2,25 <sup>b</sup> ± 0,17	2,06 <sup>c</sup> ± 0,20
Colorimetria da crosta depois do forneamento	L*	59,84 <sup>a</sup> ± 1,18	49,53 <sup>b</sup> ± 0,76	42,31 <sup>c</sup> ± 0,33
	a*	15,38 <sup>b</sup> ± 0,64	26,71 <sup>a</sup> ± 1,39	27,76 <sup>a</sup> ± 0,50
	b*	39,63 <sup>a</sup> ± 0,53	29,77 <sup>b</sup> ± 1,25	22,79 <sup>c</sup> ± 0,85
Colorimetria do miolo depois do forneamento	L*	75,27 <sup>a</sup> ± 1,30	49,42 <sup>b</sup> ± 1,67	36,23 <sup>c</sup> ± 0,78
	a*	-1,20 <sup>c</sup> ± 0,11	23,03 <sup>b</sup> ± 1,38	27,06 <sup>a</sup> ± 0,62
	b*	19,85 <sup>b</sup> ± 1,44	21,98 <sup>a</sup> ± 0,35	18,51 <sup>c</sup> ± 1,06

Valores de luminosidade (L\*) variam entre zero (preto) e 100 (branco), os valores das coordenadas de cromaticidade a\* e b\*, variam de -a\* (verde) até +a\* (vermelho), e valores de Tonalidade de -b\* (azul) até +b\* (amarelo). Médias acompanhadas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si significativamente pelo Teste de Tukey (p≤0,05).

Fonte: Próprio Autor

Para b\*, nos pães acrescidos de farinha de beterraba, a intensidade do amarelo reduziu quanto maior foi a adição dessa farinha, modificando as características em relação ao padrão, que se apresentou com maior tendência a cor amarelada característica desse produto.

Os resultados da análise colorimétrica foram semelhantes às encontradas por Gayardo, Colling e Sampaio (2015), onde os pães elaborados com farinha de beterraba apresentaram menor luminosidade, cromaticidade e tonalidade quando comparados ao padrão.

#### 4.1.3 Análise Sensorial

Participaram dos testes 55 provadores no total, sendo estes com faixa etária entre 18 e 50 anos, não treinados. O teste de Comparação pareada mostrou que dos 55 julgadores 32 preferiam a bisnaguinha feita com 5% de farinha de beterraba e 23 optaram pela bisnaguinha elaborada com 10% da farinha. A avaliação das somas das notas foi realizada através da tabela de distribuição de Roessler, que apresenta 35 como o número mínimo de respostas necessárias para estabelecer preferência significativa sendo assim, não existe diferença significativa entre as amostras ao nível de 5% de probabilidade (MINIM, 2013).

Na tabela 4 estão expostos os resultados para o teste de aceitação da bisnaguinha de beterraba. Observa-se que nenhum dos parâmetros avaliados diferiu entre si ao nível de 5% de

significância. E a média das respostas ficou entre os escores “gostei muito” e “gostei moderadamente”, resultado considerado satisfatório, indicando possibilidade de comercialização do produto.

Os resultados encontrados foram semelhantes aos obtidos em outros estudos de substituição parcial da farinha de trigo. Por exemplo, o estudo realizado por Teixeira et al. (2018) que elaborou pães tipo bisnaguinhas com farinha da casca de beterraba e 4 das 5 formulações avaliadas não apresentaram diferença estatística entre si. Outro exemplo é o trabalho realizado por Bernardes, França e Cardoso (2014) que elaboraram pães tipo bisnaguinhas enriquecida com farinha de arroz integral e cenoura e seus resultados para análise sensorial ficou entre os escores “gostei muito” e “gostei extremamente”.

Tabela 4- Teste de aceitação e índice de aceitabilidade da bisnaguinha com farinha de beterraba

Bisnaguinha (% de FB)	Aparência	Aroma	Avaliação Global	Índice de aceitação
5%	7,23 <sup>a</sup>	7,78 <sup>a</sup>	7,43 <sup>a</sup>	86,3
10%	7,05 <sup>a</sup>	7,29 <sup>a</sup>	7,20 <sup>a</sup>	81,0

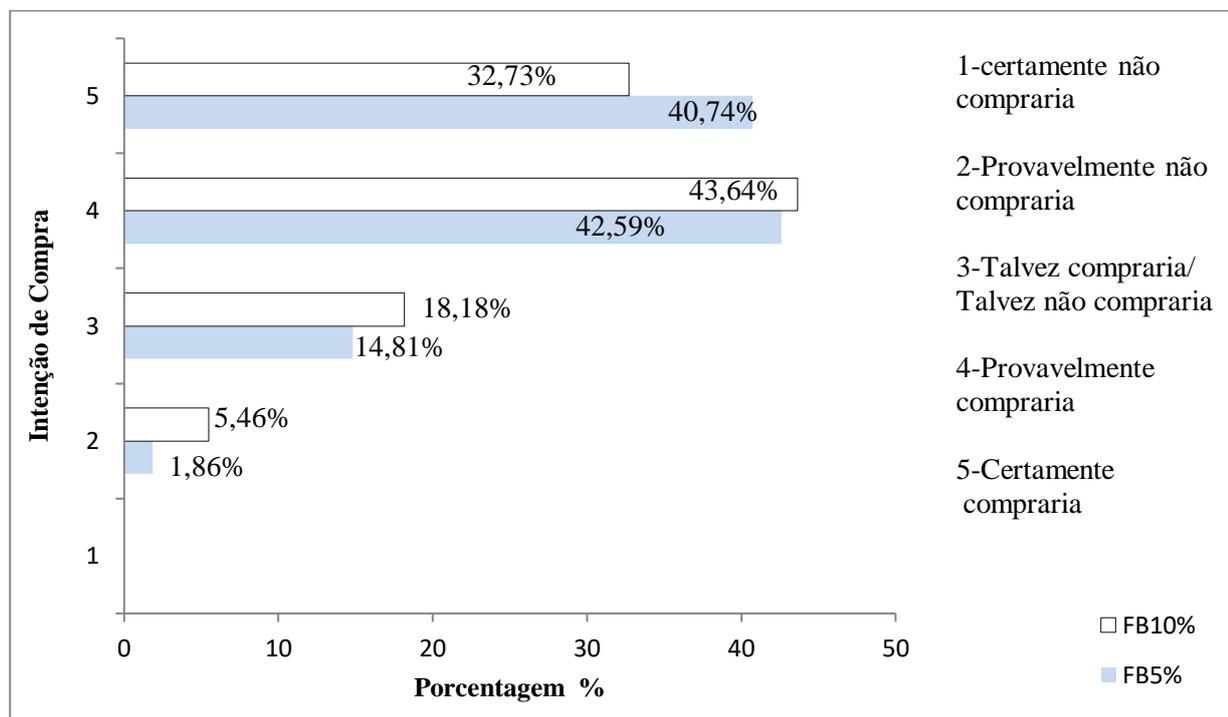
Legenda: Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Próprio Autor

Ainda na tabela 4, podem-se observar os valores dos índices de aceitação para ambas as formulações elaboradas com a farinha de beterraba. Nota-se que a formulação de bisnaguinha incorporada com 5% de farinha de beterraba apresentou maior aceitabilidade pelos provadores apesar de não haver grande a discrepância entre os valores. O que pode ser explicado pelo sabor menos acentuado da beterraba no produto, pois alguns provadores não têm o hábito do seu consumo.

De acordo com avaliação de intenção de compra (Figura 1), a maioria dos consumidores “certamente” ou “provavelmente compraria” ambas as formulações de bisnaguinha de beterraba se estivesse à venda. E nenhum consumidor afirmou que “certamente não compraria” os pães com farinha de beterraba. Pode-se notar que a bisnaguinha com 5% e 10% de FB não apresentaram grande diferença para as porcentagens de intenção de compra, o que reafirma os valores de índice de aceitação semelhantes.

Figura 1-Resultados da intenção de compra para as formulações com 5% e 10% farinha de beterraba



Fonte:Próprio autor, 2019.

## 4.2 Batata Doce

### 4.2.1 Composição Centesimal

Os resultados da composição centesimal dos pães tipo bisnaguinha incorporados com farinha de batata doce (FBD) e da amostra padrão estão apresentados na Tabela 5.

Segundo Matsumoto *et al.* (2007), a farinha de batata doce apresenta maior conteúdo de proteínas, cinzas e carboidratos em relação à farinha de trigo dessa forma a incorporação desta farinha à formulação em pães aumenta o valor nutricional do produto. Este fato pode ser observado (Tabela 5) nos pães utilizando a farinha de batata doce em relação ao teor de cinzas, que reflete a quantidade de minerais nos alimentos.

O teor de umidade diferiu significativamente entre as amostras, não havendo correlação com a adição de farinha de batata doce, sugerindo que pode ter havido alguma variação no processo, como o tempo ou temperatura de forneamento. A umidade de um

alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar diretamente a sua estocagem, processamento e embalagem (SILVA, 2010).

Tabela 5-Composição Centesimal dos pães tipo bisnaguinha padrão e com adição 10% e 15% de farinha de batata doce

Composição (g/100g)	Padrão	Batata doce 10%	Batata doce 15%
Umidade	17,36 <sup>b</sup> ± 0,93	20,20 <sup>a</sup> ± 0,36	15,41 <sup>c</sup> ± 0,18
Lipídeos*	1,85 <sup>a</sup> ± 0,02	1,81 <sup>a</sup> ± 0,03	1,90 <sup>a</sup> ± 0,03
Proteínas*	10,47 <sup>b</sup> ± 0,03	10,70 <sup>b</sup> ± 0,08	11,27 <sup>a</sup> ± 0,18
Cinzas*	1,91 <sup>b</sup> ± 0,03	2,12 <sup>a</sup> ± 0,04	2,08 <sup>a</sup> ± 0,04
Carboidratos**	85,77	85,36	84,74

**Legenda:** \*Valores expressos em base seca. \*\*Valores calculados por diferença. Médias acompanhadas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si significativamente pelo Teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Fonte: Próprio autor

Em relação aos resultados de lipídeos, todas as formulações apresentaram valores menores do que o encontrado por Almeida e Szlapak (2015) em um estudo de elaboração de pão sem glúten adicionado de farinhas de batata yacon, batata doce e batata cará, onde obtiveram na formulação com 100% de farinha de batata doce, 20,83 % de lipídeos. Os resultados aqui encontrados sugerem que os produtos são menos calóricos que os de Almeida e Szlapak (2015), além de apresentar maior estabilidade, uma vez que a presença de alto teor de lipídeos pode acarretar na perda da qualidade do mesmo devido aos processos oxidativos, depreciando o sabor e aroma, além da sua qualidade nutricional.

De certa forma esse resultado já era esperado, pois segundo De Paula *et al.* (2012) as espécies de batata doce apresentam baixo teor de lipídios, sendo evidente a insignificante contribuição na composição química dos rizomas.

Os teores de proteína e cinzas da formulação de 15% de farinha de batata doce apresentaram diferença significativa pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, comparadas com a formulação controle, já as bisnaguinhas com substituição de 10% da farinha só apresentou diferença significativa em cinzas. O incremento de cinzas está relacionado diretamente ao conteúdo presente na farinha de batata doce, que segundo Silva (2010) apresenta um teor de cinzas entre 2 e 4,5%. Um teor de cinzas mais elevado sugere que os pães 10%FBD e 15%FBD são mais ricos em minerais que o controle.

#### 4.2.2 Análise Tecnológica

Na tabela 6 estão descritos os valores obtidos na avaliação da cor das bisnaguinhas de batata doce. É possível observar que a luminosidade ( $L^*$ ) da cor do miolo reduziu significativamente com o incremento de farinha de batata doce nas formulações, entretanto, a luminosidade da crosta foi diferente estatisticamente somente na formulação com a adição de 15% da farinha quando comparada ao padrão. A perda de luminosidade nos pães adicionados desta farinha era esperada uma vez que esta é mais escura quando comparada a de trigo.

**Tabela 6-** Análise tecnológica dos pães tipo bisnaguinha com adição da farinha de batata doce e padrão

Parâmetros		Padrão	Batata Doce	Batata Doce
			10%	15%
Volume específico ( $\text{cm}^3/\text{g}$ )		2,93 <sup>a</sup> ± 0,30	2,16 <sup>b</sup> ± 0,35	2,21 <sup>b</sup> ± 0,18
Colorimetria da crosta depois do forneamento	$L^*$	59,84 <sup>a</sup> ± 1,18	61,56 <sup>a</sup> ± 1,42	45,61 <sup>b</sup> ± 1,33
	$a^*$	15,38 <sup>b</sup> ± 0,64	12,23 <sup>c</sup> ± 0,80	18,07 <sup>a</sup> ± 0,26
	$b^*$	39,63 <sup>a</sup> ± 0,53	34,12 <sup>b</sup> ± 0,51	31,55 <sup>c</sup> ± 1,64
Colorimetria do miolo depois do forneamento	$L^*$	75,27 <sup>a</sup> ± 1,30	71,23 <sup>b</sup> ± 0,66	63,89 <sup>c</sup> ± 0,55
	$a^*$	-1,20 <sup>c</sup> ± 0,11	1,56 <sup>b</sup> ± 0,12	3,16 <sup>a</sup> ± 0,06
	$b^*$	19,85 <sup>c</sup> ± 1,44	22,54 <sup>b</sup> ± 0,66	25,02 <sup>a</sup> ± 0,26

Legenda: Valores de luminosidade ( $L^*$ ) variam entre zero (preto) e 100 (branco), os valores das coordenadas de cromaticidade  $a^*$  e  $b^*$ , variam de  $-a^*$  (verde) até  $+a^*$  (vermelho), e valores de Tonalidade de  $-b^*$  (azul) até  $+b^*$  (amarelo). Médias acompanhadas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si significativamente pelo Teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Fonte: Próprio autor

Esse escurecimento gradual foi observado também por Savelli et al. (1995) em amostras de pão francês na medida que se aumentava a porcentagem de incorporação da farinha de batata doce. Os autores também relataram que o escurecimento observado se dava principalmente na parte interna do produto, comportamento semelhante ao do presente estudo.

No pão tipo bisnaguinha elaborado com 15% da farinha de batata doce,  $a^*$  tendeu ao vermelho, tanto na crosta quanto no miolo, com intensidade maior comparada ao padrão. Já o valor de  $b^*$  diminuiu na crosta e aumentou no miolo tanto na amostra com 10% como de 15% de farinha de batata doce. A coloração mais amarelada no miolo das amostras 10% FBD e 15% FBD se deve ao fato das variedades de batata doce comercializadas no Brasil serem predominantemente, de cor de polpa amarela, branca e creme

### 4.2.3 Análise Sensorial

Na tabela 7, estão apresentados os resultados do teste de aceitação e intenção de compra das bisnaguinhas de batata doce. As formulações também não apresentaram diferença significativa entre si ao nível de significância de 5% para nenhum dos parâmetros avaliados, assim como as bisnaguinhas de beterraba. As duas formulações (10 e 15% de FBD) também apresentaram médias entre as notas “gostei muito” e “gostei moderadamente”. Esses resultados mostram o quão bemaceitofoi o produto e o quanto a farinha de beterraba agregou sabor e valor aos pães.

Tabela 3- Teste de aceitação e índice de aceitabilidade da bisnaguinha com farinha de batata doce

Bisnaguinha (% de FBD)	Aparência	Aroma	Avaliação Global	Índice de aceitação
10%	6,94 <sup>a</sup>	7,41 <sup>a</sup>	7,07 <sup>a</sup>	80,8
15%	7,30 <sup>a</sup>	7,56 <sup>a</sup>	7,07 <sup>a</sup>	82,2

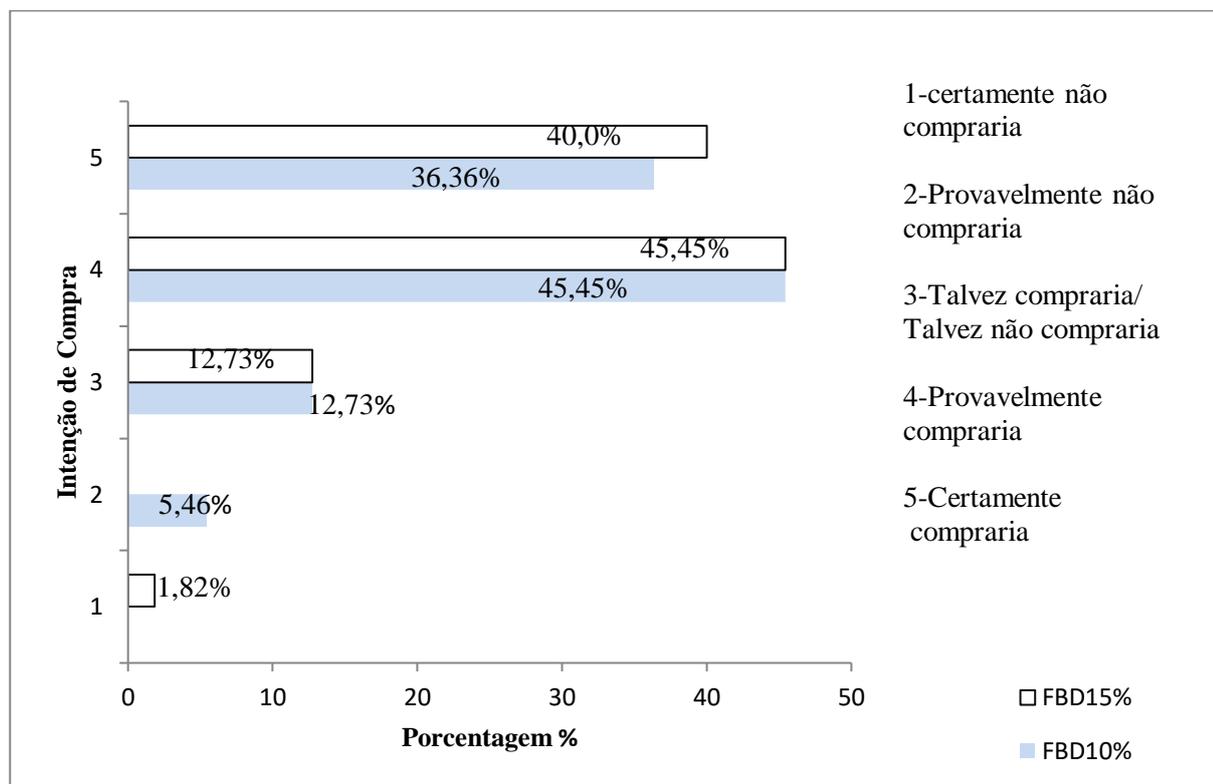
Legenda: Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Próprio autor

Ao contrário da bisnaguinha de beterraba o maior índice de aceitação foi da formulação com maior concentração da farinha de batata doce. Porém, ambas as formulações (FB e FBD) obtiveram bons índices de aceitação. De acordo com Franco (2015), um índice em torno de 80% é considerado alto principalmente para novos produtos desenvolvidos, sendo que em seu trabalho de desenvolvimento de pão sem glúten com farinha de arroz e de batata doce o autor alcançou um valor bem próximo aos encontrados no atual trabalho.

Na figura 2 estão apresentadas as porcentagens de intenção de compra. Nota-se que assim como a bisnaguinha de beterraba, a maioria das notas ficaram entre os “provavelmente compraria” e “certamente compraria” para ambas as formulações de 10 e 15% de FBD. E apenas 1,82% dos provadores “certamente não comprariam” a formulação de 15% de FBD. Segundo Franco *et al.* (2015), o baixo índice de compra deste tipo de produto pode estar relacionado com a adição da farinha de batata doce a qual os consumidores não estejam habituados a consumir.

Figura 2- Resultados da intenção de compra para as formulações com 10% e 15% farinha de batata doce

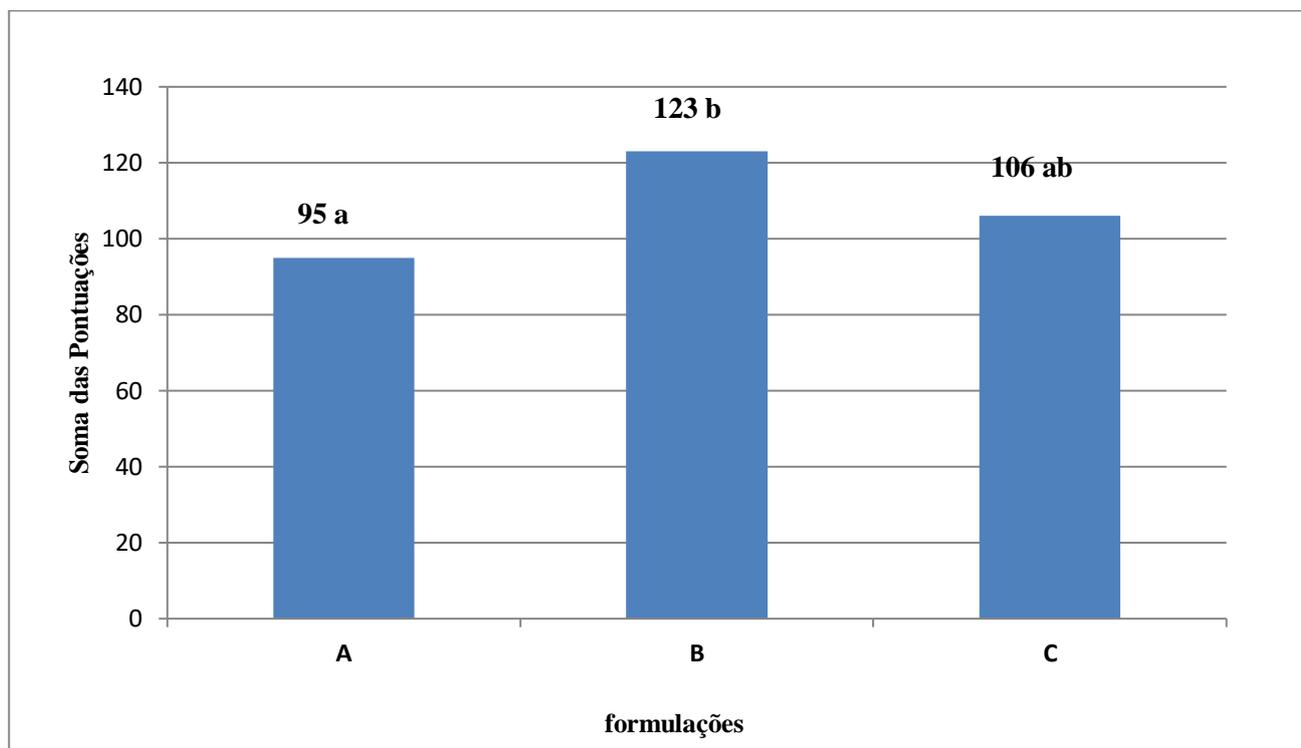


Fonte: Próprio autor, 2019.

Com relação ao teste de ordenação-preferência, a formulação A (controle) obteve o menor valor de somatório de notas, indicando ser a de maior preferência seguida da formulação C (10% de farinha de batata doce) como pode ser observado abaixo na figura 3. A diferença entre as somas de ordenação das amostras foi analisada segundo metodologia de Newell e Macfarlane, onde a diferença entre os totais de ordenação ao nível de 5% de probabilidade, para 3 amostras e 55 provadores é de 25 pontos, conforme a variação das escalas (MINIM, 2013). O valor entre os totais deve ser maior ou igual a esse valor para que as amostras apresentem diferença significativa.

Sendo que os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si mostrando que apenas a amostra B (15% de farinha de batata doce) diferiu significativamente da amostra controle, entretanto não diferiu a formulação C (10 % de farinha de batata doce).

Figura 3- Resultados do teste de ordenação-preferência das bisnaguinhas elaboradas com 10% e 15% de batata doce e padrão.



Legenda: A (padrão), B (bisnaguinha com 15% de farinha de batata doce), C (bisnaguinha com 10 % de farinha de batata doce).

Fonte: Próprio autor, 2019.

## 5 CONCLUSÃO

A adição de farinha de beterraba e de batata doce ao pão tipo bisnaguinha mostrou-se eficiente para aumentar o valor nutricional do produto, pois este obteve um maior teor de proteínas e minerais quando comparado a formulação padrão.

A formulação com 5% de farinha de beterraba apresentou menor teor de lipídeos quando comparada a amostra padrão. Esse resultado é importante porque torna o produto menos propício a processos oxidativos que podem comprometer sensorialmente o produto.

Ademais, a amostra acrescida com 15% de farinha de batata doce apresentou menor teor de umidade, parâmetro este importante na conservação de alimentos e aumento da vida de prateleira. Aliado a isso, apresentou cromaticidade  $a^*$  no miolo tendendo ao amarelo, caracterizando o produto pela adição desta farinha.

Com relação às análises sensoriais ambos os produtos se mostraram com bons índices de aceitabilidade e obtiveram pontuações satisfatórias para o teste de aceitabilidade indicando que o produto tem possibilidade de comercialização.

## 6 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.A.; SZLAPAK, R.Y. **Elaboração de pão sem glúten adicionado de farinhas de batata yacon, batata doce e batata cará**. 2015. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira, Paraná, 2015.
- ALVES, A.U.; PRADO, R.M.; GONDIM, A.R.O.; FONSECA, I.M.; CECÍLIO FILHO, A.B. Desenvolvimento e estado nutricional da beterraba em função da omissão de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n.2, p. 292-295, 2008.
- AOAC. Official methods of analysis of AOAC. In: **International**,. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemist International, 1990.
- ARAÚJO FILHO, D. G.; EIDAM, T., BORSATO, A.V.; RAUPP, D.S. Processamento de produto farináceo a partir de beterraba submetidas á secagem estacionária. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, n. 2, p. 207-214, 2011.
- BARRERA, Paulo. **Batata-doce: uma das doze mais importantes culturas do mundo**. 2ª edição. São Paulo-SP. Ícone, 1989.
- BERNARDES<sup>1</sup>, F.; FRANÇA, L.; CARDOSO, M.R.V. Desenvolvimento e aceitabilidade de bisnaguinha enriquecida com farinhas de arroz integral e cenoura. **IV semana de ciência e tecnologia IFMG**, Bambuí-MG, 2014. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/8168993-Desenvolvimento-e-aceitabilidade-de-bisnaguinha-enriquecida-com-farinhas-de-arroz-integral-e-cenoura.html> >. Acesso em: 06 nov.2019.
- BIANCO, C.I.; JESUS, J.A.; ALMEIDA, I.S.F.; SARTORIO, S.D.; VERRUMA-BERNARDI, M.R. Perfil sensorial e aceitabilidade de pão tipo bisnaguinha adquirido na cidade de Araras-SP. **Revista Brasileira de Biometria**, v.33, n.1, p.1-13, 2015.
- BLIGH, E. G., DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 18, p. 911-917, 1959.
- BRASIL. Resolução - RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005a. Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005, Seção 1, p. 368-9.
- CANELLA-RAWLS, Sandra. **Pão, Arte e Ciência**. 5ª Edição. São Paulo-SP. Senac 2003.
- CAUVAIN, Stanley P.; YOUNG, Linda S. **Tecnologia da panificação**. Tradução Carlos David Szlak. Barueri/SP: Manoele, 2009.

- COSTA, Neuza Maria Brunoro; ROSA, Carla de Oliveira Barbosa. **Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. Editora Rubio, 2016.
- CROCETTI, A.; OGLEARI, C.H.; GOMES, G.; SARE, I.; CAMPOS, F.R.; BALBI, M.E. Determinação da composição centesimal a partir de dois métodos de secagem para a produção da farinha de beterraba (*Beta vulgaris*, L. - Família Amaranthaceae). **Visão Acadêmica**, v. 17, n. 4, 2017.
- CRUZ, Guilherme Armenio. **Desidratação de alimentos**. Globo, 1989.
- DE MIRANDA, João Eustáquio Cabral et al. Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). S. **Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 1989.
- DE PAULA, C.D.; PIROZI, M.; PUIATTI, M.; BORGES, J.T.; DURANGO, A.M. Características físico químicas e morfológicas de rizóforos de inhame (*Dioscorea alata*). **Bioteχνologia en el Sector Agropecuario y Agroindustrial**, v. 10, n. 2, p. 61-70, 2012.
- ENGEL, Bruno et al. Tecnologias de atomização e desidratação: alternativas para a produção de farinhas a partir de vegetais. **Revista Jovens Pesquisadores**, v. 6, n. 1, 2016.
- EVANGELISTA, José. **Alimentos: um estudo abrangente: nutrição, utilização, alimentos especiais e irradiados, coadjuvantes, contaminação, interações**. Atheneu, 1992.
- FAO. **Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe**. Disponível em: <<http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>>. Acesso em: 07 set. 2019.
- FRANCO, V. A. **Desenvolvimento de pão sem glúten com farinha de arroz e de batata-doce**. 2015.129 F. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal de Goiás, 2015.
- GALVES, Mariana de Castro P. **Técnicas de panificação e massa**. 1ª edição. São Paulo-SP. Saraiva, 2014.
- GAYARDO, M.; COLLING, S.S.; ENSINA, T.C.S. **Desenvolvimento de pães bisnaguinhas com substituição de farinha de trigo por farinha de beterraba, isento de gordura hidrogenada com adição de estermid®**. 2015. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira, Paraná, 2015.
- MATSUMOTO, K.; WATANABE, Y.; YOKOYAMA, S.. Okara, soybean residue, prevents obesity in a diet-induced murine obesity model. **Bioscience, biotechnology, and biochemistry**, v.71, n.3, p. 720-727, 2007.

MAZIERO, M.T.; ZANETTE, C.M.; STELLA, F.M.; WASZCZYNSKYJ, N. Pão com adição de inhame. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v3. , n2. : p. 01-06, 2009.

MINIM, Valéria Paula Rodrigues. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Universidade Federal de Viçosa. 3ª Edição. Viçosa-MG, 2013.

OETTERER, Marília; D'ARCE, Marisa Aparecida BismaraRegitano; SPOTO, Marta Helena Fillet. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Editora Manole Ltda, 2006.

SANTANA, Gabriela Silva; DE OLIVEIRA FILHO, Josemar Gonçalves; EGEEA, Mariana Buranelo. Características tecnológicas de farinhas vegetais comerciais. **JOURNAL OF NEOTROPICAL AGRICULTURE**, v. 4, n. 2, p. 88-95, 2017.

SANTOS, J.C.; SOUZA, D.C.L.; SANTANA, M.M.; CASTRO, A.A.; SILVA, G.F. Estudo da cinética de secagem de batata-doce (*Ipomoea batatas*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.14, n.4, p.323-328, 2012.

SAVELLI, R.A.; PADUA, T.S.; DOBRZYCKI, J.H.; CAL-VIDAL, J. Análises texturométricas e microestruturais de pães franceses contendo farinha de batata-doce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.3, p.395-400, 1995.

SILVA, R. G. V. Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação. **Itapetinga/BA: UESB**, 2010.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. Livro: **Manual de horticultura orgânica**. 2ª edição atualizada e ampliada. 2012.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). **FoodResearch Center (FoRC)**. Versão 7.0. São Paulo, 2019. Disponível em: <<http://www.fcf.usp.br/tbca>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. p.60

TEIXEIRA, Flávia et al. Farinha da casca de berinjela em pão: análise físico-química e sensorial entre crianças. **Ciência & Saúde**, v. 11, n. 2, p. 128-134, 2018.

TIVELLI, Sebastião Wilson et al. Beterraba: do plantio à comercialização. **Campinas: IAC**, 2011.

## ANEXO A

**Teste de aceitação**

Sexo: ( ) M ( ) F Idade: ( ) Menos de 25 anos ( ) 25 a 35 anos ( ) 36 a 50 anos ( ) Mais de 50 anos  
 Você tem o hábito de consumir beterraba? ( ) Sim ( ) Não

**FICHA 1:TESTE DE ACEITAÇÃO**

Você está recebendo três amostras codificadas de pão tipo bisnaguinha. Por favor, avalie os atributos a seguir para cada um dando uma nota de 1 a 9, relacionando o quanto você gostou ou desgostou de cada uma na correspondente escala.

Nota	Avaliação			
9	Gostei extremamente			
8	Gostei muito			
7	Gostei moderadamente			
6	Gostei ligeiramente			
5	Não gostei e nem desgostei			
4	Desgostei ligeiramente			
3	Desgostei moderadamente			
2	Desgostei muito			
1	Desgostei extremamente			

	<b>Amostra: 543</b>	<b>Amostra: 351</b>	<b>Amostra: 877</b>
	Textura: Nota ____	Textura: Nota ____	Aparência: Nota ____
	Sabor: Nota ____	Sabor: Nota ____	Textura: Nota ____
	Avaliação Global: Nota ____	Avaliação Global: Nota ____	Avaliação Global: Nota ____

## ANEXO B

Teste de Intenção de Compra		
Nome:	Nº do Julgador:	
Email:	Data:	
Com base em sua opinião sobre as duas amostras, indique na escala de 1 a 5 sua nota em relação a sua atitude, caso você encontrasse cada uma das amostras à venda. Se eu encontrasse esse produto a venda eu:		
5- Certamente compraria		
4- Possivelmente compraria	Amostra:	Nota:
3- Talvez comprasse/Talvez não comprasse	Amostra:	Nota:
2- Possivelmente não Compraria		
1- Certamente não compraria		
Comentários:		

## ANEXO C

Nome: _____ Idade: __ Data: __/__/__	
Avalie cada uma das amostras, da esquerda para a direita, e as ordene da mais preferida para a menos preferida.	
Código da amostra:	
_____	_____
Mais preferida	Menos preferida
Comentários: _____	

## ANEXO D

Amostra:	Julgador:	Data:
Você está recebendo duas amostras codificadas, identifique com um círculo a sua amostra preferida.		
_____		
Comentários:		

APÊNDICES: Fotos da bisnaguinhas

A) Bisnaguinha elaborada com 100% de farinha de Trigo (padrão)



B) Bisnaguinha elaborada com 10% de farinha de batata doce



C) Bisnaguinha elaborada com 15% de farinha de batata doce



D) Bisnaguinha elaborada com 5% de farinha de beterraba



E) Bisnaguinha elaborada com 10% de farinha de batata doce

