

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

APARECIDA DE FATIMA AVELAR
MAYRA RUBIA MARTIELO

**ELABORAÇÃO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITO GRISSINI
A BASE DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*)**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA
2015

APARECIDA DE FATIMA AVELAR
MAYRA RUBIA MARTIELO

**ELABORAÇÃO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITO GRISSINI
A BASE DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*)**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Ana Flávia de Oliveira
Coorientador: Prof. Ma. Natália Vicente de Rezende Mudenuti

LONDRINA
2015

TERMO DE APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITO SALGADO TIPO
GRISSINI A BASE DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*)

APARECIDA DE FATIMA AVELAR
MAYRA RUBIA MARTIELO

Este(a) Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado(a) em 18 de novembro de dois mil e quinze como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. Os(as) candidatos(as) foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Ana Flavia de Oliveira
Prof.(a) Orientador(a)

Juliany Piazzon Gomes
Membro titular

Marianne Ayumi Shirai
Membro titular

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus, primeiramente, pela misericórdia, pelo dom da vida, para que pudéssemos chegar com êxito ao final desta caminhada, principalmente quando no momento de desespero nos deu forças e sabedoria para seguir nosso caminho.

Agradecemos as nossas orientadoras Profa. Dr. Ana Flavia de Oliveira e Profa. Ma. Natália Vicente de Rezende Mudenuiti, pelos ensinamentos, sabedoria, compreensão, incentivo e questionamentos esclarecidos e por nos orientar ao longo dessa trajetória.

Agradecemos a todos os professores da UTFPR-Londrina que dividiram conosco suas experiências e conhecimentos até aqui.

Agradecemos aos nossos esposos e familiares pela tolerância com que encararam as nossas ausências, por todo sacrifício durante essa jornada.

E finalmente, agradecemos a todos que nos ajudaram direta ou indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Um MUITO OBRIGADA a todos vocês!

RESUMO

AVELAR, Aparecida F.; MARTIELO, Mayra R. **Elaboração e aceitação sensorial de biscoito grissini a base de mandioca (*Manihot esculenta*)**. 2015. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2015.

Todo consumidor deseja um alimento que ofereça boa qualidade nutricional, que seja saudável e ao mesmo tempo gostoso. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho é desenvolver um biscoito tipo grissini, a base de mandioca, e fécula de mandioca, elaborar a informação nutricional e verificar a aceitação sensorial do produto final. De acordo com a legislação vigente, biscoito ou bolacha é o produto obtido pelo amassamento e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, amidos, féculas fermentadas, ou não, e outras substâncias alimentícias. O presente estudo teve como objetivo elaborar um biscoito tipo grissini tendo como base a utilização da mandioca, adicionado de fécula de mandioca. Após dois protótipos, chegou-se a formulação final, cuja informação nutricional foi calculada com o auxílio de tabelas nutricionais. O teste de aceitação sensorial foi realizado com 50 provadores não treinados, utilizando-se de uma escala hedônica de 9 pontos, avaliando os atributos textura, cor, sabor e aceitação global. O produto final apresentou a seguinte composição nutricionais para a porção de 30 g de biscoito: valor energético 91 Kcal = 382 KJ (5%VD), carboidratos 16 g (5%VD), proteínas 0,5 g (1%VD), gordura total 2,6 g (5%VD), gordura saturada 1,5 g (7%VD), gordura trans 0,8 g (**%VD), fibra alimentar 0,2 g (1%VD) e sódio 73 mg (3%VD). A aceitação global do produto foi boa, sendo a nota média 7,2 e o índice de aceitabilidade de 80%. Para os atributos avaliados, a cor obteve média de 7,8, o sabor 7,2 e a textura, que apresentou a média mais baixa, 6,8. Observou-se alto teor de gordura *trans* na formulação final. A partir destes dados, novas formulações podem ser testadas, a fim de garantir um produto com teor lipídico mais saudável e textura mais agradável ao paladar do consumidor.

Palavras-chave: Aceitação sensorial. Biscoito salgado. Informação Nutricional. Celíaco.

ABSTRACT

AVELAR, Aparecida F.; MARTIELO, Mayra R. **Preparation and sensorial acceptance of cassava grissini biscuits (*Manihot esculenta*)**. 2015. 40s. Final Course Assignment, (Food Technology) – Universidade Tecnológica Federal – Paraná. Londrina, 2015.

Consumers want a food that provides good nutritional quality, which is healthy and tasty at the same time. According to Brazilian current legislation, biscuits or cookies are the products obtained from the proper mixing and baking procedures of doughs made with flour, starches, sour starches and other ingredients. The aim of this work was to prepare a grissini biscuit with cassava and cassava starch. After preliminary tests, the final formulation had the nutritional facts calculated with reference tables. Sensorial acceptance was performed with 50 untrained panelists, applying a 9-point hedonic scale and evaluating texture, color, flavor and global acceptance attributes. The final formulation was characterized in a 30 g serving size as: calories = 91 (382KJ) (5%DV), carbohydrate 16 g (5%DV), proteins 0,5 g (1%DV), total fat 2,6 g (5%DV), saturated fat 1,5 g (7%DV), trans fat 0,8 g (**%DV), dietary fiber 0,2 g (1%DV) and sodium 73 mg (3%DV). The biscuit had a good global acceptance, with 7,2 medium score and 80% acceptance index. Color achieved 7,8, flavor 7,2 and texture 6,8 medium scores. The formulation presented high trans-fat content. With this work data is possible to test new formulations to assure a product with a healthier lipidic content and more pleasant texture.

Keywords: Sensorial acceptance. Savory biscuit. Nutritional facts. Celiac disease.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma do processo produtivo de biscoito.....	15
Figura 2 – Fluxograma do processo de biscoito salgado tipo Grissini.....	22
Figura 3 – Massa homogênea.....	22
Figura 4 – Biscoito modelado.....	22
Figura 5 – Biscoito assado.....	22
Figura 6 – Teste de Aceitação.....	23
Figura 7 – Produto final analisado.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informação Nutricional do Biscoito da pesquisa e dos biscoitos similar azedo e doce.....	27
Tabela 2 – Comentários realizados pelos provadores durante a análise sensorial.....	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Valores Diários de Referência de Nutrientes de Declaração Obrigatória.....	17
Quadro 2 – Descrição das informações nutricionais dos rótulos de alimentos – RDC 360/2003.....	18
Quadro 3 – Informação Nutricional do Biscoito Tipo Grissini.....	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Médias e desvio-padrão das notas dadas pelos provadores na análise sensorial do biscoito tipo Grissini, distribuído por atributos e nota global do produto.....	29
---	----

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Expressão matemática para cálculo do índice de aceitabilidade (IA).....	2
.	3

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	10
3 A MANDIOCA COMO FONTE DE AMIDO	11
3.1 POLVILHO DOCE.....	12
3.2 BISCOITO.....	12
3.2.1 Etapas da Produção.....	14
3.3 POPULAÇÃO CELÍACA.....	16
3.4 INFORMAÇÃO NUTRICIONAL.....	17
3.5 ANÁLISE SENSORIAL.....	19
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
4.1 ELABORAÇÃO DOS GRISSINIS.....	21
4.2 INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DAS FORMULAÇÕES.....	22
4.3 ACEITAÇÃO SENSORIAL.....	23
5 RESULTADO E DISCUSSÃO	24
5.1 INFORMAÇÃO NUTRICIONAL.....	25
5.2 ACEITAÇÃO SENSORIAL.....	28
6 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICE	39

1 INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta*) é uma planta originária do continente americano, muito provavelmente do Brasil, já era cultivada pelos indígenas antes da chegada dos europeus ao nosso país. Os portugueses a introduziram na África e depois na Ásia. Hoje, o cultivo da mandioca é uma importante atividade agrícola do mundo tropical. É utilizada para consumo humano, na forma fresca e de seus inúmeros derivados, dos quais se destacam a farinha e a fécula e também utilizada na alimentação animal (EMBRAPA, 2014a).

Trata-se de uma planta rústica, tolerante à seca e de baixo risco de produção. Adapta-se bem aos solos ácidos e de baixa fertilidade, apresenta poucos problemas fitossanitários e não tem um período crítico de plantio e colheita. Pode ser cultivada através de diversos sistemas de produção, atendendo variados perfis de produtores (EMBRAPA, 2014a).

De fácil adaptação, a mandioca é cultivada em todos os estados brasileiros, situando-se entre os oito primeiros produtos agrícolas do país, em termos de área cultivada, e o sexto em valor de produção. Por essas características, é uma opção para enriquecer a dieta, sendo um dos principais alimentos energéticos para mais de 700 milhões de pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento. Mais de 100 países produzem mandioca, sendo que o Brasil participa com 10% da produção mundial, caracterizando-se o segundo maior produtor (EMBRAPA, 2014b).

O consumidor almeja sempre um alimento saboroso, mesmo que seja para o tratamento dietético, ou para condições de dietas especiais. A procura por produtos diferenciados no mercado aumenta expressivamente, devido aos novos estilos de vida e da oferta de alimentação pronta para o consumo que sejam adequadas a doenças cujo tratamento é fundamentalmente dietético, como a doença celíaca, que impõe restrições alimentares aos indivíduos intolerantes ao glúten.

O mercado de alimentos destinados ao público celíaco e de pessoas com intolerância ao glúten é grande. Entretanto, esses produtos apresentam preço mais elevado do que os obtidos com a farinha de trigo. Na intenção de se desenvolver um produto barato, a mandioca foi escolhida como base da receita.

A maior produção de mandioca no estado do Paraná se concentra basicamente nos Núcleos Regionais de Paranavaí, Campo Mourão, Umuarama e

Toledo. Nestas regiões os cultivos são mais técnicos comparativamente ao restante do estado e também se concentram as indústrias de fécula e de farinha. A região Sul representa 24% da produção brasileira de mandioca, e conta com maior concentração de indústrias de fécula no país. O estado do Paraná é o principal produtor, responde em média por 70% da produção agrícola na região Sul e contribui com 65 a 70% do volume brasileiro de fécula (DERAL, 2015).

Sua grande aceitação pelo consumidor e agradável palatabilidade a torna um ingrediente versátil na produção de diversos alimentos. Desde antes do descobrimento do Brasil, os índios eram consumidores de mandioca, e hoje a raiz é uma alternativa para uma alimentação saudável e acessível à população em geral, de todas as classes sociais (EMBRAPA, 2003).

Biscoitos são os produtos obtidos pela mistura de farinha, amido e/ou fécula com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não, podendo apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos (BRASIL, 1978). Embora não constitua um alimento da dieta básica como o pão, os biscoitos são aceitos e consumidos por pessoas de qualquer idade. Sua longa vida útil permite que sejam produzidos em grande quantidade e largamente distribuídos (EL-DASH, 1994). Portanto os biscoitos são uma alternativa rápida e barata, podendo ser facilmente incluído na dieta diária dos indivíduos, contribuindo com maior praticidade na alimentação.

O presente estudo tratou-se da produção de um biscoito tipo grissini feito com a mandioca *in-natura* e fécula de mandioca. O produto ainda não existe no mercado e poderá contribuir na promoção da saúde e qualidade de vida dos consumidores que procuram por produtos sem glúten, um nicho de mercado que se encontra em expansão.

2 OBJETIVOS

Elaborar um biscoito tipo grissini, a base de mandioca, e fécula de mandioca.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver uma formulação semelhante ao grissini produzido com farinha trigo.
- Elaborar a informação nutricional do produto final.
- Verificar a aceitação sensorial do biscoito.

3 A MANDIOCA COMO FONTE DE AMIDO

A mandioca é cultivada em uma faixa tropical estreita perto do Equador. Pertence à família das *Euphorbiaceae* e é classificada como *Manihot esculenta*, *Manihot utilissima* ou *Manihot aipi*. Sua composição média é de 70% de umidade, 24% de amido, 2% de fibras, 1% de proteína e 3% de outros compostos. A Tailândia e o Brasil são grandes produtores (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2015). De acordo com a Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca, 70% da produção brasileira de fécula saem do território paranaense. Sendo que 40% desse total corresponde a região Noroeste do Paraná (ABAM, 2015).

O amido é obtido a partir das raízes e tubérculos da mandioca. Em geral, as raízes são reduzidas a polpa e lavadas em peneiras, para se obter o amido (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2015). O amido da mandioca é chamado de fécula.

As aplicações da fécula são inúmeras, tanto na indústria alimentícia quanto em outras. É largamente utilizada como espessante, substância adicionada a misturas a fim de proporcionar melhor consistência. A fécula é ingrediente de molhos, sopas, comidas para bebês, pudins, sorvetes, embutidos, pães de queijo e massas em geral. A rejeição ao produto é baixa, uma vez que não deixa gosto residual, não contém glúten e é mais barato do que outros ingredientes semelhantes, como o amido de milho. Também pode servir como base para a tapioca, o beiju, o sagu e biscoitos diversos. Transformada em gel, a fécula pode revestir frutas e legumes como mangas, pêssegos, maçãs e pepinos, de forma a aumentar a durabilidade e torna-los mais brilhantes e vistosos (REIS, 2006).

O amido é formado por dois polímeros de glicose, a amilopectina e a amilose. A amilopectina tem alta massa molecular, com cerca de 100 milhões de unidades, altamente ramificada, possui ligações glicosídicas dentro das unidades de glicose nas cadeias que são α 1→4, e os pontos de ramificação que são formados por ligações α 1→6. A amilose é formada por unidades lineares de D-glicose unidas por ligações α 1→4, com massa molecular de cerca de 1 milhão (NELSON; COX, 2002).

A proporção de amilose e amilopectina varia de acordo com a origem da planta. O amido de milho apresenta 28% de amilose e 72% de amilopectina, já a fécula de mandioca possui cerca de 17% de amilose e 83% de amilopectina (SWINKELS, 1985).

Os grânulos de amido diferem em sua aparência, tamanho e propriedades, conforme a espécie vegetal (ROONEY; PFLUGFELDER, 1986).

3.1 POLVILHO DOCE

O amido da mandioca, conhecido como fécula, polvilho doce ou goma, é um pó fino, branco, inodoro, insípido e produz ligeira crepitação quando comprimido entre os dedos (PARENTE; OLIVEIRA JUNIOR; COSTA, 2003).

Para a produção da fécula da mandioca, as raízes são lavadas e descascadas em lavadores desmepedreadores sob filete contínuo de água, que giram vagorosamente, removendo a terra e a película parda das raízes. Em seguida, são conduzidas a um ralador. O material ralado é separado por centrifugação, a água rica em fécula, chamada de extrato, passa pelos crivos da centrífuga e é separada do bagaço, que é destinado à ração animal (ANDRADE; LIMA, 1984).

Purifica-se o extrato em tanques de decantação, a fécula fica no fundo e a água sobrenadante suspende as impurezas. A fécula úmida é levada para secar ao sol em esteiras, e após a secagem é moída e embalada (ANDRADE; LIMA, 1984).

3.2 BISCOITO

A denominação “biscoito” surgiu na França para descrever o pão que amassado e novamente cozido transformava-se em um alimento duro, visando sua melhor conservação. A palavra é a junção dos termos “bis” e “cuit” que quer dizer “cozido duas vezes”. A popularidade do biscoito aumentou rapidamente em meados do século XVII quando, na Europa, começou-se a servi-lo para acompanhar o chocolate ou o chá (SIMABESP, 2009).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados, o setor de biscoitos no Brasil em 2014 registrou vendas de 87,32 milhões de toneladas. O valor movimentado pela produção de biscoitos também cresceu, atingindo R\$ 32,2 bilhões - 5% acima de 2013, quando

as vendas ficaram em R\$ 19,671 bilhões. Em 2014 os biscoitos estavam presentes em 98% dos lares e o consumo anual per capita do brasileiro girava em torno de 6 kg. O Brasil é o segundo maior mercado de biscoitos do mundo, abaixo apenas dos Estados Unidos (ABIMAPI, 2015).

Os processos de produção de biscoitos em escala industrial já se fazem presentes na indústria de alimentos há longo tempo e continuam se desenvolvendo etapa por etapa com a finalidade de aumento de estoque para melhor distribuição dos produtos e custos menores, conseqüentemente almejando vendas mais lucrativas. As empresas estão constantemente desenvolvendo novos produtos para manter sua competitividade (DUNCAN, 1998).

Os processos de produção de biscoitos são classificados conforme a consistência da massa e o tipo de formação mecânica necessária, como exposto por Granotec (2000):

a) laminados; a massa é laminada sucessivas vezes por cilindros compressores até atingir a espessura ideal para a gravação e corte dos biscoitos como nos biscoitos maizena e crackers.

b) estampados; a massa é prensada por cilindros com cavidades que além de formar os biscoitos, também estampam os desenhos da parte superior como nos biscoitos recheados;

c) extrusados; o biscoito é formado por extrusão através de uma trefila que confere o formato desejado ao produto como nos cookies, amanteigados e grissinis;

d) pingados; os biscoitos são produzidos a partir de uma massa líquida que é depositada sobre formas como os biscoitos champanhe e waffers.

As matérias-primas básicas para a produção de biscoitos são farinha de trigo, açúcar, gordura vegetal, amidos, agentes de fermentação e água (DUNCAN, 2000). Como coadjuvantes tecnológicos, outros ingredientes são adicionados em pequenas concentrações como malte, suplementos enzimáticos, corantes, aromatizantes, entre outros (MORETTO; FETT, 1999).

Moretto e Fett (1999) definem os biscoitos grissini como os preparados com farinha de trigo, gordura, água e sal, apresentados em forma de cilindros finos e curtos; podem conter condimentos como queijo, ervas, alho e cebola.

A história dos grissinis começou em 1680. O duque italiano Vittorio Amedeo di Savoia, tinha uma saúde muito frágil devido a uma gastroenterite bacteriana que não possuía tratamento específico naquela época. A correlação com uma intoxicação

alimentar foi feita pelo médico da corte, que recomendou o consumo de alimentos com cocção mais intensa do que a habitual, diminuindo a possibilidade de contaminação por microrganismos patogênicos. O grissini nasceu a partir de um formulário de pão longo e estreito, a *ghessa*, e pelo formato pequeno e crocância ocasionada pelo assamento intenso, passou a ser chamado *ghersin*. Com a melhora da saúde do duque, o grissini se tornou o pão preferido da casa Savoia e rapidamente se tornou popular (PROVINCIA TORINO, 2015).

3.2.1 Etapas de produção

Na produção de biscoitos, as etapas de processamento devem ser rigorosamente controladas, para se obter produtos de qualidade com baixo custo. A qualidade de um biscoito está relacionada com o sabor, a textura, a aparência e outros fatores que dependem das interações entre vários ingredientes e condições de processamento (MELO; LIMA; PINHEIRO, 2004).

Segundo Duncan (2000), a execução operacional dos processos de produção de biscoitos pode ser dividida em duas grandes etapas. A primeira fase consiste na preparação da massa do biscoito, inicialmente é realizada a dosagem destes ingredientes mediante uma formulação pré-definida, na qual estão estabelecidos os ingredientes e suas quantidades.

Depois de dosados estes ingredientes são colocados ou enviados para um equipamento denominado “maseira” onde será preparada uma massa homogênea. Para esta ação mecânica de mistura se determina o torque e as velocidades das pás do equipamento e é realizado o controle de temperatura da massa, pois essa temperatura é fundamental para a qualidade do produto final (DUNCAN, 2000).

A mistura desenvolve o glúten da farinha e promove a aeração da massa, deixando-a menos densa. Há vários tipos de misturadores na indústria de biscoitos, mas a maioria deles pode ser incluída nos tipos vertical e horizontal. O misturador vertical é usado, na maioria das vezes, para vários tipos de biscoitos cracker, nos quais se utiliza o método esponja e massa. O misturador vertical já é mais empregado para massas de biscoitos amanteigados, cortados por um fio, depositados ou

estampados de uma vez. Para massas moles, pode-se utilizar tanto um como outro sistema (SEBRAE, 2014).

De acordo com Back (2011), a mistura é realizada em recipiente de aço inoxidável, em tempos determinantes de acordo com o tipo de biscoito. As massas são batidas em misturadores de haste vertical, que possibilitam mistura suave dos ingredientes, assim como a mobilidade do carrinho, que permite utilizar o mesmo na mistura, amassamento e tombamento da massa.

Segundo o Sebrae (1999), o processo de fabricação de biscoito é relativamente simples, mas que requer prática e alguns conhecimentos técnicos, as etapas de produção estão representadas na Figura 1, abaixo.

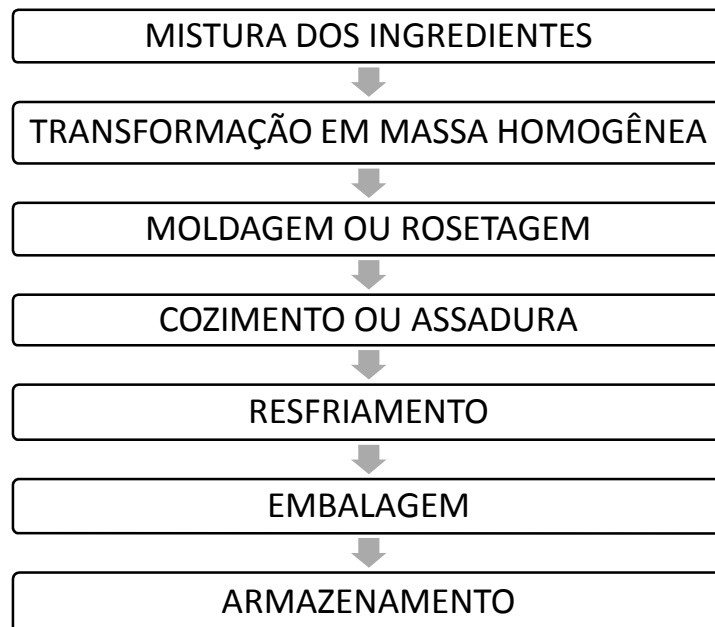


Figura 1. Fluxograma do processo produtivo de biscoito
Fonte: SEBRAE, 1999.

O forneamento é a etapa onde ocorrem as alterações que transformam a massa crua em biscoito. Durante o processo, a ação do calor desencadeia mudanças físicas e químicas nas porções de massa (AZEVEDO, 2007). O cozimento ocorre em fornos de esteira divididos em zonas que permitem o controle isolado das temperaturas de acordo com a necessidade do biscoito: umidade, cor, textura e dimensões (BACK, 2011).

Existe também o processo em batelada, onde as bandejas com os biscoitos a serem assados são colocados no forno e precisam ser retiradas pelo operador quando

o produto estiver pronto (VITTI; GARCIA; OLIVEIRA, 1988). A superfície do biscoito é desidratada e os grânulos de amido são gelatinizados, ocasionando alterações na viscosidade (APLEVICZ; DEMIATE, 2007).

Outra função do forneamento é dar cor ao produto, graças à caramelização dos açúcares, principalmente da superfície, mecanismo que também ajuda a melhorar o sabor (SEBRAE, 2014). Após a saída dos fornos, os biscoitos passam pelo transportador de resfriamento, esteiras transportadoras para a troca térmica natural com o ambiente (BACK, 2011).

3.3 POPULAÇÃO CELÍACA

A doença celíaca é uma enteropatia que afeta o intestino delgado em crianças e adultos geneticamente predispostos, precipitada pela ingestão de alimentos contendo glúten. Também pode ser denominada espru celíaco, enteropatia glúten-sensível ou espru não tropical. Glúten são as proteínas de armazenamento do trigo, do centeio e da cevada, que dão a massa de farinha suas propriedades desejadas (BAI et al., 2014).

Segundo a Federação Nacional das Associações de Celíacos do Brasil, cerca de dois milhões de pessoas sofrem com a doença celíaca no país (ACELBRA, 2014). Em estudo com os pacientes celíacos que faziam acompanhamento no Hospital Universitário de Brasília, Casemiro (2006), constatou que a maioria dos celíacos (86,7%) está convencida da necessidade de fazer a dieta sem glúten. Quanto à atitude dos familiares, 69,5% dos pacientes relatam que os familiares estão convencidos dessa necessidade e 68,7% dos pacientes maiores de 10 anos relatam que a família colabora sempre para a adesão à dieta sem glúten.

Embora a renda tenha influência sobre o acesso dos consumidores aos alimentos sem glúten, o cumprimento da dieta sem glúten aparentemente não depende do meio socioeconômico (CASEMIRO, 2006). Dessa forma, disponibilizar alimentos prontos para o consumo, que tenham qualidade sensorial e nutricional agradáveis com preço semelhante aos que são produzidos a partir da farinha de trigo é uma importante forma de promover a diversidade alimentar a essa população.

3.4 INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

No Brasil a informação nutricional é definida como a descrição destinada a informar o consumidor sobre as propriedades nutricionais do alimento, no que se refere aos nutrientes, ingredientes, reduções ou acréscimos de açúcar, gordura e outros componentes como: cálcio, sódio, benefícios à saúde e características especiais do alimento. A declaração nutricional dos alimentos segue enumeração padronizada de nutrientes de um alimento de acordo com as necessidades diárias de alimentação (ANVISA, 2005; FERREIRA; LANFER-MARQUEZ, 2007).

As porções indicadas nos rótulos de alimentos e bebidas embalados são determinadas com base em uma dieta de 2000 kcal, considerando uma alimentação saudável e foram harmonizadas com os outros países do Mercosul. Elas estão publicadas na Resolução ANVISA RDC 359/03 – Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional, conforme Quadro 1, que apresenta as informações nutricionais obrigatórias para os alimentos produzidos e comercializados no Brasil.

Tabela Nutricional Obrigatória	Valores Diários de Referência
Valor Energético	2000 Kcal ou 84000 KJ
Carboidratos	300 gramas
Proteínas	75 gramas
Gorduras Totais	55 gramas
Gorduras Saturadas	22 gramas
Gorduras Trans	0 gramas
Fibra Alimentar	25 gramas
Sódio	2400 miligramas

Quadro 1: Valores Diários de Referência de Nutrientes de Declaração Obrigatória

Fonte: ANVISA (2005)

Logo, a elaboração da Resolução ANVISA RDC 360/03 – Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional oferece ao Brasil a legislação que regulariza as indústrias fabricantes de alimentos e bebidas embalados prontos para oferta ao consumidor. Visto que na literatura, a declaração correta e obrigatória de valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio, nos rótulos de alimentos e bebidas embalados podem facilitar o conhecimento para comparação e escolha do alimento (Quadro 2).

A tabela nutricional refere-se ao produto na forma como está exposto à venda e devem ser apresentadas em porções e medidas caseiras correspondentes, devendo conter ainda o percentual de valores diários para cada nutriente declarado, exceto no caso dos ácidos graxos trans, cujo percentual de valor diário não foi determinado (ANVISA, 2005).

Informação Nutricional	Descrição	Unidade de Medida
Valor Energético	Energia pelo corpo proveniente dos carboidratos, proteínas e gorduras totais	Quilocalorias = Kcal Quilojoules = KJ 1 Kcal = 4,2 KJ
Carboidratos	Componentes dos alimentos cuja principal função é fornecer a energia para as células do corpo, principalmente do cérebro. (Ex: massa, arroz, açúcar, mel, pães, farinhas e doces em geral).	Gramas = g
Proteínas	Componentes dos alimentos necessários para a construção e manutenção dos órgãos, tecidos e células. (Ex: carnes, ovos, leites e derivados, feijões, soja e ervilha).	Gramas = g
Gorduras Totais	Principais fontes de energia do corpo ajudam na absorção das vitaminas A, D, E e K. São a soma de todos os tipos de gorduras encontradas em um alimento, tanto de origem animal quanto de origem vegetal.	Gramas = g
Gorduras Saturadas	Gordura presente em alimento de origem animal. O consumo desta gordura deve ser moderado. Quantidades maiores as necessidades diárias, podem aumentar o risco de desenvolvimento de doenças do coração. (Ex: carnes, queijos, leite integral, manteiga, requeijão, iogurte).	Gramas = g
Gorduras Trans	Gordura encontrada em alimentos industrializados, de origem vegetal e hidrogenada. O nome trans é devido ao tipo de ligações químicas que este tipo de gordura apresenta. (Ex: margarinas, cremes vegetais, biscoitos, snacks, alimentos fritos, sorvetes).	Gramas = g
Fibra Alimentar	A ingestão de fibras auxilia no funcionamento do intestino. (Ex: frutas, hortaliças, feijões, alimentos integrais).	Gramas = g
Sódio	Presente no sal, alimentos industrializados, devendo ser consumido com moderação. O consumo em excesso pode levar ao aumento da pressão arterial.	Miligrama = mg

Quadro 2. Descrição das informações nutricionais dos rótulos de alimentos – RDC 360/2003

Fonte: ANVISA (2005).

No entanto a ANVISA (2005), considera que o rótulo do alimento serve como referência a consulta do consumidor brasileiro, assim é uma forma de comunicação entre os produtores e os consumidores. A apresentação de forma clara e coerente

das informações nutricionais auxilia os consumidores na escolha do produto (VISWATHAN, 1994; BARONE et al., 1996; VISWATHAN; HASTAK, 2002).

Segundo Bolton, Cohen e Bloom (2006), as mensagens que remetem a alegações de saúde saudáveis como 0% de açúcar, livre de gorduras *trans*, podem facilitar o processo de procura por alimentos que ofereçam melhores condições de manutenção da saúde.

3.5 ANÁLISE SENSORIAL

O setor de alimentos é considerado de grande preocupação, quanto a qualidade sensorial dos seus produtos ofertados, a análise sensorial é importante, pois avalia a aceitabilidade mercadológica e a qualidade do produto, sendo parte inerente ao plano de controle de qualidade. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993), análise sensorial é definida como uma disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

Segundo Teixeira (2009), a análise sensorial normalmente é realizada por uma equipe montada que analisa as características sensoriais de um produto para um determinado fim. Pode se avaliar a seleção da matéria-prima a ser utilizada em um novo produto, o efeito de processamento, a qualidade da textura, o sabor, a estabilidade de armazenamento, a reação do consumidor, entre outros. Para alcançar o objetivo específico de cada análise, são elaborados métodos de avaliação diferenciados, visando a obtenção de respostas mais adequadas ao perfil pesquisado do produto.

O teste de aceitação tem grande importância na elaboração de um novo produto, pois através dele que se consegue reestruturar e padronizar um produto, podendo através das escalas hedônicas e dos comentários fazer ajustes quanto ao aroma, coloração e crocância (GOUVEIA, 2006).

Para esses testes, são utilizadas as escalas hedônicas que ajudam o consumidor a expressar o gostar/desgostar do produto de forma globalizada ou em relação a um atributo específico. As escalas mais usadas são as balanceadas que

possuem o mesmo número de características positivas e negativas, ao contrário das não balanceadas que podem ter mais números positivos do que negativos (FERREIRA et al., 2000). No teste de aceitação o indivíduo expressa o grau de gostar ou de desgostar de um determinado produto. As escalas mais utilizadas são as de 7 e 9 pontos, que contêm os termos definidos situados, por exemplo, entre “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo” contendo um ponto intermediário com o termo “nem gostei; nem desgostei”.

A aceitação de um produto pode variar com os padrões de vida e base cultural, demonstra a reação do consumidor diante de vários aspectos como, por exemplo, o preço, e não somente se o juiz agradou ou não do produto (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987; MORAES, 1988).

Desenvolver produtos tem se tornado um dos processos-chave para a competitividade da manufatura. Movimentos de aumento da concorrência, rápidas mudanças tecnológicas, diminuição do ciclo de vida dos produtos e maior exigência por parte dos consumidores exigem das empresas agilidade, produtividade e alta qualidade, que dependem necessariamente da eficiência no processo.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tratou-se de uma pesquisa experimental realizada no Laboratório de Panificação e Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Londrina-PR, ao longo do segundo semestre de 2015.

Elaborou-se um biscoito tipo Grissini tendo como base os ingredientes: 125 g leite, 100 g manteiga, 12 g açúcar, 6 g sal, 100 g ovo, 500 g mandioca cozida por quinze minutos sem sal e 500 g fécula de mandioca (polvilho doce). Foram realizados testes com a fécula doce e com a azeda. Os biscoitos elaborados com a fécula azeda apresentaram uma expansão não característica de grissini, optando-se assim pela fécula doce para a formulação final.

4.1. ELABORAÇÃO DOS GRISSINIS

Os biscoitos foram preparados de acordo com a formulação final e modelados manualmente. Em uma tigela foram misturadas a fécula e a mandioca, a seguir o leite fervido com a manteiga, o sal e o açúcar, na sequência foi adicionado o ovo e a massa foi sovada até formar uma massa homogênea, apresentada na Figura 3.

A massa foi modelada manualmente com aproximadamente 7 cm de comprimento e 1,2 cm de diâmetro. Os biscoitos foram distribuídos em assadeira (Figura 4) e assados a 180°C por 15 minutos.

Após a saída do forno, os biscoitos foram resfriados naturalmente até a temperatura ambiente, embalados e armazenados. A Figura 5 apresenta os biscoitos prontos.

O fluxograma do processo do biscoito está apresentado na Figura 2 abaixo.

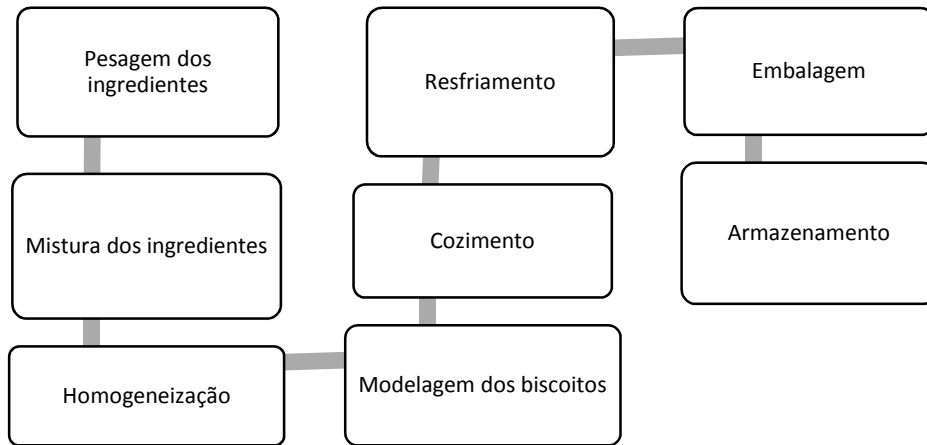


FIGURA 2 – Fluxograma do processo de biscoito grissini

Fonte: Autoria própria.



Figura 3. Massa Homogênea



Figura 4. Biscoito modelado



Figura 5. Biscoito assado

4.2 INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

A informação nutricional da formulação foi calculada utilizando-se como referência a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos e as informações nutricionais apresentadas nos rótulos dos ingredientes utilizados.

A porção individual de 30 g de biscoito é definida pela RDC 359/2003 (BRASIL, 2003a), os cálculos seguiram orientação da RDC 360/2003 (BRASIL, 2003b).

O peso total da formulação e o peso dos biscoitos assados forneceram o rendimento da formulação, e a partir da quantidade de cada ingrediente presente na porção individual foi possível calcular carboidratos, gorduras totais e saturadas, proteínas, fibras, sódio e valor energético para a elaboração da tabela nutricional.

4.3 ACEITAÇÃO SENSORIAL

Realizou-se o teste de aceitação com auxílio de 50 provadores, de diferentes idades e classes sociais, não treinados, consumidores de produtos similares a este biscoito. Os atributos sensoriais avaliados foram: textura, cor, sabor e aceitação global, utilizando uma escala hedônica de nove pontos (9 = gostei muitíssimo, 1 = desgostei muitíssimo), além da coleta sobre os dados do provador (apêndice). Os testes foram realizados em cabines individuais de luz branca. Os biscoitos foram servidos sobre pratos plásticos, com água mineral a temperatura ambiente (IAL, 2008), em uma única sessão, conforme Figura 6.

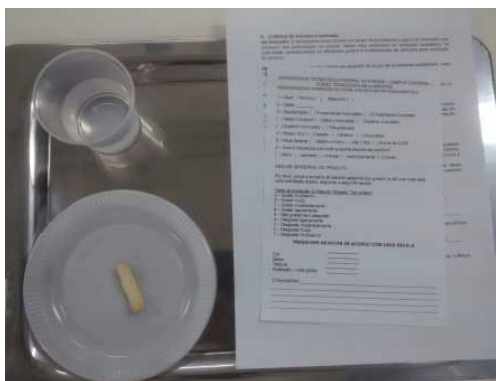


Figura 6. Teste de aceitação

Fonte: Autoria Própria.

Os dados foram lançados em uma planilha do Excel[®] para cálculo de média e desvio-padrão, bem como elaboração de gráficos e tabelas para melhor visualização dos resultados. Além das médias, calculou-se o Índice de Aceitabilidade (IA), que é um valor em porcentagem que tem como objetivo obter a aceitação do produto pelos consumidores. Para o produto ser considerado como bem aceito, o valor mínimo de IA deve ser de 70% (DUTCOSKY, 2007). O IA foi calculado com a Equação 1.

$$IA = \frac{\text{Nota obtida para a amostra} \times 100}{\text{Nota máxima da escala utilizada}}$$

Equação 1- Expressão matemática para cálculo do índice de aceitabilidade (IA)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de diferentes féculas à formulação resultou em mudanças perceptíveis no biscoito depois da cocção. O teste feito com polvilho azedo (fécula fermentada) resultou em biscoitos com grande expansão, sendo não característico para grissini. Entretanto, o teste realizado com o polvilho doce (fécula comum) foi o escolhido devido a sua característica, aparência e consistência ser semelhante ao grissini, para a formulação final. Pode-se observar que o mesmo não obteve expansão o que é uma característica do grissini, como mostra a Figura 7 abaixo.

Para essa análise os biscoitos elaborados com polvilho azedo não foram considerados uma vez que praticamente se expandiram, e o aspecto dos biscoitos não se mostrou atrativo. Pode-se dizer que a expansão do biscoito está diretamente relacionada ao grânulo do amido. Logo o biscoito feito com o polvilho doce como não obteve expansão, a textura apresentou-se um pouco dura.

Repetiu-se o teste com o polvilho doce mais duas vezes com a mesma formulação, sendo assim, no terceiro protótipo foi feito amostras proporcionadas do biscoito com massa mais fina e homogênea em tamanhos reduzidos, no qual se obteve o produto final, que passou pela análise nutricional e sensorial conforme apresentados na Figura 7 abaixo.



Figura 7. Produto final analisado

Fonte: Autoria Própria.

Não se encontrou publicado na literatura brasileira, até o momento, nenhum produto igual ou similar ao desenvolvido nesta pesquisa, o mais próximo é o biscoito de polvilho azedo e o pão de queijo, pois os dois podem ser elaborados com polvilho azedo ou doce. Mas, como o pão de queijo tem como ingrediente principal o queijo e o biscoito nesta pesquisa desenvolvido não tem fonte proteica, utilizou-se das referências de pesquisas com biscoitos de polvilho para discussão.

5.1 INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

A informação nutricional final do produto se encontra no Quadro 3. Observou-se um produto com maior teor de carboidrato e gordura e baixo valor energético e proteico, além de ser ausente em fibras. Estas características eram esperadas, uma vez que os ingredientes principais foram mandioca e margarina, que são respectivamente fonte de carboidratos e lipídeos e ausentes em proteínas e fibras.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 30g (25 unidades pequenas ou 5 unidades longas)		
	Quantidade por porção	%VD(*)
Valor Energético	91 Kcal = 382 KJ	5
Carboidratos	16 g	5
Proteínas	0,5 g	1
Gordura Total	2,6 g	5
Gordura Saturada	1,5 g	7
Gordura Trans	0,8 g	**
Fibra Alimentar	0,2 g	1
Sódio	73 mg	3
* % Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** VD não estabelecido.		
Ingredientes: polvilho doce, mandioca, leite, manteiga, ovos, açúcar, sal. NÃO CONTÉM GLÚTEN.		

Quadro 3. Informação Nutricional do Biscoito Tipo Grissini

Fonte: Autoria própria.

Embora seja rico em carboidrato e gordura, o valor energético foi baixo (91Kcal) se comparado com a porção de outros biscoitos, que apresentam em média 150Kcal por porção (BRASIL, 2003a). Os carboidratos são fornecedores de energia para todas

as células do organismo, por isso, os alimentos ricos nesse nutriente são denominados energéticos. A maioria da energia necessária para a locomoção, à realização de trabalhos e a sobrevivência do ser humano (OLIVEIRA; ROMAN, 2013).

O biscoito apresentou um teor alto de gorduras, principalmente de gordura *trans*. Gorduras são substâncias de origem vegetal ou animal, insolúveis em água, formadas de triglicerídeos e pequenas quantidades de não glicerídeos, principalmente fosfolipídeos. As gorduras *trans* são os triglicerídeos que contém ácidos graxos insaturados com uma ou mais duplas ligações *trans*, expressos em ácidos graxos livres. São formadas quando se adiciona hidrogênio ao óleo vegetal, num processo conhecido como hidrogenação. São encontrados nas margarinas, cremes vegetais, biscoitos, *snacks* (salgadinhos prontos), produtos de panificação e alimentos fritos e lanches salgados que utilizam as gorduras hidrogenadas na sua preparação. Gorduras provenientes de animais ruminantes também apresentam teores desse tipo de gordura (ANVISA, 2005).

Este fato se deve ao uso de margarinas com alto teor de gordura vegetal hidrogenada, muito utilizada na indústria, pois aumenta a vida útil do produto além de trazer crocância ao produto final, dois itens importantes na produção de biscoitos. No entanto, a gordura *trans* pode trazer muitos males à saúde como aumentar o LDL-colesterol e diminuir o HDL-colesterol no sangue, além de trazer maior risco de acidente vascular cerebral (AVC) e infarto (WILLETT; ASCHERIO, 1995; MOZAFFARIAN et al., 2006).

Embora não tenha VD (Valor Diário), a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que as dietas deveriam fornecer no máximo 1% de gordura *trans* do total energético diário, o que corresponde a aproximadamente 2 g/dia em uma dieta de 2000 calorias. Em 2003, a OMS publicou a Estratégia para Dieta e Nutrição na Prevenção das Doenças Crônicas, que também preconizava menos de 1% de consumo de gorduras *trans*. Assim, embora com poucas calorias, o biscoito elaborado nesta pesquisa não deve ser ingerido além de uma porção, devido seu alto teor de gorduras *trans*.

Silva, Martins e Teixeira (2011), preocupados com a qualidade de vida e com a comunicação entre produtos e consumidores, elaboraram rótulos nutricionais para os biscoitos de polvilho fabricados por produtores individuais que comercializam este produto na feira do agricultor da cidade de Palmas. Os produtos destinados a rotulagem nutricional foram os biscoitos de polvilho azedo do tipo natural, e o biscoito

de polvilho doce do tipo natural. As tabelas de informação nutricional dos rótulos dos biscoitos de polvilho foram feitas utilizando-se da ferramenta de cálculo da rotulagem nutricional, disponível no site da ANVISA. Esse programa foi alimentado com dados referentes as formulações utilizadas em cada tipo de biscoito e seus respectivos rendimentos. Os biscoitos de polvilho produzidos no artigo segundo os autores apresentaram teores de nutrientes semelhantes ao de outros produtos similares encontrados no mercado, porém com teor de sódio consideravelmente menor, conforme pode ser observado na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1. Informação Nutricional do Biscoito da pesquisa Avelar; Martielo, (2015) com Silva; Martins; Teixeira, (2011) dos biscoitos similar azedo e doce.

	Biscoito desta pesquisa	Biscoito azedo	Biscoito doce
Valor Energético	91 Kcal	149 Kcal	129 Kcal
Carboidratos	16 g	21 g	14 g
Proteínas	0,5 g	0 g	1,2 g
Gordura Total	2,6 g	6,9 g	1,3 g
Gordura Saturada	1,5 g	1,0 g	7,7 g
Gordura Trans	0,8 g	ND	ND
Fibra Alimentar	0,2 g	0,8 g	0 g
Sódio	73 mg	192 mg	133 mg

Fonte: Autoria própria.

O valor nutricional do biscoito de polvilho doce natural e de biscoito de polvilho azedo natural similar encontrados no mercado pelos autores Silva; Martins; Teixeira, (2011), comparando as marcas de biscoito com o biscoito salgado tipo grissini pode-se observar que o valor energético das marcas similares e entre 149 a 129 Kcal sendo aproximados, enquanto que o biscoito analisado é menor que as marcas similares, sendo de 91 Kcal, certamente está relacionado a concentração ou características específicas dos ingredientes utilizados na elaboração do produto. Outro valor observado no produto analisado que ficou próximo aos similares foi o carboidrato, biscoitos similares em média de 14 a 21 g e o biscoito analisado 16 g. O valor de gorduras totais do produto analisado é de 2,6 g, enquanto as marca similar de biscoito de polvilho doce ficou próximo ao analisado 1,3 g, e o biscoito de polvilho azedo 6,9 g. O teor de gorduras saturadas do biscoito de polvilho é de 1,0 g se aproximando do valor do biscoito analisado que é de 1,5 g, enquanto que o biscoito de polvilho doce tem um valor alto de 7,7 g. As fibras alimentares se aproximam dos valores de

comparação dos biscoitos similares, logo o das fibras alimentares observado nos biscoitos similares tem valores entre 0 a 0,8 g enquanto que o biscoito tipo grissini tem 0,2 g de fibra alimentar.

O teor sódio do biscoito elaborado nesta pesquisa foi relativamente baixo comparado às demais formulações, sendo este um fator considerado positivo. O sódio é um mineral que se deve ter muita atenção em relação ao seu consumo excessivo, pois pode acarretar no aumento da pressão arterial, problemas cardiovasculares, entre outras doenças crônicas. Deste modo a OMS preconiza que o consumo de sódio para pessoas saudáveis é de no máximo 2g, ou 2400mg de sal ao dia (SARNO et al., 2009).

O biscoito tipo Grissini desenvolvido não contém glúten, pois não tem ingredientes com este nutriente em seu preparo. Como existem poucas opções no mercado de biscoitos sem glúten, este produto pode agregar opções à população celíaca, sendo um produto de baixo custo e acessível.

5.2 ACEITAÇÃO SENSORIAL

Os biscoitos foram analisados sensorialmente por meio do teste de aceitação para os atributos cor, sabor e textura. Participaram do teste sensorial 50 provadores não treinados, com idade entre 18-45 anos, a média para a nota global foi de 7,2% já a fração que corresponde ao desvio padrão apresentou-se em 1,57, os participantes foram selecionados pela disponibilidade e interesse de participar do teste, sendo que destes 64% (32) dos julgadores eram mulheres, 76% (38) dos entrevistados tinham nível superior em andamento e 50% (25) dos entrevistados relataram que eventualmente consomem este tipo de produto.

O Gráfico 1 apresenta os resultados gerais da análise sensorial, que apresentou, de maneira geral, uma boa aceitação geral e de atributos.

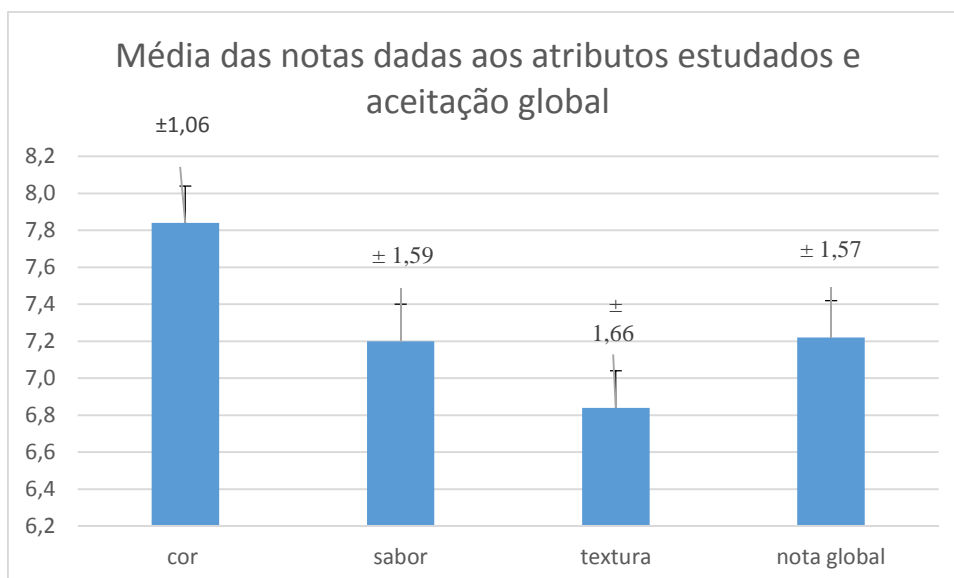


Gráfico 1 – Médias e desvio-padrão das notas dadas pelos provadores na análise sensorial do biscoito tipo Grissini, distribuído por atributos e nota global do produto.

Fonte: Autoria própria.

As médias das notas esteve em torno de 7, que significava, pela escala hedônica utilizada, “gostei moderadamente”. Dessa forma, tanto atributos como a nota global tiveram boa aceitação sensorial. O destaque ficou para o atributo textura, que, embora uma boa nota, obteve a menor média comparado aos demais (6,8). Alguns dos entrevistados colocaram nos comentários que o biscoito estava “muito mais crocante do que gostariam”, assim, acredita-se que isso se deva ao fato do produto ter ficado levemente mais crocante comparado ao biscoito de polvilho.

O biscoito de polvilho é um produto crocante, essa característica é típica de produtos que se encontram no estado vítreo, caracterizado por apresentar baixa mobilidade molecular. Ao passar pelo processo de assamento, o biscoito tem uma rápida remoção de água e de seu teor de umidade final, assim, ao término do processo encontra-se no estado vítreo (RIBEIRO, 2006).

Esse comportamento de crocância pode ser sido atribuído em decorrência dos tamanhos das amostragens de grissini, no momento da elaboração dos biscoitos foram padronizadas em 7 cm para facilitar nas análises sensorial, e desta maneira compreende-se que não favoreceu o requisito textura de acordo com a média mencionada.

Rodrigues, Caliari e Asquieri (2011) com o objetivo de avaliar as características físicas, químicas, teor de fibras, proteínas e a aceitabilidade de biscoitos de polvilho, elaborados com diferentes níveis de substituição de fécula de mandioca por farelo de mandioca desidratado, por meio do teste de aceitabilidade, no qual se avaliou os atributos aparência, sabor e textura, com auxílio da escala hedônica de nove pontos, encontraram muitos resultados entre eles com relação a textura, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) em relação aos escores atribuídos à textura dos biscoitos. Os escores obtidos para os atributos aparência, sabor e textura variaram entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei moderadamente), para todos os biscoitos. Concluiu-se que o farelo de mandioca pode garantir ao consumidor um alimento de qualidade sensorial, nutricional e funcional.

Aplevicz e Demiate (2007), com objetivo de obter e caracterizar amidos de mandioca modificados e testá-los na elaboração de biscoito de polvilho avaliou a partir da análise sensorial a aceitabilidade dos produtos à base de polvilho azedo, polvilho doce e amido de mandioca modificado usando uma escala hedônica de nove pontos, com provadores não treinados e verificou-se que houve diferença significativa entre a aceitabilidade das amostras em nível de 5%. O biscoito elaborado com amido de mandioca modificado teve grau de aceitação menor que pode estar relacionado a aparência dos biscoitos, com coloração mais escura em relação as outras amostras, decorrente da modificação química do amido. De acordo com os autores, o biscoito formulado com polvilho azedo apresentou maior aceitabilidade (6,77) em relação ao biscoito formulado com amido de mandioca modificado (6,08) enquanto que o polvilho doce (5,97) obteve a menor nota de aceitabilidade.

De acordo com Dutcosky (2007), para que um produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que se obtenha um índice de aceitabilidade (IA) de no mínimo 70%. Dessa forma, podemos concluir que o biscoito elaborado pode ser considerado como bem aceito, pois seu IA foi de 80%.

Após o preenchimento da avaliação sensorial os provadores poderiam emitir opiniões diversas sobre o produto. Compilou-se na tabela 2 estes comentários.

Tabela 2. Comentários realizados pelos provadores durante a análise sensorial

Comentários

Ficou muito bom! Parabéns.

Um pouco duro demais, podia ser maior.

Um pouco durinho.

Um pouco duro.

Gostei mas poderia ter mais para comer.

Muito duro para morder gosto sem tempero

Estava um pouco duro.

Bom.

Textura ficou um pouco duro.

Um pouco duro demais.

Muito bom.

Achei o biscoito um pouco duro.

Uma delícia. Quero mais.

A textura do biscoito esta boa, porém, caso este for direcionado aos idosos também, poderia ser de uma textura mais macia. Mas no geral aprovada.

Gostoso

Ficou muito bom

Aroma delicioso! Poderia ser menos duro ou mais fino e com mais sabor. Parabéns!

Gostei. Está bem crocante. Boa sorte.

A textura tem que ser mais macio, e o sabor mais fraco, está forte.

Muito saboroso e crocante

Fonte: A autoria própria.

Dos entrevistados, 42% (21) escreveram algo nos comentários, sendo que destes 47,6% (10) expressaram satisfação ao comer o produto, elogiando-o. No entanto, 57,1% (12) realizaram comentários sobre a textura do produto, avaliando-o como um pouco duro, embora outros relataram esta característica marcante como algo positivo do produto, uma maior crocância comparada aos produtos similares a este produto.

6. CONCLUSÃO

Foi possível elaborar um biscoito tipo Grissini com boas características nutricionais e sensoriais, além de ser mais uma opção para pessoas que não podem consumir glúten. No entanto, dois quesitos deixaram a desejar: o teor de gordura *trans*, que foi elevado em uma porção, e a textura, que ficou levemente mais crocante comparado ao biscoito de polvilho convencional.

Sugere-se que novas formulações sejam feitas no sentido de testar outras fontes de gordura sem gordura vegetal hidrogenada, para reduzir o teor de gordura *trans* do produto final, bem como, testar outros tamanhos e tempo de cocção, para que a textura seja mais agradável ao paladar do consumidor.

REFERÊNCIAS

ABAM. Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca. **Produção de fécula de mandioca bate recorde em faturamento**. Disponível em: < www.abam.com.br >. Acesso em 19 nov. 2015.

ABIMAP. Associação brasileira das indústrias de biscoitos, massas alimentícias e pães e bolos industrializados. Estatísticas de biscoitos. Disponível em: < www.abimapi.com.br/estatistica-biscoito.php >. Acesso em 19 nov. 2015.

ACELBRA. Associação dos Celíacos do Brasil. **Abrindo o Caminho para os Celíacos** Disponível em:<<https://www.ancelbra.org.br>>. Acesso em 25 out. 2014.

ADITIVOS & INGREDIENTES. **Amidos: Fontes, Estruturas e Propriedades Funcionais**, 2006. 11 p. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/124.pdf>. Acesso em 19 jan. 2015.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, **Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de alimentos – 2. Versão**. Brasília, 2005. 44p.

APLEVICZ, Krischiana S.; DEMIATE, Ivo M. Caracterização de amidos de mandioca nativos e modificados e utilização em produtos panificados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 478-484, abr-jul. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia**. 1993. 8 p.

AZEVEDO, Rafael. G. de. **Melhoria de forneamento de biscoitos em forno à lenha com processo em batelada**. 2007. 88 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas e Processos Industriais) – Faculdade de Sistemas e Processos Industriais, Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2007.

BACK, Luani. **Matérias-primas e insumos: possíveis influências nos processos de produção em indústria de produtos alimentícios**. 2011. 55 f. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2011.

BAI, J. et al. Word Gastroenterology Organisation Practice Guidelines. **Doença Celíaca**. Disponível em: < <http://www.worldgastroenterology.org/celiac-disease.html> >. Acesso em 10 nov. 2014.

BARONE, M.J. et al. Another look at the impact or reference information on consumer impressions of nutrition information. **Journal of Public Policy & Marketing**, v.15, n.1, p.55-62, 1996.

BOLTON, L.E.; COHEN, J.B.; BLOOM, P.N. Does marketing products as remedies create "Get out of jail free cards"? **Journal of Consumer Research**, v.33, n. june, p.71-81, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução - CNNPA nº 12, de 1978. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. **Diário Oficial**, Brasília, DF, 24 jul. 1978.

_____. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº. 359, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para fins de Rotulagem Nutricional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2003a.

_____. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº. 360, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2003b.

CAMARGO, Rodolpho. et al. Tecnologia dos alimentos glucídicos. In: ANDRADE, Marília O.; LIMA, Urgel A. **Tecnologia dos Produtos Agropecuários-Alimentos**. São Paulo: Nobel, 1984. p. 258-267.

CASEMIRO, Jaciara M. **Adesão à dieta sem glúten por pacientes celíacos em acompanhamento no Hospital Universitário de Brasília**. 2006. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

DERAL. Departamento de Economia Rural. **Análise da Conjuntura Agropecuária – Mandioca Safra 2014/2015**. Disponível em: < www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/mandioca_2014_15.pdf >. Acesso em 19 nov. 2015.

DUNCAN, J.R.M. **Biscuit, Cookie, and Cracker Manufacturing - Manuals**. Cambridge (UK): Woodhead Publishing, 1998.

_____. **Technology of biscuits, crackers, and cookies.** Cambridge (UK): CRC Press/ Woodhead Publishing, 2000.

DUTCOSKY, Silvia D. Métodos subjetivos ou afetivos. In: _____. **Análise sensorial de alimentos.** 2 ed. Champagnat: Curitiba, 2007. p. 141 - 152.

EL-DASH, A.; GERMANI, R. (Ed.). **Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinhas mistas na produção de biscoitos.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1994.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mandioca e Fruticultura.** 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_para_importancia.htm>. Acesso em 16 out. 2014.

_____. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil. **Cultivares.** Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_centrosul/cultivares.htm>. Acesso em 24 out. 2014a.

_____. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil. **Mandioca.** Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas_pesquisadas-mandioca.php>. Acesso em 24 out. 2014b.

FERREIRA, A.B.; LANFER-MARQUEZ, U.M. Legislação Brasileira referente à rotulagem nutricional de alimentos. **Revista de Nutrição**, v.20, n.1, p.83-93, 2007.

FERREIRA, Vera L. P. et al. **Análise Sensorial: testes discriminativos e afetivos.** Campinas: SBCTA, 2000.

GOUVEIA, Flávia. **Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos.** Inovação Uniemp. 2006. vol. 2 n.5. Disponível em <http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-23942006000500020&lng=es>. Acesso em 19 out.2015.

GRANOTEC do Brasil. **Tecnologia de biscoitos, qualidade de farinhas e função de Ingredientes.** Curitiba, 2000.

IAL - Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Análise Sensorial. In: _____. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1 ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 279-320.

MELO, Micheline P.; LIMA, Dorasilvia P.; PINHEIRO, Plácido R. Modelos em programação matemática para o processamento do biscoito tipo cracker. **Ciênc. Technol. Aliment.** [online]. 2004 vol. 24 n.3.

MORAES, M. A. C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 6. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1988. 93 p.

MORETTO, Eliane; FETT, Roseane. **Processamento e análise de biscoitos**. São Paulo: Varela Editora e Livraria Ltda, 1999, 97p.

MOZAFFARIAN, D.; KATAN, M.B.; ASCHERIO, A.; STAMPFER, M.J.; WILLETT, W.C. Trans fatty acids and cardiovascular disease. **The New England Journal of Medicine**, v. 354, n. 15, p. 1601-1613, 2006.

NELSON, David L.; COX, Michael M. Carboidratos e glicoconjugados. In: RECHIA, Carem G. V. **Lehninger Princípios de Bioquímica**. 3. ed. São Paulo, 2002. p. 233-234.

OLIVEIRA, Ana Flávia de; ROMAN, Janesca Alban. **Nutrição para Tecnologia e Engenharia de Alimentos**. Curitiba, PR: CRV editora, 2013.

PARENTE, V. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. R.; COSTA, A. M. **Amido de Mandioca**. Vol.2. Suframa Potencialidades – Estudo de Viabilidade Econômica. Manaus – Amazonas. Instituto Superior de Administração e Economia ISAE/Fundação Getúlio Vargas (FGV), 2003. Disponível em: <www.suframa.gov.br>. Acesso em 28 set. 2014.

PROVINCIA TORINO. Saperi Del Territorio. **Grissino Stirato Torinese**. Disponível em: <<http://www.provincia.torino.gov.it/agrimont/saperi/tipici/grissinotorinese>>. Acesso em 07 jan. 2015.

REIS, K. C. de et al. Pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) submetido ao tratamento com fécula de mandioca. **Ciências Agrotécnicas**, v.30, n.3, p. 487-93, maio/jun. 2006.

RIBEIRO, K.M. **Efeito da composição nas isotermas de sorção e características do biscoito de polvilho**. 2006. 177f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Departamento de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, MG. 2006.

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

ROONEY, L. W.; PFLUGFELDER, R. L. Factor affecting starch digestibility with special emphasis on sorghum and corn. **Journal of Animal Science**, v.63, n.5, p.1607-1623, 1986.

SARNO, F.; CLARO, R. M.; LEVY, R. B.; BANDONI, D. H.; FERREIRA, S. R. G.; MONTEIRO, C. A. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2002-2003. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, 2009.

SEBRAE. Agência de Apoio ao Empreendedor e Pequeno Empresário. **Série Perfil de Projetos – Fábrica de Biscoitos**. Vitória: Sebrae/ES. Dezembro, 1999. p. 8.

_____. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, Escola Superior de Propaganda e Marketing. **Biscoitos Caseiros não Industrializados: estudos de mercado SEBRAE/ESPM, setembro de 2008: relatório completo**. Disponível em: < www.sebrae.com.br >. Acesso em: 15 dez. 2014.

SIMABESP. Sindicato da indústria de massas alimentícias e biscoitos no Estado de São Paulo. **Biscoito**. 2009. Disponível em: http://www.simabesp.org.br/site/mercado_biscoitos_simabesp.asp. Acesso em: 29 out. 2015.

SILVA, R. C.; MARTINS, G. A. S.; TEIXEIRA, S. M. F. Rotulagem Nutricional de Biscoito de Polvilho Comercializado na Feira do Agricultor em Palmas-Tocantins. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-18, mai. 2011.

SWINKELS, J. J. M. Sources of starch, its chemistry and physics In: VanBEYNUM, G. M. A.; ROELS, J. A. **Starch conversion technology**. New York: Marcel Dekker, Inc., 1985, p.15-46

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. UNICAMP: 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPAUNICAMP, 2011. 161 p.

TEIXEIRA, Lilian V.. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Rev. Inst. Latic.** “**Cândido Tostes**”, Jan/Fev., nº 366, v. 64, p. 12-21, 2009.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p.

VISWANATHAN, M. The influence of summary information on the usage of nutrition information. **Journal of Public Policy & Marketing**, v.13, n.1, p.48-60, 1994.

VISWANATHAN, M.; HASTAK, M. The role of summary information in facilitating consumers' comprehension of nutrition information. **Journal of Public Policy & Marketing**, v.21, n.2, p.305-318, 2002.

VITTI, P.; GARCIA, E. E. C.; OLIVEIRA, L. M. **Tecnologia de biscoitos:** Manual técnico n. 1. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, p. 55, 1988.

WILLETT, W.C.; ASCHERIO, A. Health effects of trans fatty acids. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 66, n. 4, p. 1006S-1010S, 1995.

WHO. World Health Organization. Report of the joint WHO/FAO Expert Consultation. **Diet, nutrition and prevention of chronic diseases.** WHO Technical Report Series, Geneva, n.916, 2003.

APÊNDICE - Ficha de Teste de Aceitação

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS LONDRINA
CURSO: TECNOLOGIA EM ALIMENTOS.
PESQUISADORAS: APARECIDA FATIMA AVELAR E MAYRA RUBIA MARTIELO

- 1 – Sexo: Feminino () Masculino ()
 2 – Idade: _____.
 3 – Escolaridade: () Fundamental Incompleto () Fundamental Completo () Médio Completo
 () Médio Incompleto () Superior Completo () Superior Incompleto () Pós-graduado
 4 – Estado Civil: () Casado () Solteiro () Divorciado
 5 – Faixa Salarial: () Salário mínimo () Até 1.500 () Acima de 2.000
 6 – Qual a frequência que você consome biscoito de polvilho?
 () diário () semanal () mensal () eventualmente () nunca

ANÁLISE SENSORIAL DO PRODUTO

Por favor, prove as amostras de biscoitos salgados tipo grissini e dê uma nota para cada solicitação abaixo, seguindo a seguinte escala:

Teste de aceitação do Biscoito Salgado Tipo grissini

- 9 – Gostei muitíssimo
 8 – Gostei muito
 7 – Gostei moderadamente
 6 – Gostei ligeiramente
 5 – Não gostei/nem desgostei
 4 – Desgostei ligeiramente
 3 – Desgostei moderadamente
 2 – Desgostei muito
 1 – Desgostei muitíssimo

PREENCHER AS NOTAS DE ACORDO COM CADA ESCALA

Cor _____
 Sabor _____
 Textura _____
 Aceitação – nota global _____

Comentários: _____

