



**GUADALUPE INGRID DA COSTA**

**AVALIAÇÃO DE BISCOITOS DE POLVILHO ELABORADOS COM  
SUBSTITUIÇÃO DA FRAÇÃO FARINÁCEA POR FARINHA DE  
BANANA VERDE.**

**INCONFIDENTES - MG**  
**2017**

**GUADALUPE INGRID DA COSTA**

**AVALIAÇÃO DE BISCOITOS DE POLVILHO ELABORADOS COM  
SUBSTITUIÇÃO DA FRAÇÃO FARINÁCEA POR FARINHA DE  
BANANA VERDE.**

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

**Orientadora: Verônica Soares de Paula Morais**

**Co-orientadora: Mariana Borges de Lima  
Dutra**

**INCONFIDENTES - MG  
2017**

**GUADALUPE INGRID DA COSTA**

**AVALIAÇÃO DE BISCOITOS DE POLVILHO ELABORADOS COM  
SUBSTITUIÇÃO DA FRAÇÃO FARINÁCEA POR FARINHA DE  
BANANA VERDE.**

**Data da aprovação: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_**

---

**Verônica Soares de Paula Morais: IFSULDEMINAS**

---

**Mariana Borges de Lima Dutra: IFSULDEMINAS**

---

**Eduardo de Oliveira Rodrigues: IFSULDEMINAS**

**INCONFIDENTES - MG  
2017**

## RESUMO

As mudanças nos hábitos alimentares da população torna necessário o desenvolvimento de produtos que atendam esta demanda. A banana é uma fruta muito apreciada no país, porém com índice elevado de perdas, devido principalmente à falta de instrução de seus manipuladores. A elaboração de farinha é uma forma de reduzir estas perdas, pois é elaborada com a fruta ainda verde, característica que lhe permite apresentar compostos exclusivos e com propriedades funcionais. O biscoito de polvilho é um alimento típico brasileiro, caracterizado pelo seu grande volume e baixo peso. Como forma de suprir as necessidades citadas anteriormente a utilização da farinha de banana verde em biscoitos de polvilho se torna uma prática viável. Assim, este trabalho teve como objetivo elaborar biscoitos de polvilho com substituição percentual da sua fração farinácea por farinha de banana verde, caracterizando-os em relação a composição centesimal e verificando se o tempo de armazenamento acarreta alterações em suas características físico-química, sensoriais e microbiológicas. Foram elaboradas quatro formulações de biscoito: formulação padrão e original (A1), 4% de farinha de banana (A2), 8% de farinha de banana (A3) e 12% de farinha de banana (A4). Para suas caracterizações as amostras foram avaliadas quanto a composição centesimal e quanto as características físico-química, sensoriais e microbiológica em dois tempos diferentes, correspondendo o T1, ao tempo imediato após as amostras serem elaboradas e o T2 após 60 dias de armazenamento. Todos os resultados obtidos foram analisados por teste de Tukey/ANOVA a 5% de probabilidade. Os resultados obtidos demonstram que as amostras apresentam diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) em relação a composição centesimal para umidade e proteína. Quanto aos parâmetros físico-químicos, as amostras apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) para a textura, cor e ganho de umidade, com os 60 dias de armazenamento. A qualidade microbiológica manteve-se dentro do permitido pela legislação vigente, demonstrando ótimas condições higiênico-sanitárias. Para as avaliações sensoriais, as amostras A1 e A2 apresentaram maiores notas, mas em relação a crocância não houve diferença significativa para nenhuma amostra. Conclui-se que a aplicação de 4% de farinha de banana verde a biscoitos de polvilho é um forma viável de proporcionar ao consumidores um produto diversificado, pois as mudanças ocasionadas na estrutura do alimento são poucas e a aceitação sensorial foi alta.

**Palavras – Chave:** caracterização, armazenamento, viabilidade, crocância, demanda.

## ABSTRACT

Changes in the population's eating habits make it necessary to develop products that meet this demand. The banana is a fruit very appreciated in the country, but with high index of losses, mainly due to the lack of instruction of its manipulators. The elaboration of a flour is a way to reduce these losses, because it is made with the still green fruit, a characteristic that allows it to present exclusive compounds and with functional properties. The manioc flour biscuit is a typical Brazilian food, characterized by its large volume and low weight. As a way to meet the above mentioned needs the use of green banana flour in biscuits becomes a viable practice. Thus, the objective of this work was to prepare manioc flour biscuits with a percentage replacement of their farinaceous fraction by green banana flour, characterizing them in relation to the centesimal composition and verifying if the storage time entails changes in their physical-chemical, sensorial and microbiological characteristics. Four formulations of biscuit were prepared: standard and original formulation (A1), 4% banana flour (A2), 8% banana flour (A3) and 12% banana flour (A4). For their characterizations, the samples were evaluated for the centesimal composition, and for the physical-chemical and microbiological characteristics at two different times, corresponding the T1 to the immediate time after the samples were elaborated and the T2 after 60 days of storage. All the results obtained were analyzed by Tukey test / ANOVA at 5% probability. The results show that the samples present a significant difference ( $p \leq 0.05$ ) in relation to the centesimal composition for moisture and protein. Regarding the chemical physical parameters, the samples presented significant difference ( $p \leq 0.05$ ) for texture, color and moisture gain, with 60 days of storage. Microbiological quality remained within the limits permitted by current legislation, demonstrating excellent hygienic-sanitary conditions. For the sensory evaluations, the samples A1 and A2 presented higher notes, but in relation to the crunchiness there was no significant difference for any sample. It is concluded that the application of 4% of green banana flour to manioc flour biscuits is a viable way to provide consumers with a diversified product, since the changes caused in the food structure are few and the sensorial acceptance was high.

**Keywords:** characterization, storage, viability, crunchiness, demand.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. JUSTIFICATIVA .....	2
1.2. OBJETIVO GERAL.....	3
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1. ALIMENTOS FUNCIONAIS .....	4
2.2. FARINHA DE BANANA VERDE.....	5
2.3. BISCOITO DE POLVILHO .....	6
2.4. CATUZO .....	7
2.5. VIDA DE PRATELEIRA .....	9
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
3.1. PROCESSAMENTO DOS BISCOITOS .....	10
3.2. DIVISÃO DAS AMOSTRAS PARA A CARACTERIZAÇÃO .....	11
3.3. ANÁLISE DE COMPOSIÇÃO CENTESIMAL .....	11
3.3.1. Umidade.....	12
3.3.2. Cinzas .....	12
3.3.3. Lipídeos .....	12
3.3.4. Proteína.....	12
3.3.5. Fibra Bruta.....	12
3.3.6. Carboidratos.....	13
3.4. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA.....	13
3.4.1. pH .....	13
3.4.2. Textura.....	13
3.4.3. Volume Específico .....	14
3.4.4. Cor .....	14

3.4.5. Ganho de umidade durante o armazenamento.....	14
3.5. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA.....	14
3.6. ANÁLISE SENSORIAL.....	15
<b>4. ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>18</b>
5.1. ANÁLISE DE COMPOSIÇÃO CENTESIMAL.....	19
5.2. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA.....	20
5.2.1. pH.....	20
5.2.2. Textura.....	21
5.2.3. Volume específico.....	23
5.2.4. Cor.....	24
5.2.5. Ganho de umidade durante o armazenamento.....	25
5.3. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA.....	26
5.4 ANÁLISE SENSORIAL.....	27
5.4.1. Teste de aceitação.....	28
5.4.2. Mapa de preferência interno.....	29
5.4.3. Intenção de Compra.....	30
5.4.4. Teste do ideal para crocância.....	35
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>37</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>38</b>

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus pais, Otilia e José (in memoriam),  
pessoas essenciais em minha vida,  
pois foram seus ensinamentos e carinho que me encorajaram a chegar até aqui.*

*Dedico aos meus irmãos, Alceoli, Clayton e Fabiano,  
que todos estes anos tiveram paciência comigo, vivendo em união de irmãos.*

*Dedico aos meus sobrinhos, Giulia, Ana Beatriz, Taylor Gabriel e Maria Eduarda,  
crianças incríveis que trouxeram alegria a nossa casa e família.*

*E dedico também ao meu namorado, Thiago,  
pessoa indescritível, que sempre me apoia,  
me enchendo de felicidade.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ser tão bom comigo, me protegendo e proporcionando maravilhas todos estes anos da minha vida.

Aos meus pais, por terem me criado da forma que fui, me ensinando o valor das coisas, a ser honesta e eu mesma com as pessoas.

Ao meu melhor amigo e namorado Thiago, por todas as palavras de conselho e ao carinho que teve por mim todos estes anos juntos.

A família do Thiago, com carinho especial: Cássio, Ifigênia, vó Creusa e vô Dedé, por terem me acolhido tão bem na família.

Aos meus familiares que sempre torceram por mim.

Agradeço a minha madrinha Nana, por ser tão amável e se lembrar de mim mesmo morando tão longe.

A minha orientadora, querida Verônica, por ter acreditado em mim desde o curso técnico, me incentivando, acalmando e me transmitindo toda sua sabedoria e alegria.

A empresa Catuzo, principalmente a Danúzia e o Nelson por terem sido tão gentis, me ajudado no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Eduardo Rodrigues, por toda paciência que teve comigo durante os dias que frequentei o laboratório, me instruindo com calma, dedicação e bom coração.

A professora Mariana, por todas as aulas incríveis que tivemos. E também pela sinceridade e serenidade que teve comigo, durante os trabalhos do semestre e ao rodar a estatística do PFC.

A professora Ana Cristina Ferreira, pelo seu carinho me orientando durante a iniciação científica, aulas e também pelo estágio que me arrumou, foram experiências maravilhosas, sou muito grata a esta professora!

A Fernanda Coutinho e o Taciano Fernandes, excelentes profissionais que ajudaram muito em minha iniciação científica.

As minhas amigas de infância Arielle, Sarah, Bruna, Amanda e Francislene, por todas brincadeiras, risadas e conversas que sempre tivemos.

A minha fiel e insubstituível amiga Mariana Martimiano, por todos estes anos de amizade, me auxiliando a pensar, acompanhando nos almoços, viagens e estudos.

Aos meus amigos de ensino médio, Angélica, Fernanda Aparecida, Mariana, Lucas, Mateus, Thalita e Laura, por todas aventuras que tivemos juntos, além das farras e comilanças.

Aos meus colegas de graduação, por terem de uma forma ou outra me ajudado em trabalhos durante os semestres, com carinho maior a Roberta, por toda sua fé e amizade que iniciamos durante nosso estágio.

As pessoas que a graduação me trouxe: Elisandra Mariano, Michely Miyamoto, Silvia Endo, Taís Nayara, Natália Rezende, Márcio Mary e Ana Laís, pessoas divertidíssimas e que fizeram meus dias ser mais alegres.

Ao IF sul de Minas – Campus Inconfidentes, por todas as oportunidades que me proporcionou.

Muito Obrigada!

## EPÍGRAFE

*“Nossos sonhos podem se transformar em realidade se os desejamos tanto a ponto de correr atrás deles”.*

**Walt Disney**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ficha utilizada para as análises sensoriais .....	16
Figura 2. Amostras de biscoito de polvilho elaboradas .....	18
Figura 3. Mapa de preferência interno.....	30
Figura 4. Distribuição da frequência das respostas de intenção de compra da amostra A1 nos diferentes tempos de análise .....	31
Figura 5. Distribuição da frequência das respostas de intenção de compra da amostra A2 nos diferentes tempos de análise .....	32
Figura 6. Distribuição da frequência das respostas de intenção de compra da amostra A3 nos diferentes tempos de análise .....	33
Figura 7. Distribuição da frequência das respostas de intenção de compra da amostra A4 nos diferentes tempos de análise .....	34

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Identificação das amostras e quantidade de farinha de banana verde introduzida em cada formulação, em substituição a fração farinácea .....	11
Tabela 2. Composição centesimal média das diferentes amostras de biscoito de polvilho elaboradas .....	19
Tabela 3. Valores médios do pH das diferentes amostras de biscoito de polvilho elaboradas, em relação ao tempo de armazenamento .....	21
Tabela 4. Valores médios de dureza e fraturabilidade das diferentes amostras de biscoito de polvilho elaboradas, em relação ao tempo de armazenamento .....	22
Tabela 5. Valores médios de volume específico das diferentes amostras de biscoito de polvilho elaboradas, em relação ao tempo de armazenamento.....	23
Tabela 6. Valores médios dos parâmetros L*, a* e b* das diferentes amostras de biscoito de polvilho elaboradas, em relação ao tempo de armazenamento .....	24
Tabela 7. Porcentagem média de ganho de umidade dos biscoitos de polvilho do T1 para o T2 .....	25
Tabela 8. Resultados das análises microbiológicas obtidas no T1 .....	26
Tabela 9. Resultados das análises microbiológicas obtidas no T2 .....	27
Tabela 10. Valores médios dos atributos de aceitação obtidos para as amostras de biscoito de polvilho nos testes sensoriais.....	28
Tabela 11. Valores médios de crocância ideal obtido para as amostras de biscoito de polvilho nos testes sensoriais .....	35

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES**

**A1** – amostra 1

**A2** – amostra 2

**A3** – amostra 3

**A4** – amostra 4

**CC** - certamente compraria

**CNC** - certamente não compraria

**PC** - provavelmente compraria

**PNC** - provavelmente não compraria

**T1** – tempo 1, amostra com 1 dia de armazenamento

**T2** – tempo 2, amostra após 60 dias de armazenamento

**TC** - talvez compraria

## **1. INTRODUÇÃO**

Um dos grandes desafios da ciência de alimentos é fornecer a população alimentos capazes de atender suas necessidades energéticas e ao mesmo tempo promover estímulos sensoriais positivos, satisfação financeira e segurança alimentar.

As mudanças que vem ocorrendo nos hábitos alimentares da população estimula o desenvolvimento de produtos com características de praticidade, fornecimentos de energia, fibras e propriedades funcionais (GOUVEIA, 2006). Alimento funcional é o alimento que contribui na redução de riscos de doenças, pela presença de compostos naturais, que quando presentes no organismo fortalece os sistemas do corpo humano promovendo a manutenção da saúde e melhorando a qualidade de vida (ANJO, 2004).

Entre as alternativas de consumo de alimentos funcionais está a farinha de banana verde, que pode ser utilizada com este propósito. A estimativa de produção de banana na safra de 2017 é de aproximadamente sete milhões de toneladas, esta produção faz com que o país esteja sempre entre os primeiros lugares na produção mundial da fruta (IBGE, 2017). A Banana é uma fruta de clima tropical, com produção o ano todo e com características sensoriais que agrada o paladar dos brasileiros, a fazendo ser a fruta mais consumida no país (ASMAR et al., 2013 e SOUZA et al., 2011 apud SILVA et al., 2015). Entretanto, seu desperdício na cadeia produtiva alcança níveis de 20 a 25 % da produção (SPRICIGO, 2016), sendo as características naturais que apresenta, como a sensibilidade, aliada a falta de instrução dos manipuladores, problemas na colheita, transporte e armazenamento as principais causas desta perda, dificultando inclusive a exportação (EMBRAPA, 2000). A utilização da banana verde para elaboração de farinha é uma das alternativas para reduzir este desperdício, pois sua

característica de firmeza ou maior rigidez, facilita a manipulação e o armazenamento, além de nesta etapa do desenvolvimento o fruto apresentar compostos exclusivos, como a presença de amido resistente, compostos fenólicos e antioxidante.

Considerando a demanda por alimentos funcionais o setor de desenvolvimento de novos produtos apresentou avanços incríveis nas últimas décadas (CARDOSO, 2016), abrindo espaço para o setor de panificação, sendo mais específica o ramo de biscoito de polvilho.

Biscoito de polvilho é um alimento tipicamente brasileiro, popular entre as crianças principalmente na idade escolar. Normalmente elaborado do escaldamento do polvilho de mandioca, com óleo, leite e sal, este é um alimento energético e saboroso que apresenta como característica marcante e atrativa sua crocância. Deste modo as propriedades nutricionais e sensoriais deste alimento justificam que sua introdução no hábito alimentar infantil é uma ação benéfica, pois além de nutrir, proporciona mais energia para a realização de suas atividades, principalmente as brincadeiras.

Com a utilização da farinha de banana verde no biscoito, podemos introduzir na alimentação um produto com característica funcionais como alternativa alimentar. Assim, o biscoito de polvilho que já ocupa um bom lugar no mercado passa a ter uma outra alternativa de venda.

## 1.1. JUSTIFICATIVA

O biscoito de polvilho, tem sido alvo de vários estudos nos últimos anos (TEIXERA, 2016; RODRIGUES, 2010; ROCHA et al., 2010; MONTENEGRO, 2008; RIBEIRO, 2006), isso se dá principalmente por sua popularidade no país, facilidade de manuseamento, preço e por se ter como um dos maiores consumidores o público infantil. Estes fatos despertam o interesse em transforma-lo em um alimento com maior valor agregado e saudável.

Deste modo, a adição ou substituição percentual das partes secas da sua formulação por farinha/extrato de frutas/vegetais são formas de introduzir ao produto elementos funcionais com características desejáveis e disponibilizar um novo produto alternativo para consumo, até mesmo como possibilidade de consumo para celíacos. Assim, o emprego de farinha de banana verde se torna uma opção viável, pois seus benefícios ao organismo são muitos. A farinha de banana verde vem sendo empregada com sucesso em outros tipos de alimentos (OLIVEIRA et al., 2015; SANGUINETTI, 2014; ANDRADE, 2013), o que desperta interesse dos

consumidores, principalmente das mães, como forma de melhorar a saúde de seus filhos. Outro fator significativo e que auxiliou no desenvolvimento deste trabalho foi a curiosidade, pois até o início deste não se encontrava trabalhos científicos relacionadas a aplicabilidade da farinha de banana verde a biscoito de polvilho.

## 1.2. OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi elaborar biscoitos de polvilho com substituição percentual da sua fração farinácea por farinha de banana verde, caracterizando-os em relação a suas características de composição centesimal, físico-química, sensorial e microbiológicas, a fim de avaliar a viabilidade de aplicação da farinha a este tipo de produto e verificar o seu comportamento após o tempo de armazenamento.

## 1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.3.1. Elaborar biscoitos de polvilho com substituição percentual da sua fração farinácea por farinha de banana verde;

1.3.2. Determinar a composição centesimal dos biscoitos elaborados, por meio de análises de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, fibras e carboidratos;

1.3.3. Avaliar o comportamento físico-químico dos biscoitos de polvilho elaborados, 1 dia após sua elaboração e após 60 dias de armazenamento;

1.3.4. Avaliar a qualidade microbiológica dos biscoitos 1 dia após sua elaboração e após 60 dias de armazenamento;

1.3.5. Avaliar sensorialmente os biscoitos, por meio dos testes de aceitação, preferência e ideal, 1 dia após sua elaboração e após 60 dias de armazenamento.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. ALIMENTOS FUNCIONAIS**

Menor susceptibilidade em adoecer é uma característica que povos de alguns países do mundo apresentam, este fato despertou a atenção de pesquisadores, que concluíram que a saúde destes está diretamente relacionada a alimentação (ANJO, 2004). E assim, a procura e consumo de alimentos naturais que aumentam a expectativa de vida vem crescendo, uma vez que o constante aparecimento de doenças crônicas tais como câncer e obesidade tem ocasionado uma maior preocupação por parte da população e dos órgãos públicos da saúde (MORAES e COLLA, 2006).

Nitzke (2012) argumenta que o poder dos alimentos, começou a ser questionado no Japão em 1980, surgindo e consolidando-se neste uma categoria de alimentos para uso dietético especial, associada a alguns efeitos benéficos a saúde, seja físico ou mental, denominados FOSHU (Foods for Specified Health Use). A partir desta data outros países passaram a dar mais ênfase aos alimentos com as mesmas características, porém em cada um com uma denominação diferente (COSTA e ROSA, 2016).

No Brasil, o alimento que apresentar algum benefício ao organismo humano, recebe denominação de “alimento funcional”, devendo este atender requisitos propostos em Regulamentos Técnicos disponíveis pelo órgão governamental - ANVISA (BIANCO, 2008).

Segundo BRASIL (1999) por meio da Portaria 398 de 30/04/99 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, os alimentos funcionais são definidos como,

alimento que além das funções nutritivas básicas, deva produzir efeito metabólico e/ou efeitos benéficos à saúde, sendo seguro para consumo sem supervisão médica.

Existem muitos alimentos que apresentam ação funcional, esta atividade ocorre pela presença de um ou mais compostos descritos a seguir: probióticos, prebióticos, alimentos sulfurados e nitrogenados, vitaminas antioxidantes, compostos fenólicos, ácidos graxos poli-insaturados e fibras (MORAES e COLLA, 2006).

## 2.2. FARINHA DE BANANA VERDE

Há muitos relatos afirmam que a banana (*Musa spp.*) é uma fruta oriunda do continente Asiático e que o nome “banana” tem origem das línguas serra-leonesa e liberiana (MOREIRA, 1999). Esta planta pertencente à família *Musaceae* possui cerca de 30 espécies e centenas de variedades conhecidas do gênero aqui estudado. Este gênero apresenta sabor adocicado quando maduro, composição altamente nutritiva e está largamente disponível no Brasil (ASMAR et al., 2013 e SOUZA et al., 2011 apud SILVA et al., 2015).

A banana é a fruta mais produzida no mundo, seguida da melancia e da maçã, destacando-se o Brasil em 4º lugar (SEAB, 2017). Desta produção nacional, sua colocação está em 2º lugar, atrás somente da laranja, que de 2016 até o junho de 2017 obteve um aumento de 3,4 %, passando de 6.799.005 kg de bananas produzidas para 7.027.793 kg, sendo os estados da Bahia e São Paulo os estados que apresentaram maior carga produtiva (IBGE, 2017).

Caracterizada como fruta climatérica, a banana pode ser colhida antes do seu completo amadurecimento e aos poucos, com a liberação de etileno ocorre seu amadurecimento. Após a colheita, o fruto verde apresenta baixos teores de açúcares, elevado teor de amido e de compostos fenólicos que causam adstringência. A medida que ocorre seu amadurecimento, a clorofila da casca é degradada, permitindo a síntese de carotenoides que conferiram coloração amarela ao fruto e o amido é hidrolisado e convertido em açúcares, como a frutose, sacarose e glucose, que juntos promoveram maciez (BORGES e SOUZA, 2004).

As formas de consumo da banana, além da *in natura*, vêm se ampliando, propiciando aos bananicultores maior segurança de lucratividade e diversidade de produtos ofertados aos consumidores. Dentre estas novas formas está o emprego no mercado alimentício industrializado, na forma de banana-passa, chips, farinha, sorvete, doces, geleia, polpa, aguardente e licor (SEBRAE, 2016).

Segundo BRASIL (2005), entende-se por farinha, o produto oriundo da moagem e ou outros processos adequados para alimentos das partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas, estando estes limpos, sem a presença de matéria terrosa e sadios, podendo anteriormente terem sido manipulados, por meio de processos adequados. Sua designação baseia-se no nome “farinha” procedido da espécie vegetal utilizada.

A farinha de banana, comumente elaborada com o fruto ainda verde, pode ser obtida através da secagem natural ou artificial do fruto, seguida de moagem. Seu interesse baseia-se na sua riqueza de amido, que tem importante papel no funcionamento do trato gastrointestinal, e de potássio, fósforo, magnésio, cobre, manganês, quando comparada com outros tipos de farinhas existentes no mercado (BORGES et al., 2009).

O amido presente na farinha é classificado como resistente, devido a sua ação análoga a fibra alimentar, pois possui capacidade de resistir à ação das enzimas digestivas, passando praticamente intacto pelo intestino delgado, não fornecendo glicose ao organismo e fermentando por bactérias específicas do local (BERNAUD e RODRIGUES, 2013).

### 2.3. BISCOITO DE POLVILHO

A mandioca, raiz originária da América do Sul, é um dos alimentos mais consumidos nas refeições de países em desenvolvimento, chegando a ser a única fonte energética em alguns deles, pois necessita de pouca tecnologia para sua produção. Aproximadamente 500 milhões de pessoas fazem o uso desta em mais de 80 países e dentre as suas formas de utilização está a fécula, também conhecida como polvilho (AIMSC, 2010).

A EMATER (2000) caracteriza o polvilho como produto amiláceo, que pode ser classificado em doce ou azedo, a partir do teor de acidez que apresentar. Seu processamento se inicia com a matéria prima limpa e ralada, com posterior lavagens da pasta obtida, reservando toda a água de lavagem. Em seguida, realiza-se uma decantação da água, para obtenção do amido e separação das fibras e impurezas, finalizando com secagem e moagem. Para obtenção do polvilho azedo, basta realizar uma fermentação natural do polvilho doce após a decantação, até atingir a acidez necessária (EMBRAPA, 2003).

Uma das aplicações do polvilho é a elaboração de biscoito, um alimento típico brasileiro, que recebe várias denominações, de acordo com a região do país, como bolo de vento, corujão, rosca de polvilho, biriba, biscoitinho ou biscoito de polvilho (APLEVICZ,

2006). Os biscoitos são definidos pela Resolução N° 263, de 22 de setembro de 2005, estabelecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, como o seguinte:

“Biscoitos ou bolacha: são os produtos obtidos pela mistura de farinha (s), amido (s) e ou fécula (s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos” (BRASIL, 2005, p. 1).

Para sua elaboração, existem variadas sequências metodológicas e ingredientes que podem ser incorporados, algumas utilizando como matéria prima principal o polvilho azedo, já outras a mistura dos dois tipos de polvilho, porém todas as metodologias e formulações de biscoito de polvilho apresentam em comum as etapas de escaldamento, mistura, moldagem e assamento, utilizando como ingredientes-base polvilho, gordura, leite, água e sal (CEREDA, 1983; RIBEIRO, 2006; MONTE NEGRO et al., 2008).

Caracterizado como um produto vendido por tamanho, por ser volumoso, extremamente leve, crocante e com matriz interior gelatinizada devido a interação entre os ingredientes da formulação (CEREDA, 1983), o biscoito recém produzido encontra-se no estado vítreo, devido a seu baixo teor de umidade (RIBEIRO, 2006).

Atualmente o biscoito de polvilho apresenta variações, deixando de ser um produto tipicamente regional, elaborado em casa e passando a ser produzido em escala industrial e comercializado no país todo, em lanchonetes, mercados, restaurantes, padarias, armazéns. (RIBEIRO, 2006).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados (2017), a taxa de venda de biscoitos secos no Brasil, na qual está inclusa o biscoito em questão, vem crescendo gradativamente desde 2012 até 2016, chegando no último ano a acumular R\$ 3,33 bilhões, correspondente a 265 mil toneladas de biscoitos vendidos.

#### 2.4. CATUZO

A empresa Catuzo Produtos Alimentícios Ltda, localizada em Bueno Brandão - MG, está no mercado desde 2009, atuando na produção de biscoitos de polvilho e tendo como missão “oferecer alimentos com diferencial de sabor e qualidade, prezando sempre pelo compromisso socioambiental.” (CATUZO et al., 2016).

Atualmente distribui seus produtos em média 110 municípios abrangendo as regiões leste de São Paulo, sul Minas Gerais e Paraná, carregando consigo o sobrenome da família em sua marca (CATUZO et al., 2016).

O empreendedorismo é uma característica dos inovadores que aceitam desafios e estão dispostos a correr riscos, pois enxergam as dificuldades como ferramentas de crescimento. A história desta empresa, demonstra que foi um desafio que a fez surgir.

José Francisco Catuzo foi um dos primeiros idealizadores deste empreendimento, atuando no ramo da panificação desde 1994, enxergando como potencial uma das características de consumo de seus clientes, a apreciação por biscoitos de polvilho. Os desafios para tornar o sonho em realidade foram muitos, algo que o fez possível foi encontrar parceiros com a mesma vontade de vencer obstáculos, surge então os parceiros Danúsia e Nelson.

Segundo Catuzo et al., (2016, p.8) a empresa possui como objetivo “fornecer produtos de qualidade, elaborados com responsabilidade ambiental e dentro dos padrões de higiene exigidos pela ANVISA”. Tem como visão “buscar a consolidação da marca Catuzo e seu reconhecimento pela qualidade e atendimento” (CATUZO et al., 2016, p. 6). E valores:

“Um olhar diferenciado aos clientes, colaboradores e fornecedores, baseado em um tratamento que valorize e respeite princípios, relações e compromissos; Assegurar produtos com qualidade aos clientes, dentro de normas sanitárias e de segurança alimentar, além de um atendimento sério e eficiente; Oferecer oportunidades de capacitação e benefícios aos colaboradores, ambiente de trabalho tranquilo e seguro, comunicação aberta e constante; Manter parcerias e negociações coerentes e transparentes com os fornecedores, cumprindo metas, prazos e acertos financeiros; Reduzir impactos ambientais, implementando medidas e projetos que preservem o meio ambiente” (CATUZO et al., 2016, p. 6).

Para elaboração dos produtos, a estrutura das instalações da empresa vem se ajustando para facilitar o processo produtivo e garantir segurança no ambiente de trabalho. Seus colaboradores são avaliados pelo “Programa de Controle Médico e Saúde Operacional” e instruídos com frequência a respeito de Boas Práticas de Fabricação, estando sempre conscientes de suas funções. Assim a empresa se mantém em conformidade com os quesitos higiênicos-sanitários e demais relações estabelecidas pela legislação vigente (CATUZO et al., 2016).

Quanto as matérias-primas utilizadas, principalmente o polvilho azedo (ingrediente fundamental da formulação, susceptível a alterações, decorrentes da fermentação natural que ocorre neste) são avaliadas e selecionadas, garantindo segurança, qualidade, rendimento e facilidade de manuseio. Além de todas as etapas de produção, até o transporte do produto final seguirem as normas de higiene e segurança alimentar e estarem descritas no Manual de Boas Prática de Fabricação e nos Procedimentos Operacionais Padronizados da empresa, formulados

com base na Resolução – RDC N° 275 DE 21 de Outubro de 2002 da Agência Nacional de vigilância Sanitária (CATUZO et al., 2016).

O portfólio da empresa hoje apresenta diversificações, contendo tanto o biscoito tradicional em variados formatos e tamanhos (palito, palitão, argola e caseirão) quanto os com sabores agregados, como o de argola com gergelim e o queijo parmesão, ressaltando que todos são elaborados utilizando a tradicional receita (CATUZO et al., 2016).

## 2.5. VIDA DE PRATELEIRA

A determinação da vida de prateleira dos alimentos é uma importante forma das empresas garantir o oferecimento de produtos seguros aos consumidores, pois sabem que após os alimentos serem elaborados estes são expostos a condições que podem promover modificações, afetando sua qualidade e tornando-os indesejáveis ao paladar. Além de permitir que a empresa tenha uma forma de gerenciar sua distribuição e informar adequadamente as condições de sua conservação (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

Segundo Martins (2009) vida de prateleira dos alimentos, também denominada como shelf life ou vida útil, é definida como o tempo que o alimento pode ser armazenado em condições apropriadas, enquanto mantém segurança e qualidade. Sua previsão não é uma tarefa de resultado fácil e preciso, pois é necessário coletar o máximo de informações sobre o alimento a ser conservado, como por exemplo a composição centesimal, propriedades físico-químicas, microbiológicas, sensoriais e formas de degradação (MOURA et al., 2007).

Diversos fatores podem afetar a vida de prateleira de um produto alimentício, pois podem operar de forma interativa e imprevisível, sendo estes classificados em intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos estão relacionados as características do próprio alimento, sendo elas: atividade de água, valores de pH, potencial de óxido redução, composição química, fatores antimicrobianos e estrutura biológica. Já os fatores extrínsecos, relacionam-se as características do ambiente em que o alimento se encontra, englobando temperatura, umidade e composição gasosa do ar (PINTO, 2015).

### 3. METODOLOGIA

Os biscoitos foram elaborados na empresa Catuzo Produtos Alimentícios Ltda, localizada no município de Bueno Brandão – MG.

As análises de composição centesimal, físico-química, microbiológicas e sensoriais, foram realizadas nos respectivos laboratórios, de Solos, Bromatologia, Microbiologia e de Análise Sensorial, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Inconfidentes.

#### 3.1. PROCESSAMENTO DOS BISCOITOS

Para a elaboração das amostras, utilizou-se os ingredientes, formulação e tecnologias de processamento da empresa. A farinha da banana verde utilizada foi adquirida no empório Figueira localizada em Santo André – SP, apresentando a seguinte informação nutricional: porção de 25g (1 colher de chá); valor energético 94,8 kcal =397 kJ (4,7%VD\*); carboidratos 22,22g (7,4%VD\*); proteínas 1g (1,3%VD\*); gorduras totais 0,2g (0,4%VD\*); fibra alimentar 0,8g (3,2%VD\*). \*% Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Foram elaboradas quatro formulações, correspondendo a primeira a controle e as demais com substituições da fração farinácea da formulação original por farinha de banana verde. Conforme pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1. Identificação das amostras e quantidade de farinha de banana verde introduzida em cada formulação, em substituição a fração farinácea

<b>Amostra</b>	<b>Quantidade de farinha de banana verde</b>
<b>A1</b>	0%
<b>A2</b>	4%
<b>A3</b>	8%
<b>A4</b>	12%

Fonte: Próprio autor

Após elaboradas todas as amostras, esperou-as esfriar e embalou-as separadamente, introduzindo-se 130 g de biscoito em cada embalagem plástica transparente de polipropileno, com dimensões de 20cm x 40cm e espessura de 0,06 mm, características idênticas a utilizada comercialmente. Finalmente selou-as, identificou-as e encaixotou-as.

### 3.2. DIVISÃO DAS AMOSTRAS PARA A CARACTERIZAÇÃO

As caracterizações físico-químicas, sensoriais e microbiológicas foram realizadas após no máximo 24 horas das amostras serem elaboradas (T1) e também após 60 dias de armazenamento (T2). A caracterização em relação a composição centesimal foi realizada somente com as amostras frescas (T1). E para melhor organização das duas bateladas de análises, dividiu-se as amostras embaladas em duas frações (contendo cada uma delas, 13 pacotes fechados de biscoito de cada amostra), correspondendo a fração 1, a batelada de caracterização com 1 dia e a fração 2, a batelada de caracterização com 60 dias.

A batelada 2 permaneceu seus 60 dias de armazenamento em ambiente protegido da luz solar e da umidade, ou seja, em condições semelhantes ao de varejo e venda.

### 3.3. ANÁLISE DE COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Determinou-se a composição centesimal das amostras por meio de análises de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, fibra bruta e carboidratos, sendo todas feitas em triplicata, conforme metodologias descritas a seguir:

### 3.3.1. Umidade

Os teores de umidade das amostras de biscoito foram determinados de acordo com o método 31.1.02 da AOAC (2005), mantendo as amostras acondicionadas em estufa a 105°C até peso constante.

### 3.3.2. Cinzas

Os teores de cinzas das amostras de biscoito foram determinados de acordo com o método 31.1.04 da AOAC (2005), o qual as amostras são carbonizadas até cessar a liberação de fumaça e posteriormente são calcinadas em uma mufla a 540°C até obter coloração esbranquiçada e peso constante.

### 3.3.3. Lipídeos

Os teores de lipídeos das amostras de biscoito foram determinados de acordo com o método 31.4.02 da AOAC (2005). Que baseia-se na extração em *Soxhlet* (MARCONI – modelo MA447/6/800) por durante 10 horas, utilizando-se solvente orgânico (hexano) e com posterior evaporação do solvente dos cartuchos.

### 3.3.4. Proteína

Os teores de proteína das amostras de biscoito foram determinados de acordo com o método 31.1.08 da AOAC (2005). Pela técnica de micro-*Kjeldahl*, que baseia-se em hidrólise com posterior destilação das amostras (TECNAL – modelo TE – 036/1) e multiplicação da quantidade de nitrogênio encontrada pelo fator de correção (6,25).

### 3.3.5. Fibra Bruta

Os teores de fibra bruta das amostras de biscoito foram determinados de acordo com a metodologia da AOAC (2005), o qual realiza-se com uma digestão ácida, seguida de

uma filtração a vácuo utilizando-se cadinho de Gooch, adicionando-se água quente para lavagem e posterior secagem em estufa à 105 °C até peso constante.

### 3.3.6. Carboidratos

Os teores de carboidratos das amostras de biscoito foram determinados de acordo com a metodologia da AOAC (2005), que o expressa pela diferença entre 100 e a quantidade de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas e fibras.

## 3.4. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

A análise físico-química consistiu em caracterizar as amostras em relação a valores de pH, textura (dureza e fraturabilidade), volume específico, cor e ganho de umidade, sendo todas feitas em triplicata, conforme metodologias descritas a seguir:

### 3.4.1. pH

Determinou-se o pH das amostras de acordo com a metodologia 017/IV do IAL (2008), utilizando-se phmetro de bancada (DIGIMED - modelo DM-22), com precisão de 2 casas decimais, previamente calibrado conforme especificações do fabricante.

### 3.4.2. Textura

De cada embalagem fechada contendo as amostras retirou-se 3 delas, as quais todas apresentavam parte inferior plana e que não se movimentasse durante o teste. Deste modo, as amostras foram submetidas a um texturômetro (modelo TA XT2 plus texture analyser), com capacidade para 50 kg, acoplado à probe A/WEG, para caracterização da dureza (g) e fraturabilidade (mm). Calibrou-se o aparelho e configurou-o previamente, com as seguintes especificações: distância de penetração de 5 mm e velocidade de descida da probe de 3 mm/s.

### 3.4.3. Volume Específico

O volume específico foi determinado através da razão entre volume (medido em uma proveta em mL) e peso do biscoito assado ( $\text{mL.g}^{-1}$ ), utilizando-se o método de deslocamento de painço, proposto por Pizzinatto e Campagnolli (1993).

### 3.4.4. Cor

Os parâmetros instrumentais de cor das amostras de biscoito foram determinados por meio de um Colorímetro (KONICA MINOLTA - modelo CM-2300d) com o emprego do sistema de cores CIE ( $L^* a^* b^*$ ). Onde  $L^*$  corresponde à luminosidade, variando de preto a branco (valores de -100 a 100),  $a^*$  varia de verde a vermelho (valores de -100 a 100) e  $b^*$  varia de azul a amarelo (valores de -100 a 100).

O aparelho foi previamente calibrado com prato de referência branco. As leituras foram realizadas em triplicata, sendo estas feitas na parte inferior plana das amostras recém retiradas da embalagem fechada.

### 3.4.5. Ganho de umidade durante o armazenamento

A porcentagem de ganho de umidade das amostras após 60 dias de armazenamento foi determinada a partir das determinações da umidade, cuja sua metodologia está descrita no item 3.3.1. e também utilizando-se a metodologia proposta por Esteller e Lannes (2005).

## 3.5. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Os biscoitos foram avaliados quanto a análises de Coliformes a  $45^\circ\text{C/g}$ , *Staphylococcus* coagulase positiva/g e *Salmonella* sp, de acordo com as metodologias descritas na Instrução Normativa N° 62/2003 do Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento (MAPA). Deste modo, realizou-se a determinação dos coliformes a  $45^\circ\text{C/g}$  através da técnica do número mais Provável, também conhecida como método de tubos múltiplos. Em relação a avaliação de *Staphylococcus* coagulase positiva/g, utilizou-se o método de plaqueamento em superfície, o qual o meio de cultura empregado foi substituído por ágar manitol. E para a

determinação de *Salmonella* sp. realizou-se uma sequência de etapas denominadas: pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo e plaqueamento.

Os resultados obtidos foram comparados com a Resolução – RDC N° 12, de 02 de Janeiro de 2001 da Agência Nacional de vigilância Sanitária (ANVISA), que dispõe padrões microbiológicos para alimentos.

### 3.6. ANÁLISE SENSORIAL

As análises sensoriais foram divulgadas por meio de cartazes impressos e oralmente no IF sul de Minas – *Campus* Inconfidentes, sendo que todos os participantes se apresentaram voluntariamente, contando com a presença de 120 consumidores, correspondendo a 66,67% do sexo feminino e 33,33% do sexo masculino, com idade variando entre 15 e 52 anos.

Os testes foram realizados em cabines individuais com iluminação natural, onde as quatro amostras foram apresentadas à temperatura ambiente (25°C), em recipientes descartáveis codificados com algarismos aleatórios de 3 dígitos e com peso de cerca de 2-3 gramas cada amostra (um biscoito inteiro), apresentadas de forma monódica sequencial (STONE e SIDEL, 2010).

Os consumidores foram instruídos a realizar a avaliação das amostras começando da esquerda para a direita, enxaguando a boca com água entre as amostras e preenchendo fichas. Nestas fichas foram avaliadas a aceitação dos biscoitos por meio da aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, bem como a intenção de compra e o teste do ideal, onde determinou-se o quão próximo da crocância ideal o biscoito se encontrava, conforme pode ser observado na figura 1 (STONE e SIDEL, 2010; MEILGAARD et al., 1999).

Figura 1. Ficha utilizada para as análises sensoriais

Nome:	Idade:
Por favor, avalie as amostras de biscoito de polvilho da esquerda para a direita, utilizando a escala abaixo, e responda o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a posição que melhor reflita seu julgamento. Tome água entre as avaliações.	
Código: _____	
_____ Aparência	9 - Gostei extremamente
_____ Aroma	8 - Gostei muito
_____ Sabor	7 - Gostei moderadamente
_____ Textura	6 - Gostei ligeiramente
_____ Impressão Global	5 - Indiferente
	4 - Desgostei ligeiramente
	3 - Desgostei moderadamente
	2 - Desgostei muito
	1 - Desgostei extremamente
Indique a sua intenção de compra em relação ao produto avaliado.	
<input type="checkbox"/> Certamente compraria	
<input type="checkbox"/> Provavelmente compraria	
<input type="checkbox"/> Talvez compraria	
<input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria	
<input type="checkbox"/> Certamente não compraria	
Indique o quão próximo do ideal encontra-se a crocância:	
<input type="checkbox"/> extremamente mais crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> muito mais crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> moderadamente mais crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> ligeiramente mais crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> Crocância ideal	
<input type="checkbox"/> ligeiramente menos crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> moderadamente menos crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> muito menos crocante que o ideal	
<input type="checkbox"/> extremamente menos crocante que o ideal	

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

#### **4. ANÁLISE DOS DADOS**

Os resultados obtidos nas análises físico-química, de composição centesimal e sensoriais foram analisados por ANOVA/teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional estatístico Sensomaker®, desenvolvido por Pinheiro et al. (2013).

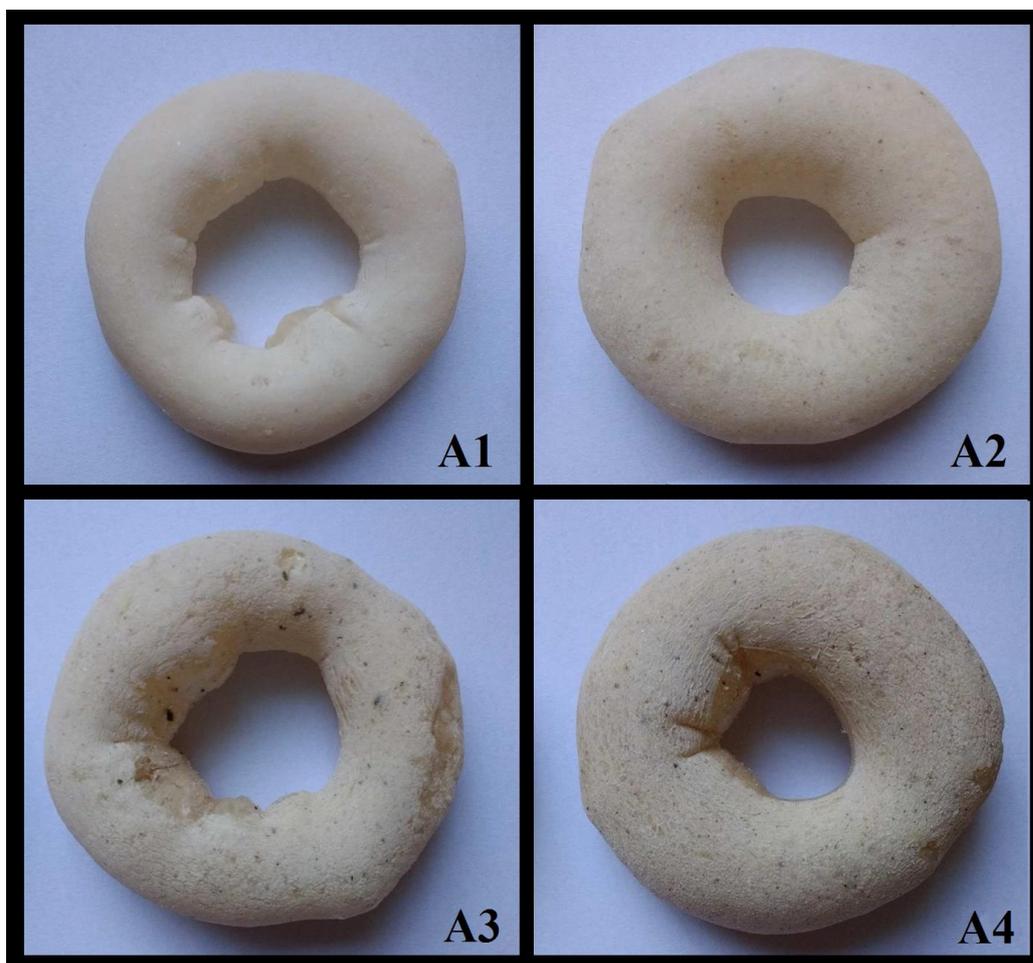
A partir dos resultados obtidos no atributo “impressão global” do teste de aceitação foi possível construir um mapa de preferência interno utilizando o programa citado anteriormente.

Foi construído histograma de distribuição de frequência para o teste de intenção de compra tendo como suporte o software Microsoft Office® Excel 2013.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As amostras de biscoito de polvilho elaboradas com e sem farinha de banana verde podem ser observadas na figura 2, apresentando cada uma delas 2-3 gramas.

Figura 2. Amostras de biscoito de polvilho elaboradas



Fonte: Próprio autor

## 5.1. ANÁLISE DE COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Os valores médios de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, fibras e carboidratos, obtidos através das análises e para cada uma das amostras de biscoito de polvilho, podem ser observados na tabela 2.

Tabela 2. Composição centesimal média das diferentes amostras de biscoito de polvilho elaboradas

Componentes	Amostras			
	A1	A2	A3	A4
Umidade (%)	2,58 ± 0,05 <sup>a</sup>	2,16 ± 0,08 <sup>b</sup>	1,96 ± 0,06 <sup>c</sup>	1,79 ± 0,07 <sup>c</sup>
Cinzas (%)	2,65 ± 0,15 <sup>a</sup>	2,74 ± 0,09 <sup>a</sup>	2,87 ± 0,08 <sup>a</sup>	2,93 ± 0,31 <sup>a</sup>
Lipídeos (%)	10,60 ± 0,20 <sup>b</sup>	12,04 ± 0,45 <sup>a</sup>	11,30 ± 0,09 <sup>ab</sup>	11,32 ± 0,19 <sup>ab</sup>
Proteínas (%)	0,60 ± 0,005 <sup>d</sup>	0,74 ± 0,005 <sup>c</sup>	0,78 ± 0,017 <sup>b</sup>	0,92 ± 0,015 <sup>a</sup>
Fibras (%)	0	0	0	0,85 ± 0,11
Carboidratos (%)	83,56 ± 0,37 <sup>a</sup>	82,31 ± 0,54 <sup>a</sup>	83,08 ± 0,18 <sup>a</sup>	82,20 ± 0,79 <sup>a</sup>

Fonte: Próprio autor

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

As amostras de biscoito A1, A2 e A3, apresentam diferença significativa entre si ( $p \leq 0,05$ ) em relação ao teor de umidade, enquanto as amostras A3 e A4 estatisticamente não apresentam. Assim, a amostra A1 possui o maior teor e à medida que se adiciona farinha de banana verde há uma redução gradativa deste, obtendo a amostra A3 e A4 as menores níveis.

Em referência a porcentagem de cinzas e carboidratos todas as amostras não apresentam diferença significativa entre si ( $p \leq 0,05$ ), como pode ser observado na tabela 2.

Os resultados da análise de lipídeos, demonstrou que as amostras A1 e A2 apresentam diferença significativa entre si ( $p \leq 0,05$ ), entretanto, ambas não apresentam diferença com as amostras A3 e A4. A amostra A2 apresenta maior nível deste.

Em relação ao teor proteico todas as amostras apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre si. Assim, pode-se perceber um aumento gradual deste à medida que se adiciona farinha de banana verde, correspondendo a amostra A1 a com menor teor e a A4 a com maior.

O conteúdo de fibras foi quantificado somente na amostra A4 (amostras com maior percentual de farinha de banana verde), sendo este valor de 0,85%.

Segundo a TACO (2011), a composição centesimal do biscoito de polvilho elaborado com sua versão doce, contém umidade (5,4%), cinzas (0,5%), proteínas (1,3%), lipídeos (12,2%), fibras (1,2%) e carboidratos (80,5%). Deste modo, verifica-se que a quantidade de lipídeos, proteínas, fibras e carboidratos das amostras deste trabalho apresentam-se próximas aos obtidos pela TACO.

Ribeiro (2006) avaliou o efeito da composição nas isotermas de sorção e características do biscoito de polvilho e obteve como composição centesimal para a amostra contendo 90 a 95% de água, 15 % de gordura vegetal e 4% de sal os seguintes resultados: umidade (3,53%), cinzas (2,23%), proteínas (0,05%), lipídeos (9,19%) e fibras (0,32%).

Rodrigues (2010) realizou a caracterização química de biscoitos de polvilho enriquecidos com farelo de mandioca desidratado e obteve para a amostra com adição de 2% de farelo os seguintes resultados: umidade (5,77%), cinzas (2,94%), proteínas (6,94%), lipídeos (15,57%), fibras (7,40%) e carboidratos (68,79%).

## 5.2. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Os parâmetros de pH, textura, volume específico, cor e ganho de umidade foram obtidos com os biscoitos frescos (T1) e com 60 dias de armazenamento (T2), conforme pode ser visto seus valores nas tabelas dos próximos itens.

### 5.2.1. pH

O valor médio de pH de cada uma das amostras de biscoito de polvilho nos dois tempos analisados (T1 e T2) podem ser observados na tabela 3.

Tabela 3. Valores médios do pH das diferentes amostras de biscoito de polvilho elaboradas, em relação ao tempo de armazenamento

<b>Amostra</b>	<b>Média de pH</b>
<b>A1 – T1</b>	4,04 ± 0,05 <sup>b</sup>
<b>A2 – T1</b>	4,04 ± 0,03 <sup>b</sup>
<b>A3 – T1</b>	4,04 ± 0,04 <sup>b</sup>
<b>A4 – T1</b>	4,18 ± 0,11 <sup>ab</sup>
<b>A1 – T2</b>	3,85 ± 0,07 <sup>c</sup>
<b>A2 – T2</b>	4,32 ± 0,07 <sup>a</sup>
<b>A3 – T2</b>	4,24 ± 0,04 <sup>a</sup>
<b>A4 – T2</b>	4,32 ± 0,05 <sup>a</sup>

Fonte: Próprio autor

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

Pode-se verificar na tabela 3 que as amostras A1, A2 e A3 apresentam diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) do T1 para o T2 em relação ao pH, enquanto a amostra A4 não apresenta, correspondendo para a amostra A1 a uma redução de pH e para as demais um aumento. Demonstrando assim, que a partir da concentração de 12% de farinha de banana verde, houve uma estabilização de pH com o tempo de armazenamento (60 dias), como ocorreu com as amostras A4.

As amostras no T1 não apresentam diferença significativa entre si ( $p \leq 0,05$ ), entretanto no T2 há uma diferença significativa entre a amostra A1 com as demais, possuindo a primeira a menor média, demonstrando que a farinha de banana possivelmente auxiliou no aumento do pH.

Andrade (2013), ao caracterizar seus biscoitos enriquecidos com farinha de banana verde, relatou que o pH de suas amostras aumentou com o aumento das concentrações de farinha de banana verde na formulação. Obtendo em suas formulações com 10%, 20% e 30% de farinha de banana verde, valores médios de pH iguais a 6,59; 6,71 e 7,05 respectivamente.

### 5.2.2. Textura

Os valores médios dos parâmetros dureza e fraturabilidade estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4. Valores médios de dureza e fraturabilidade das diferentes amostras de biscoito de polvilho elaboradas, em relação ao tempo de armazenamento

Amostra	Parâmetros	
	Dureza (g)	Fraturabilidade (mm)
A1 – T1	55,96 ± 0,84 <sup>c</sup>	3,15 ± 0,60 <sup>d</sup>
A2 – T1	53,29 ± 2,30 <sup>c</sup>	4,17 ± 0,28 <sup>c</sup>
A3 – T1	52,94 ± 1,24 <sup>c</sup>	3,33 ± 0,32 <sup>cd</sup>
A4 – T1	55,79 ± 1,28 <sup>c</sup>	3,24 ± 0,31 <sup>d</sup>
A1 – T2	1.555 ± 189,6 <sup>a</sup>	8,42 ± 0,31 <sup>b</sup>
A2 – T2	1.194,6 ± 46,31 <sup>b</sup>	9,97 ± 0,48 <sup>a</sup>
A3 – T2	1.563,6 ± 105,3 <sup>a</sup>	10,55 ± 0,35 <sup>a</sup>
A4 – T2	1.341,8 ± 58,03 <sup>b</sup>	8,22 ± 0,02 <sup>b</sup>

Fonte: Próprio autor

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

De acordo com a tabela 4, todas as amostras no T1 apresentam diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) quando comparadas com suas correspondentes amostras no T2 em relação ao parâmetro dureza, referindo-se a um aumento de um tempo para o outro e demonstrando que os biscoitos endureceram durante os 60 dias de armazenamento. As amostras A1 e A3 apresentaram as maiores médias após 60 dias, portanto, foram as que mais endureceram.

Em relação a fraturabilidade, todas as amostras no T1 apresentam diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) quando comparadas com suas correspondentes amostras no T2, passando a apresentar médias 2 a 3 vezes maior após 60 dias de armazenamento, demonstrando que é necessário maior força para que o biscoito frature. A amostra A3 no T2 apresenta maior média, não diferindo-se ( $p \leq 0,05$ ) da amostra A2, também no T2. No T1, a A1 apresenta a menor média, não diferindo-se significativamente ( $p \leq 0,05$ ) das amostras A3 e A4.

Silva et al., (2015) avaliaram a dureza de biscoito recheado de chocolate com substituição parcial da gordura hidrogenada por polpa de abacate, nos dias 0 e 45 de armazenamento, obtendo com resultado que a amostra padrão e a com polpa de abacate não apresentam diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre si, mas percebe-se que após 45 dias de armazenamento houve um aumento de dureza significativo ( $p \leq 0,05$ ).

Teixeira (2016) avaliou a dureza e a fraturabilidade de biscoitos obtidos a partir de amido de milho ceroso, nativo e fermentado, obtendo como resultado que ambos os parâmetros

diminuíram a medida que se aumenta a porcentagem de substituição do amido fermentado pelo nativo. A amostra padrão apresentou fraturabilidade similar a amostra com menor índice de substituição, porém mais macia.

### 5.2.3. Volume específico

Os valores médios de volume específico das amostras de biscoito de polvilho, analisados em dois tempos (T1 e T2) podem ser observados na tabela 5.

Tabela 5. Valores médios de volume específico das diferentes amostras de biscoito de polvilho elaboradas, em relação ao tempo de armazenamento

<b>Amostra</b>	<b>Média do volume específico (mL.g<sup>-1</sup>)</b>
<b>A1 – T1</b>	16,92 ± 1,22 <sup>ab</sup>
<b>A2 – T1</b>	19,79 ± 1,36 <sup>a</sup>
<b>A3 – T1</b>	13,17 ± 1,79 <sup>cd</sup>
<b>A4 – T1</b>	16,33 ± 0,79 <sup>bc</sup>
<b>A1 – T2</b>	14,30 ± 2,80 <sup>bc</sup>
<b>A2 – T2</b>	17,48 ± 1,49 <sup>ab</sup>
<b>A3 – T2</b>	10,98 ± 1,46 <sup>d</sup>
<b>A4 – T2</b>	15,67 ± 1,00 <sup>bc</sup>

Fonte: Próprio autor

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

Como pode ser visto na tabela 5, as médias de volume específico de cada uma das amostras no T1 em relação com as suas correspondentes no T2 não apresentam diferença significativa entre si ( $p \leq 0,05$ ), demonstrando que em relação a este parâmetro não houve alterações dos biscoitos com o tempo de armazenamento.

A amostra A2 apresenta maior volume específico, não diferindo-se significativamente ( $p \leq 0,05$ ) da amostra A1 e a amostra A3 corresponde a com menor.

Segundo Nunes (1999) os biscoitos apresentam classificações em relação ao seu volume específico. Sendo classificados como produto de baixo, médio e grande volume específico, quando apresentarem: valores menores que 5,0 mL.g<sup>-1</sup>; de 5,0 a 10 mL.g<sup>-1</sup> e maior que 10 mL.g<sup>-1</sup> respectivamente. A partir desta classificação constata-se que todos os biscoitos elaborados classificam-se como produto de grande volume específico.

Em um estudo sobre a fermentação e oxidação química com secagem artificial e solar do amido de mandioca e de milho, visando o desenvolvimento da propriedade de expansão, Dias et al., (2007) obteve como resultado que biscoitos elaborados com polvilho azedo tendem a apresentar maior volume específico, apresentando suas amostras formuladas com este tipo de farinha volume específico entre 3,67 mL.g<sup>-1</sup> e 15,04 mL.g<sup>-1</sup>.

Montenegro et al., (2008) avaliaram o volume específico de biscoitos de polvilho azedo enriquecidos com fibras solúveis e insolúveis, e verificaram que com o aumento do teor de fibras o volume específico das amostras gradativamente reduz, variando de 5,50 mL.g<sup>-1</sup> a 2,90 mL.g<sup>-1</sup>. Obtendo como conclusão que provavelmente a fibra de trigo adicionada promoveu um enfraquecimento da estrutura dos biscoitos.

#### 5.2.4. Cor

Os valores médios dos parâmetros de cor das amostras elaboradas, sendo eles L\*, a\* e b\* estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6. Valores médios dos parâmetros L\*, a\* e b\* das diferentes amostras de biscoito de polvilho elaboradas, em relação ao tempo de armazenamento

Amostra	Parâmetros de cor		
	L*	a*	b*
A1 – T1	66,39 ± 2,73 <sup>a</sup>	1,24 ± 0,18 <sup>bc</sup>	17,42 ± 0,82 <sup>a</sup>
A2 – T1	63,36 ± 1,98 <sup>a</sup>	1,56 ± 0,33 <sup>abc</sup>	16,40 ± 1,33 <sup>ab</sup>
A3 – T1	67,51 ± 0,39 <sup>a</sup>	2,03 ± 0,22 <sup>abc</sup>	16,83 ± 1,41 <sup>ab</sup>
A4 – T1	64,07 ± 1,59 <sup>a</sup>	2,67 ± 0,99 <sup>a</sup>	18,51 ± 3,42 <sup>a</sup>
A1 – T2	67,24 ± 1,71 <sup>a</sup>	0,96 ± 0,09 <sup>c</sup>	12,01 ± 2,13 <sup>b</sup>
A2 – T2	64,01 ± 1,44 <sup>a</sup>	2,42 ± 0,34 <sup>ab</sup>	18,29 ± 2,16 <sup>a</sup>
A3 – T2	63,20 ± 2,16 <sup>a</sup>	1,96 ± 0,34 <sup>abc</sup>	14,35 ± 1,36 <sup>ab</sup>
A4 – T2	64,58 ± 0,64 <sup>a</sup>	2,38 ± 0,45 <sup>ab</sup>	17,91 ± 1,13 <sup>a</sup>

Fonte: Próprio autor

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

O parâmetro L\*, corresponde a luminosidade dos biscoitos e suas médias não apresentam diferenças significativas entre si (p≤0,05) com o tempo de armazenamento (do T1

para o T2), como pode ser observado na tabela 6. Seus altos valores indicam que as amostras apresentam coloração mais clara.

Em referência ao parâmetro  $a^*$ , a amostra A1 apresenta diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) com o tempo de armazenamento, enquanto as demais não apresentam, demonstrando que somente sua coloração alterou-se do T1 para o T2, correspondendo a uma redução e portanto, maior valor de vermelho.

As médias obtidas para o parâmetro  $b^*$ , demonstram que somente a amostra A1 apresenta diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ) com o tempo de armazenamento, enquanto as demais não apresentam, demonstrando que somente sua coloração alterou-se do T1 para o T2, referindo-se a uma redução de média e portanto, maior valor de amarelo.

Para todos os parâmetros instrumentais de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) as amostras com farinha de banana não apresentam diferença significativa entre si ( $p \leq 0,05$ ).

Oliveira e Curta (2014) avaliaram a cor de cookies obtidos com biomassa e farinha de banana (*Musa paradisiaca*) verde e relatam que em suas amostras a variação de concentrações seja de farinha ou de biomassa não interfere em nenhum dos parâmetros avaliados, pois não apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ).

#### 5.2.5. Ganho de umidade durante o armazenamento

A porcentagem média de ganho de umidade das amostras com o tempo de armazenamento, correspondente do T1 para o T2 podem ser observadas na tabela 7.

Tabela 7. Porcentagem média de ganho de umidade dos biscoitos de polvilho do T1 para o T2

<b>Amostra</b>	<b>Ganho de umidade (%)</b>
<b>A1</b>	181,30 ± 6,90 <sup>c</sup>
<b>A2</b>	194,80 ± 13,70 <sup>bc</sup>
<b>A3</b>	223,10 ± 12,50 <sup>ab</sup>
<b>A4</b>	230,90 ± 11,30 <sup>a</sup>

Fonte: Próprio autor

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

Pode-se verificar na tabela 7 que a amostra A4 apresenta maior taxa de ganho de umidade, não diferindo-se significativamente ( $p \leq 0,05$ ) da amostra A3. A partir da amostra padrão para a amostra com maior porcentagem de farinha de banana verde (A1 até A4) há um

crescente ganho de umidade, que provavelmente foi favorecido pela farinha presente, que possui em sua composição fibras, um constituinte com capacidade de absorção de água, como relatado por Giuntini e Menezes (2011).

Matos et al., (2015) acompanharam o ganho de umidade durante o armazenamento de biscoitos tipo “cookie” elaborados com farinha de uva e relataram que no intervalo de 72 a 120 horas a formulação padrão obteve o menor ganho de teor de água, enquanto a formulação com maior porcentagem de farinha de uva apresentou maior ganho.

Brandão (2016) avaliou a umidade de biscoitos tipo cookie elaborados com farinha e/ou sementes de chia e obteve como resultado que do 10° dia ao 40° todas as amostras apresentaram aumento e diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ).

### 5.3. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Os resultados das análises microbiológicas realizadas, em cada uma das amostras de biscoito e em ambos os tempos (T1 e T2) podem ser observados nas tabelas 8 e 9.

Tabela 8. Resultados das análises microbiológicas obtidas no T1

Microrganismo	Amostras				PM*
	A1	A2	A3	A4	
<b>Coliformes a</b>	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	10,0
<b>45°C NMP/g**</b>					
<b>Staphylococcus coag. Positiva</b>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>
<b>UFC/g***</b>					
<b>Salmonella sp.</b>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Próprio autor

\*PM = Padrão microbiológico estabelecido pela legislação vigente no país (BRASIL, 2001)

\*\*NMP/g = número mais provável por grama

\*\*\*UFC/g = unidade formadora de colônia por grama

Tabela 9. Resultados das análises microbiológicas obtidas no T2

Microrganismo	Amostras				PM*
	A1	A2	A3	A4	
<b>Coliformes a</b> <b>45°C NMP/g**</b>	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	10,0
<b>Staphylococcus</b> <b>coag. Positiva</b> <b>UFC/g***</b>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>
<b>Salmonella sp.</b>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Próprio autor

\*PM =Padrão microbiológico estabelecido pela legislação vigente no país (BRASIL, 2001)

\*\*NMP/g = número mais provável por grama

\*\*\*UFC/g = unidade formadora de colônia por grama

Em todas as determinações microbiológicas, seja no tempo 1 ou no tempo 2 e para qualquer microrganismo, seus valores não ultrapassaram os limites máximos em 25 g de amostra, estabelecidos pela legislação vigente do país (BRASIL, 2001), como pode ser observado anteriormente nas tabelas 8 e 9. Demonstrando deste modo, ótimas condições higiênico-sanitárias do ambiente, equipamentos, ingredientes, embalagens e manipuladores durante a elaboração e manuseamento dos biscoitos no momento das análises. Além de indicar que durante o tempo de armazenamento destes não houve mudanças na qualidade microbiológica.

Oliveira e Curta (2014) em seu estudo sobre cookie isento de glúten obtido com biomassa e farinha de banana (*Musa paradisiaca*) verde avaliaram nos biscoitos frescos os mesmos microrganismos que neste trabalho e apresentaram resultados idênticos.

#### 5.4 ANÁLISE SENSORIAL

O resultado dos testes de aceitação, intenção de compra e ideal para crocância podem ser observados nas tabelas e figuras apresentadas nos itens a seguir.

#### 5.4.1. Teste de aceitação

Nos dois testes de aceitação realizados (um realizado com as amostras frescas – T1 e outro 60 dias após seu armazenamento – T2) avaliou-se os atributos aparência, aroma, sabor, textura e impressão global de cada amostra, suas médias estão apresentadas na tabela 10.

Tabela 10. Valores médios dos atributos de aceitação obtidos para as amostras de biscoito de polvilho nos testes sensoriais

Amostra	Atributos				
	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão global
A1 – T1	7,92 ± 1,35 <sup>ab</sup>	7,58 ± 1,26 <sup>a</sup>	7,73 ± 1,51 <sup>a</sup>	7,40 ± 1,66 <sup>abc</sup>	7,67 ± 1,37 <sup>a</sup>
A2 – T1	7,68 ± 1,32 <sup>ab</sup>	7,32 ± 1,57 <sup>abc</sup>	7,64 ± 1,61 <sup>a</sup>	7,62 ± 1,50 <sup>a</sup>	7,69 ± 1,29 <sup>a</sup>
A3 – T1	6,17 ± 1,75 <sup>c</sup>	6,85 ± 1,64 <sup>bcd</sup>	7,25 ± 1,55 <sup>ab</sup>	7,10 ± 1,68 <sup>abc</sup>	7,00 ± 1,53 <sup>b</sup>
A4 – T1	5,47 ± 2,08 <sup>d</sup>	6,40 ± 1,72 <sup>d</sup>	6,57 ± 1,83 <sup>c</sup>	6,83 ± 1,86 <sup>bc</sup>	6,49 ± 1,75 <sup>b</sup>
A1 – T2	8,18 ± 0,96 <sup>a</sup>	7,53 ± 1,23 <sup>a</sup>	7,73 ± 1,24 <sup>a</sup>	7,63 ± 1,31 <sup>a</sup>	7,83 ± 1,07 <sup>a</sup>
A2 – T2	7,51 ± 1,31 <sup>b</sup>	7,42 ± 1,34 <sup>ab</sup>	7,77 ± 1,29 <sup>a</sup>	7,51 ± 1,48 <sup>ab</sup>	7,58 ± 1,24 <sup>a</sup>
A3 – T2	6,13 ± 1,62 <sup>c</sup>	6,84 ± 1,36 <sup>cd</sup>	6,83 ± 1,59 <sup>bc</sup>	6,27 ± 1,83 <sup>d</sup>	6,59 ± 1,55 <sup>b</sup>
A4 – T2	5,95 ± 1,80 <sup>cd</sup>	6,70 ± 1,40 <sup>d</sup>	6,78 ± 1,50 <sup>bc</sup>	6,91 ± 1,69 <sup>bc</sup>	6,63 ± 1,43 <sup>b</sup>

Fonte: Próprio autor

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

Para o atributo aparência, todas as amostras no T1 quando comparadas com suas correspondentes no T2 não apresentam diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ), possuindo a amostra A1 as maiores médias.

As médias do atributo aroma e sabor demonstram que todas as amostras no T1 quando comparadas com suas correspondentes no T2 não apresentam diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ), possuindo as amostras A1 e A2 as maiores médias e portanto maior aceitação para estes atributos.

Quando ao atributo textura, as médias da amostra A3 do T1 para o T2 apresentam diferença estatística significativa, correspondendo a uma redução de aceitabilidade, portanto os consumidores passaram a gostar menos da textura deste biscoito após 60 dias de armazenamento. As demais amostras não apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) do T1 com suas correspondentes no T2.

Em relação ao atributo impressão global, as médias demonstram que todas as amostras no T1 quando comparadas com suas correspondentes no T2 não apresentam diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ), possuindo as amostras A1 e A2 as maiores médias e as amostras A3 e A4 as menores.

Nota-se que tempo de armazenamento não influenciou na aceitação das amostras A1 e A2 pois todos os atributos avaliados não apresentaram diferença significativa de um teste sensorial para o outro e foram as amostras que apresentaram as maiores notas pelos consumidores.

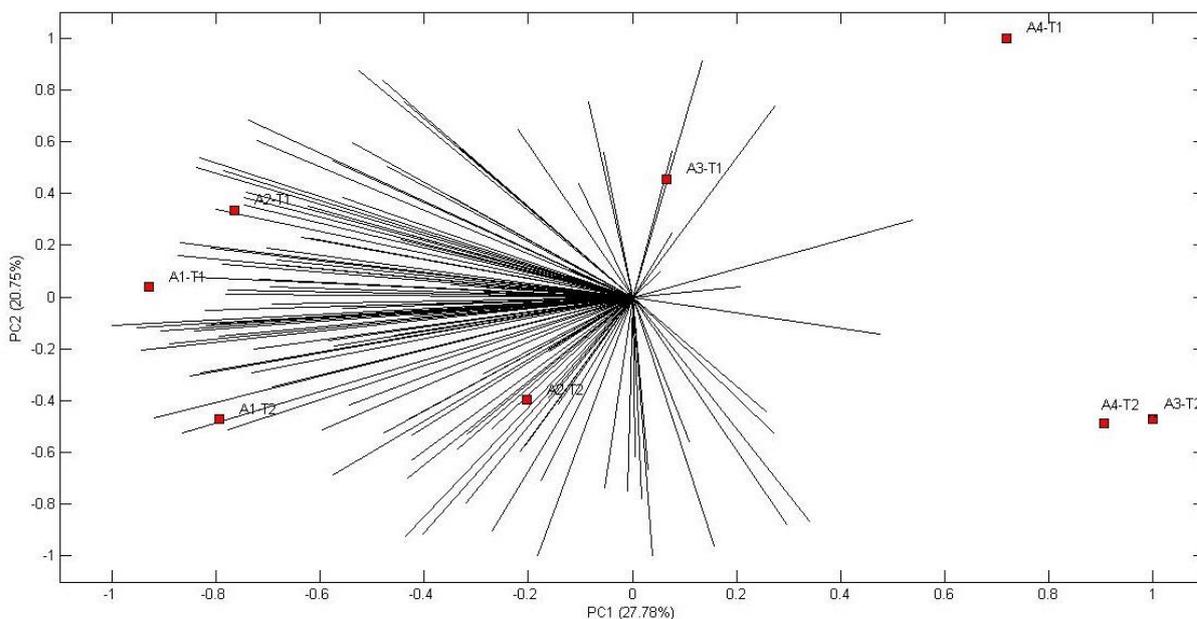
Andrade (2013) avaliou a aceitação de biscoitos enriquecidos com farinha de banana verde, cujas suas formulações apresentavam as proporções de 10%, 20% e 30% da farinha. Obtendo como resultado diferença estatística significativa entre uma amostra e outra para os atributos cor, aparência, odor e sabor, significando que os provadores acharam muito diferente esses atributos com o aumento da concentração de farinha de banana verde. A amostra que recebeu melhores notas para todos os atributos avaliados foi a que possui 10% de farinha de banana.

Fasolin et al., (2007) avaliaram a aceitação de biscoitos produzidos com a substituição da farinha de trigo por farinha de banana verde por crianças e universitários. Obtendo como resultado que o biscoito com maior porcentagem de farinha de banana (30%) foi o menos aceito entre as crianças, diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) dos biscoitos padrão, com 10% e 20% de farinha de banana verde. Em relação a aceitação dos biscoitos por universitários, todas as amostras não apresentaram diferenças estatísticas significativas, mas o autor afirma que o biscoito mais aceito foi o com 20% de farinha de banana verde.

#### 5.4.2. Mapa de preferência interno

A elaboração do mapa de preferência é uma forma de expor com clareza e dinamicidade a opinião dos consumidores em relação as amostras avaliadas. Assim, a figura 3 corresponde ao mapa obtido para as amostras de biscoito no T1 e no T2 e para interpreta-lo associa-se que as amostras com maior aceitação são aquelas que apresentarem maior número de vetores direcionados para si.

Figura 3. Mapa de preferência interno



Fonte: Próprio autor

Segundo o mapa de preferência verifica-se que as amostras A1-T1, A2-T1 e A1-T2 apresentaram maior preferência pelos consumidores, o que pode estar relacionado a maior aceitação sensorial destas amostras (tabela 10). As amostras A3-T1 e A2-T2 apresentaram preferência intermediária e as amostras com maior porcentagem de farinha de banana, sendo elas A3-T2, A4-T1 e A4-T2, foram as que apresentaram menor.

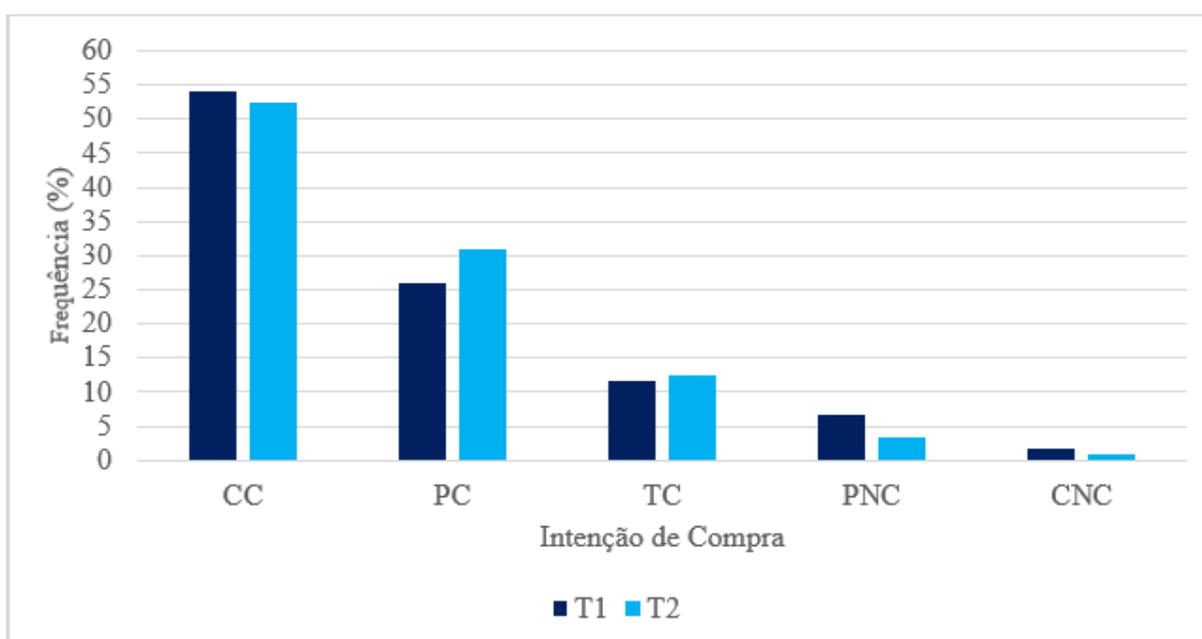
Bianco et al., (2015), para avaliar a aceitabilidade de pão tipo bisnaguinha no município de Araras – SP, aplicou o mapa de preferência interno. No mapa elaborado utilizando as notas do parâmetro “impressão global”, como o elaborado neste estudo, observou que as amostras mais aceitas foram as amostras 4, 6, 7 e 8, referindo-se a primeira a uma marca de uma rede de supermercados com fabricação própria, presente em alguns estados do país e as três últimas são de marcas comumente encontradas nos supermercados do país todo.

#### 5.4.3. Intenção de Compra

Avaliou-se também a intenção de compra dos consumidores em relação as amostras de biscoito de polvilho elaboradas com e sem farinha de banana verde, no T1 (quando os biscoitos estavam frescos) e no T2 (após 60 dias de armazenamento). Seus resultados podem ser observados nas figuras 4, 5, 6 e 7, referindo-se cada uma delas a distribuição da frequência de respostas de uma amostra isolada em ambos os tempos. A escala de intenção no eixo

horizontal está configurada com os seguintes termos: “certamente compraria” (CC), “provavelmente compraria” (PC), “talvez compraria” (TC), “provavelmente não compraria” (PNC) e “certamente não compraria” (CNC). Para interpretação dos resultados, considera-se que intenção de compra positiva refere-se as respostas dos termos “certamente compraria” e “provavelmente compraria” somados, enquanto a incerteza de intenção de compra refere-se as do termo “talvez compraria” e a intenção de compra negativa corresponde as respostas dos termos “provavelmente não compraria” e “certamente não compraria” juntos.

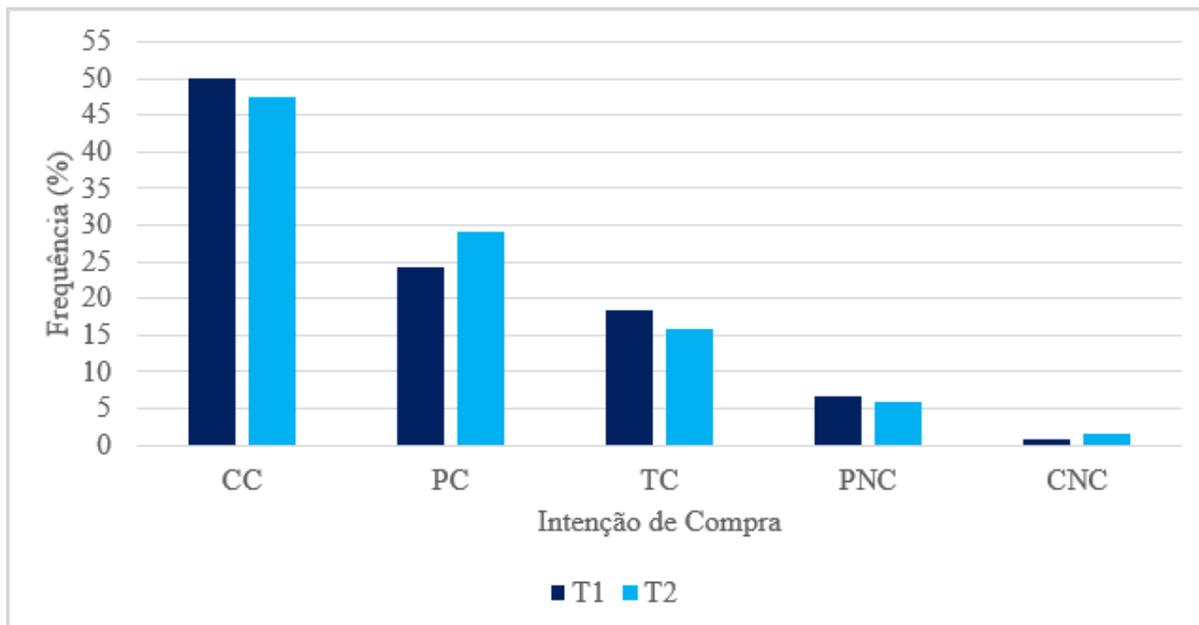
Figura 4. Distribuição da frequência das respostas de intenção de compra da amostra A1 nos diferentes tempos de análise



Fonte: Próprio autor

Na figura 4, os resultados de intenção de compra da amostra A1 demonstram que houve um aumento de frequência de intenção de compra positiva (CC e PC) do T1 para o T2, totalizando e aumentando de 80% para 83,33%. Pode-se verificar também nesta figura que a frequência de incerteza de intenção de compra (TC) também aumentou do T1 para o T2, variando de 11,67% para 12,50%. Em referência a intenção de compra negativa (PNC e CNC) de um tempo para o outro houve uma redução de 8,33% de frequência de respostas para 4,17%.

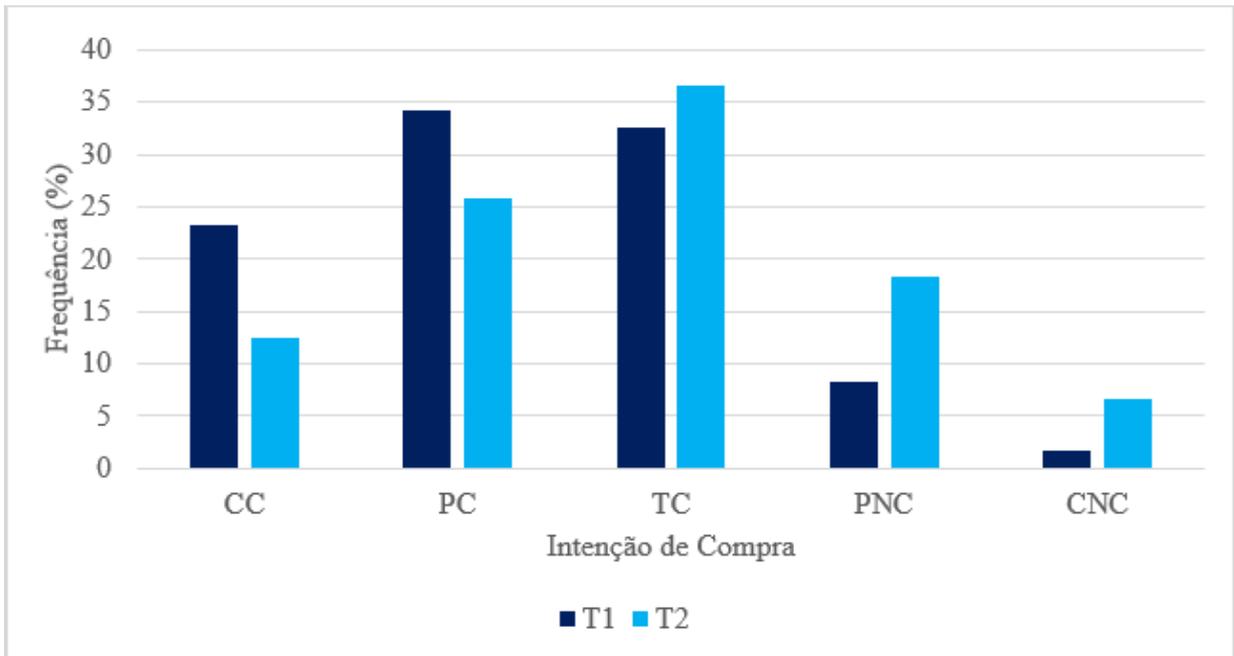
Figura 5. Distribuição da frequência das respostas de intenção de compra da amostra A2 nos diferentes tempos de análise



Fonte: Próprio autor

Como pode ser observado na figura 5, os resultados de intenção de compra da amostra A2 demonstram que houve um aumento de frequência de intenção de compra positiva (CC e PC) do T1 para o T2, totalizando e aumentando de 74,17% para 76,67%. Pode-se verificar também nesta figura que a frequência de incerteza de intenção de compra (TC) apresentou uma redução do T1 para o T2, variando de 18,33% para 15,83%. Em referência a intenção de compra negativa (PNC e CNC) de um tempo para o outro a frequência de respostas apresentou-se igual, correspondendo a 7,5%.

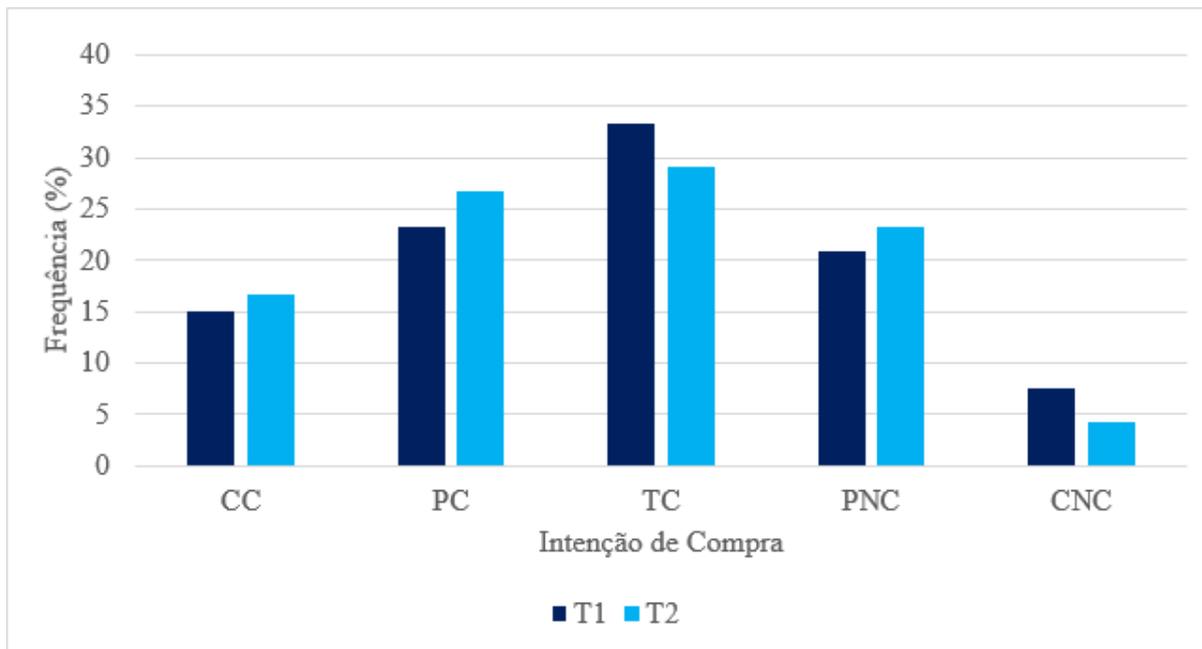
Figura 6. Distribuição da frequência das respostas de intenção de compra da amostra A3 nos diferentes tempos de análise



Fonte: Próprio autor

Na figura 6, os resultados de intenção de compra da amostra A3 demonstram que houve uma redução de frequência de intenção de compra positiva (CC e PC) do T1 para o T2, totalizando e reduzindo de 57,5% para 38,33%. Pode-se verificar também nesta figura que a frequência de incerteza de intenção de compra (TC) apresentou um aumento do T1 para o T2, variando de 32,5% para 36,67%. Em referência a intenção de compra negativa (PNC e CNC) de um tempo para o outro houve um aumento de frequência de respostas, de 10% para 25%.

Figura 7. Distribuição da frequência das respostas de intenção de compra da amostra A4 nos diferentes tempos de análise



Fonte: Próprio autor

Na figura 7, os resultados de intenção de compra da amostra A4 demonstram que houve um aumento de frequência de intenção de compra positiva (CC e PC) do T1 para o T2, totalizando e aumentando de 38,33% para 43,32%. Pode-se verificar também nesta figura que a frequência de incerteza de intenção de compra (TC) apresentou uma redução do T1 para o T2, variando de 33,34% para 29,16%. Em referência a intenção de compra negativa (PNC e CNC) de um tempo para o outro houve uma redução de frequência de respostas, de 28,33% para 27,49%.

Assim, de modo geral, a amostra A1 apresentou maior frequência de resposta de intenção de compra positiva, seguida da amostra A2, correspondendo para ambas o T2, o tempo com a maior frequência. Em referência a incerteza de intenção de compra a amostra A3 apresentou maior frequência de respostas que as demais amostras, correspondendo o T2 o tempo com a maior frequência. Para a intenção de compra negativa a amostra A4 apresentou maior frequência de respostas que as outras amostras, referente ao T1. Este efeito gradativo de aceitação provavelmente ocorreu devido a maior aceitação das primeiras, conforme visto na tabela 10.

Andrade (2013) avaliou a intenção de compra de biscoitos enriquecidos com farinha de banana verde, verificando que a amostra com 30 % de farinha de banana verde apresentou maior frequência de respostas de compra, com 47% de aceitação no termo “certamente compraria”, seguida da amostra de 10% com 45%. A amostra intermediária, contendo 20% de

farinha apresentou maior frequência de aceitação através do termo “provavelmente compraria”, correspondendo a 40% de respostas.

Rocha et al., (2010) avaliaram a intenção de compra de seu biscoito de polvilho com substituição de 20% de fécula de mandioca por farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*) e obtiveram resultado satisfatório, pois apenas 10% dos julgadores afirmaram que provavelmente não compraria o produto e 40% afirmou que provavelmente compraria.

#### 5.4.4. Teste do ideal para crocância

A crocância é uma das características que define os biscoitos de polvilho, podendo esta ser influenciada por diversos fatores, como a temperatura/tempo de assamento. Assim, o teste do ideal auxilia determinar se os biscoitos aqui avaliados apresentam para os consumidores alterações significativas na crocância com tempo de armazenamento escolhido e também a identificar a formulação mais crocante para estes, seja com ou sem farinha de banana verde. Neste teste, o biscoito que apresentar média mais próxima de 0, será aquele cuja crocância mais se aproxima do ideal, os valores médios obtidos nos testes podem ser observados na tabela 11.

Tabela 11. Valores médios de crocância ideal obtido para as amostras de biscoito de polvilho nos testes sensoriais

<b>Amostra</b>	<b>Média de valores de crocância ideal</b>
<b>A1 – T1</b>	0,44 ± 1,33 <sup>a</sup>
<b>A2 – T1</b>	0,47 ± 1,36 <sup>a</sup>
<b>A3 – T1</b>	0,40 ± 1,34 <sup>a</sup>
<b>A4 – T1</b>	0,37 ± 1,52 <sup>a</sup>
<b>A1 – T2</b>	0,22 ± 1,30 <sup>a</sup>
<b>A2 – T2</b>	0,38 ± 1,28 <sup>a</sup>
<b>A3 – T2</b>	0,33 ± 1,94 <sup>a</sup>
<b>A4 – T2</b>	0,21 ± 1,53 <sup>a</sup>

Fonte: Próprio autor

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

De acordo com as médias de crocância ideal obtidas para as amostras de biscoito apresentadas na tabela 11, todas as amostras não apresentam diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) de um tempo para o outro, e nem entre si, demonstrando que para os consumidores a crocância

dos biscoitos após 60 dias de armazenamento se manteve ideal. Verifica-se também que todas as amostras apresentaram valores médios positivos, deste modo, todas apresentam crocância acima do ideal.

Brandão (2016) avaliou por meio do teste do ideal a crocância de seus biscoitos tipo cookie elaborados com farinha e/ou sementes de chia, obtendo que as amostras contendo 10% de farinha e 10 % de semente de chia (FS20) e 30% de semente (S30) foram as amostras que apresentaram médias mais próximas de 0 (-0,80 e -1,15 respectivamente) e portanto crocância mais próxima do ideal.

Rebouças et al., (2012) avaliou o quão ideal encontrava-se a crocância dos biscoitos salgados de seu estudo, com adição de concentrado proteico de peixe, obtendo como resultado que nenhuma amostra atingiu a porcentagem mínima de ser considerada com crocância ideal (70%), levando a conclusão que melhorias na formulação deveriam ser feitas. Entretanto ao se avaliar todas as regiões da escala do teste do ideal, verificou-se que 54,75% dos julgadores responderam que seu biscoito apresentara alta intensidade de crocância, significando que seus biscoitos encontravam-se mais crocantes que o ideal, devendo haver uma otimização na formulação para reduzi-la.

## 6. CONCLUSÕES

Conclui-se que os biscoitos elaborados com farinha de banana em sua formulação apresentaram maior teor proteico e em uma das amostras maior quantidade de fibras, em comparação a amostra padrão. A amostra A2 foi a que apresentou maior volume específico, característica desejada na comercialização de biscoito. Quanto a dureza, as amostras A2 e A4 foram as que apresentaram menores médias após o tempo de armazenamento, portanto foram as que menos endureceram. Em referência aos parâmetros instrumentais de cor as amostras elaboradas com farinha de banana não apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) em nenhum deles ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) durante o tempo de armazenamento.

A qualidade microbiológica dos biscoitos manteve-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente nos dois tempos de avaliação, demonstrando ótimas condições higiênico-sanitárias.

Para as avaliações sensoriais, os testes de aceitação, preferência e intenção de compra dos biscoitos demonstraram que as melhores notas foram para as amostras A1 e A2, tanto no T1 quando no T2, evidenciadas pelo mapa de preferência elaborado.

Deste modo, após a avaliação de todos os parâmetros, pode-se sugerir que o biscoito de polvilho elaborado com a substituição de 4% da fração farinácea da formulação por farinha de banana verde é uma alternativa de produção, pois esta farinha apresenta muitos benefícios ao organismo humano e como relatado em todo este trabalho as mudanças ocasionadas na composição e estrutura do alimento são poucas e a aceitação sensorial apresenta-se próxima ao da amostra padrão.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, C. K. O. **Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com farinha de banana verde**. 2013. 52 f. Monografia (Especialização) - Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2013.

ANJO, D.F.C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **J.Vasc**, São Paulo, v.3, n. 2, p. 145-154, jun. 2004.

APLEVICZ, K.S. Caracterização de produtos panificados à base de féculas e mandioca nativas e modificadas. 2006. 131 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES & BOLOS INDUSTRIALIZADOS - ABIMAPI. **Estatísticas: Biscoito**. São Paulo: ABIMAPI, 2017. Disponível em: <<https://www.abimapi.com.br/estatistica-biscoito.php>>. Acesso em: 06 ago. 2017.

ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS PROCESSADORAS DE MANDIOCA E DERIVADOS DE SANTA CATARINA - AIMSC. **Mandioca**. Sangão: AIMSC, 2010. Disponível em <<http://www.aimsc.com.br//index.php?codpagina=00038228#mandioca>>. Acesso em: 06 ago. 2017.

ASSOCIATION OF OFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association Analytical Chemist**. 18. Ed. Gaithersburg, Maryland, 2005.

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, C. T. Fibra Alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. *Arq. Bras. Endocrinol metab.* Porto Alegre, v. 57, n.6, p. 397-405, 2013.

BIANCO, A. L. **A construção das alegações de saúde para alimentos funcionais**: Texto para discussão 28. Brasília: Embrapa, 2008.p.118.

BIANCO, C. I.; JESUS, J. A.; ALMEIDA, I. S. F.; SARTORIO, S. D.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Perfil sensorial e a aceitabilidade de pão tipo bisnaguinha adquirido na cidade de araras - SP. **Rev. Bras. Biom.**, São Paulo, v. 33, n. 1, p.1-13, 2015.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. **O cultivo da bananeira**. Cruz das almas: EMBRAPA, Ed. 1, 2004. 279p.

BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p.333-339, jun. 2009.

BRANDÃO, N. A. **Avaliação Sensorial, físico-química e centesimal de biscoitos tipo cookie elaborados com farinha e/ou sementes de chia (*salvia hispanica L.*)**. 2016. 58 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Inconfidentes, 2016.

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

BRASIL. Instrução Normativa n° 62, de 26 de Agosto de 2003. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Métodos Analíticos Oficiais

para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União, Brasília**, seção I, 18 set. 2003.

BRASIL. Resolução ANVS/MS N° 263, de 22 de Setembro de 2005. Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**. Brasília: N°184, Seção I, 23 set. 2005.

BRASIL. Resolução ANVS/MS RDC n°12, 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Anexo 1 - Grupo farinhas, massas alimentícias, produtos para e de panificação e similares. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília – DF, 10 jan. 2001.

CARDOSO, T.L. **Evolução dos padrões alimentares e sua influência no mercado de alimentos saudáveis**. 2016. 55f. TCC (graduação) – Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

CATUZO, D.; JUNIOR, N. A. A.; CATUZO, J.F. Cartilha do Distribuidor de Alimentos: Orientações para melhorar a dinâmica do trabalho. Catuzo Produtos Alimentícios Ltda. Ed. 1. Bueno Brandão, p.1-9, Fev. 2016.

CEREDA, M. P. Padronização para ensaios de qualidade da fécula de mandioca fermentada (polvilho azedo). I – Formulação e preparo de biscoitos. **Boletim Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, V.17, n.3, p.287- 295, jul./set. 1983.

COSTA, N. M. B; ROSA, C. O. B. **Alimentos Funcionais**: Componentes bioativos e efeitos fisiológicos. 2ªed. Rio de Janeiro: Rubio, 2016. p. 504.

DIAS, A. R. G.; ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M.; HELBIG, E. Oxidação dos amidos de mandioca e de milho comum fermentados: desenvolvimento da propriedade de expansão. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 4, n. 27, p.794-799, dez. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Banana Produção**: Aspectos Técnicos. Brasília: Ed. 1, 2000. 143p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Iniciando um pequeno grande negócio:** Processamento da mandioca. Brasília: Série Agronegócios, 2003. 128p.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - EMATER. **Processamento artesanal da mandioca:** Fabricação do polvilho. Agroindústria, p.1-6, ago.2000.

ESTELLER, M. S.; LANNES, S. C. S. **Parâmetros complementares para fixação de identidade e qualidade de produtos panificados.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 25, n. 4, p. 802-806, 2005.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E.R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: Avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p.524-529, set. 2007.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Shelf Life: Uma pequena introdução. **Food Ingredientes Brasil**, São Paulo, v.18, n.8, p. 67-73. Disponível em: <[http://revista-fi.com.br/upload\\_arquivos/201606/2016060846037001467203864.pdf](http://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060846037001467203864.pdf)>. Acesso em: 07 nov. 2017.

GIUNTINI, E. B.; MENEZES, E. W. Funções plenamente reconhecidas de nutrientes: Fibra Alimentar. **International Life Sciences Institute**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 1-28, abr. 2011. Força-tarefa alimentos fortificados e suplementos; Comitê de nutrição.

GOUVEIA, F. Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. **Inovação Uniemp**, Campinas, v.2, n.5, p. 32-37, nov. 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz:** Métodos químicos e físicos para analisar alimentos, 4 ed – 1ª ed. Digital. São Paulo: IMESP, 2008. p. 104.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola:** Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro, v.30, n.6, p1-83, jun. 2017.

MARTINS, G. A. S. **Determinação da vida de prateleira por testes acelerados de doce em massa de banana cv. Prata.** 2009. 103f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

MATOS, D T.; NASCIMENTO, A C. B. C.; ROSA, A. C. S.; DUTRA, M. B. L. Acompanhamento do ganho de umidade durante o armazenamento de biscoitos tipo "cookie" elaborados com farinha de uva. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSULDEMINAS, 2015, Inconfidentes. **Artigo.** Poços de Caldas: IF Sul de Minas, 2015. p. 1 - 8.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques.** 3ªed. Boca Raton: CRC Press, 1999.354 p.

MONTENEGRO, F. M et al. Biscoitos de polvilho azedo enriquecidos com fibras solúveis e insolúveis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28 (supl.), p.184-191, dez.2008.

MORAES, F. P; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: Definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Passo Fundo – RS, v.3, n.2, p. 109-122, nov.2006.

MOREIRA, R. S. **Banana:** Teoria e Prática de cultivo. 2. Ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999.

MOURA, S. C. S. R.; BERBARI, S. A.; GERMER, S. P. M.; ALMEIDA, M. E. M.; FEFIM, D. A. Determinação da vida de prateleira de maçã passa por testes acelerados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.1, n.27, p. 141 – 148, mar. 2007.

NITZKE, J.A. Alimentos Funcionais: Uma análise Histórica e Conceitual. In: **Agronegócio: Panorama, perspectivas e influência do mercado de alimentos certificados**. Curitiba: Appris, 2012. p.11-23.

NUNES, O. L. G.S. **Avaliação de parâmetros relacionados à expansão de fécula de mandioca ácido-modificada e irradiada com ultra violeta**. 1999. 98 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 1999.

OLIVEIRA, A.; CURTA, C. C. **Cookie isento de glúten obtido com biomassa e farinha de banana (*Musa paradisiaca*) verde**. 2014. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2014.

OLIVEIRA, D. A. S. B.; MULLER, P. S.; FRANCO, T. S.; KOTOVICZ, V; WASZCZYNSKYJ, N. Avaliação da qualidade de pão com adição de farinha e purê da banana verde. **Rev. Bras. Frutic**, Jaboticabal, v. 37, n. 3, p.699-707, set. 2015.

PINHEIRO, A. C. M.; NUNES, C. A.; VIETORIS, V. **SensoMaker**: a tool for sensorial characterization of food products. *Ciênc. Agrotec.*, vol. 37, n° 3, Lavras, 2013.

PINTO, J. V. **Elaboração de manual prático para determinação de vida de prateleira de produtos alimentícios**. 2015. 66f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

PIZZINATTO, A.; CAMPAGNOLLI, D. M. F. **Avaliação Tecnológica de produtos derivados de farinha de trigo (pão, macarrão, biscoito)**. Campinas: Ital, 1993. 58 p.

REBOUÇAS, M. C.; RODRIGUES, M. C. P.; CASTRO, R. J. S. Biscoito salgado com adição de concentrado proteico de peixe: desenvolvimento e aspectos sensoriais. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 1, p.45-50, mar. 2012.

RIBEIRO, K.M. **Efeito da composição nas isotermas de sorção e características do biscoito de polvilho**. 2006. 177f. Dissertação (mestrado) - Curso de Ciência dos alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2006.

ROCHA, F. O.; BARBOSA, A. V. O.; LIMA, N. D.; SILVA, W. L.; ROCHA, E. M. F. F. Desenvolvimento e aceitação sensorial de biscoito de polvilho adicionado de farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*). **Faculdade de Tecnologia Sertão Central**, p.1-5, 2010.

RODRIGUES, J. P. M. **Caracterização e análise sensorial de biscoitos de polvilho enriquecidos com farelo de mandioca**. 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

SANGUINETTI, M. G. **Análise da composição físico-química e sensorial de bolos elaborados com farinha de arroz e de banana verde**. 2014. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO - SEAB. **Análise da Conjuntura Agropecuária Safra 2016/2017: Fruticultura**. Departamento de Economia Rural do Estado do Paraná. Mar.2017.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **O mercado da bananicultura**: Fruticultura. dez. 2016. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-o-mercado-da-bananicultura,187b9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 06 ago. 2017.

SILVA, A. A.; BARBOSA JUNIOR, J. L.; BARBOSA, M. I. M. J. Farinha de banana verde como ingrediente funciona em produtos alimentícios: Revisão Bibliográfica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n.12, p. 2252-2258, out. 2015.

SILVA, M. F., et al. Desenvolvimento e caracterização de biscoito recheado de chocolate com substituição parcial da gordura hidrogenada por polpa de abacate. **Revista Tecnológica: Edição Especial 2014**, Maringá, p.327-335, nov. 2015.

SPRICIGO, P. C. **Perdas pós-colheita de frutas e hortaliças**. São Carlos: EMBRAPA Instruções. 2016.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. 3ª ed. New York: Academic Press, 408 p. V. 16, n.1, 2010. P. 89-96. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1177/1082013209353087>>. Acesso em: 17 Agosto de 2017

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS - **TACO**. 4ª Ed. Revisada e ampliada. Campinas: Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação - Nepa, Universidade Estadual de Campinas. 2011. 164 p.

TEIXEIRA, Camila Souza. **Qualidade física, química, microbiológica e sensorial de biscoitos obtidos a partir de amido de milho ceroso, nativo e fermentado**. 2016. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Cap. 4.