

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS FACULDADE DE NUTRIÇÃO



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL DE COOKIES SEM GLÚTEN
DE FARINHA DE MILHO CRIOULO**

BRUNA VAZ DA SILVA

Pelotas, 2019

BRUNA VAZ DA SILVA

**QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL DE COOKIES SEM GLÚTEN
DE FARINHA DE MILHO CRIOULO**

**Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado à
Faculdade de Nutrição da
Universidade Federal de
Pelotas, como requisito
parcial à obtenção do título
de Bacharel em Nutrição.**

**Orientadora: Fabiana Torma Botelho
Co-orientadora: Mayara da Cunha Mendes**

Pelotas, junho de 2019.

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S586q Silva, Bruna Vaz da

Qualidade nutricional e sensorial de cookies sem glúten de farinha de milho crioulo / Bruna Vaz da Silva ; Fabiana Torma Botelho, orientadora ; Mayara da Cunha Mendes, coorientadora. — Pelotas, 2019.

68 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) — Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Aceitabilidade. 2. Análise sensorial. 3. Celíacos. 4. Análise centesimal. I. Botelho, Fabiana Torma, orient. II. Mendes, Mayara da Cunha, coorient. III. Título.

CDD : 641.1

Elaborada por Maria Inez Figueiredo Figas Machado CRB: 10/1612

Resumo

Sementes crioulas são aquelas que passam somente pela seleção natural, sem modificação genética e sem a utilização de agrotóxicos. A retirada do glúten é um grande desafio, pois possui grande contribuição para a estrutura reológica dos alimentos. Nesse trabalho o objetivo foi desenvolver cookies sem glúten com farinhas de milho crioulo com boa qualidade nutricional e aceitabilidade sensorial. Foram realizados duas formulações: cookies com farinha de milho crioulo e cookie com farinha de milho comercial. As análises de umidade e de cinzas foram determinadas seguindo as metodologias estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz. As determinações de lipídeos, proteínas e fibras foram executadas seguindo os métodos da Association of Official Analytical Chemists; e os valores de carboidratos foram obtidos por diferença. Na análise sensorial, avaliou-se os atributos, tais como: aparência, odor e aroma, sabor, textura, impressão global e teste de preferência. A farinha de milho crioula apresentou valores significativamente maiores ($p > 0,05$) quanto à umidade, lipídeos, proteínas, cinzas e fibra bruta quando comparado à farinha de milho comercial. Os cookies com farinha de milho crioula obtiveram maiores teores de umidade, lipídeos, cinzas e fibra bruta, enquanto que cookies com farinha de milho comercial apresentaram maiores teores de carboidratos. Em relação à análise sensorial, os cookies com farinha de milho crioula obtiveram melhor aceitação para sabor, textura, odor e aroma e impressão global, obtendo melhor preferência e intenção de compra do que cookies com farinha de milho comercial. Portanto, caracteriza-se uma boa opção de produto sem glúten para a população celíaca.

Palavras chaves: aceitabilidade; análise sensorial; celíacos; composição centesimal;

SUMÁRIO GERAL

Projeto

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVO	12
	Objetivo Geral.....	12
	Objetivo Específico.....	12
3	HIPÓTESE	13
4	JUSTIFICATIVA	14
5	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
	Agricultura	15
	Sementes crioulas	16
	Qualidade nutricional do milho	17
	Qualidade nutricional do feijão	18
	Qualidade nutricional de produtos sem glúten.....	19
6	MATERIAIS E MÉTODOS	22
	Matéria prima.....	22
	Desenvolvimento dos cookies	22
	Análise centesimal dos cookies com farinha de milho crioulo e de feijão.....	22
	Análise sensorial	31
	Análise estatística.....	32
7	CRONOGRAMA	33
8	ORÇAMENTO	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

APÊNDICE	39
I Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	40
II Ficha de análise	42
Artigo	
1 RESUMO.....	50
2 INTRODUÇÃO	53
3 METODOLOGIA	54
Matéria prima.....	54
Análise centesimal de farinhas e cookies sem glúten.....	55
Análise sensorial	55
Análise estatística.....	56
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
5 CONCLUSÃO	62
6 REFERÊNCIAS.....	63
7 Apêndice	66

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS FACULDADE DE NUTRIÇÃO

CURSO DE NUTRIÇÃO



Trabalho de Conclusão de Curso Projeto desenvolvido em TCC I

**Desenvolvimento de cookies sem glúten com farinhas crioulas de milho
e de feijão**

Bruna Vaz da Silva

Pelotas – RS, novembro de 2018.

Bruna Vaz da Silva

Desenvolvimento de cookies sem glúten com farinhas crioulas de milho e de feijão

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Fabiana Torma Botelho
Co-orientadora: Mayara da Cunha Mendes

Pelotas, 2018.

SUMÁRIO

9	INTRODUÇÃO	11
10	OBJETIVO	12
	Objetivo Geral	12
	Objetivo Específico	12
11	HIPÓTESE	13
12	JUSTIFICATIVA	14
13	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
	Agricultura	15
	Sementes crioulas	16
	Qualidade nutricional do milho	17
	Qualidade nutricional do feijão	18
	Qualidade nutricional de produtos sem glúten	19
14	MATERIAIS E MÉTODOS	22
	Matéria prima	22
	Desenvolvimento dos cookies	22
	Análise centesimal dos cookies com farinha de milho crioulo e de feijão	22
	Análise sensorial	31
	Análise estatística	32
15	CRONOGRAMA	33
16	ORÇAMENTO	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

APÊNDICE	39
I Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	40
II Ficha de análise	42

1. INTRODUÇÃO

As sementes nativas são aquelas que não sofreram modificação genética e nem sofreram com a utilização de agrotóxicos durante o plantio. São de grande valor cultural para a agricultura familiar, pois são passadas de geração para geração, sendo assim, o único processo que elas são expostas é a seleção natural, por onde as mais adaptadas e fortes sobrevivem no meio. Com o passar dos anos e com a mecanização do campo diminuiu consideravelmente o plantio de sementes crioulas, dessa forma tornar-se importante o resgate e a valorização dessas sementes naturais.

O feijão crioulo foi bastante estudado e comprovou-se o seu alto valor nutricional em proteínas, minerais, vitaminas do complexo B, flavonoides, antocianinas, compostos fenólicos, entre outros. Ainda, é possível que desse alimento seja realizado farinha, para incrementar em diversas receitas ou produzir novas receitas com maior valor nutritivo. Já sobre o milho crioulo existe pouco conhecimento dos seus nutrientes, o que torna importante haver mais estudos sobre a qualidade nutricional dessa cariopse nativa. No entanto o milho é um dos grãos mais produzidos mundialmente, pois ele é aproveitado principalmente para ração animal, já para os seres humanos se utiliza na produção de salgadinhos, bebidas, combustíveis, produtos têxteis, entre outros. Portanto as farinhas de milho são uma opção para a produção de produtos sem glúten.

A doença celíaca trata-se de uma patologia autoimune em indivíduos sensíveis à ingestão do glúten, proteína presente no trigo, cevada e centeio. O único tratamento para a doença celíaca é por meio da exclusão total do glúten da alimentação. Na tentativa de substituir o glúten, a indústria de panificação tem produzido alimentos com alto teor de amidos simples, o que limita a dieta de pacientes celíaco, pois produtos ricos em fibras e sem glúten é bem difícil devido às qualidades reológicas do produto. Com isso, os celíacos tem uma alimentação pobre nutricionalmente e com pouca aceitabilidade sensorial, pois o glúten é responsável pela formação da rede proteica que retém o gás carbônico, produzido no processo de fermentação, e ocasionando expansão da massa.

Devido à necessidade do desenvolvimento de novos produtos sem glúten, uma alternativa que está sendo utilizada é a inserção de gomas, para melhorar a estrutura do alimento e a palatabilidade, além da combinação de diferentes farinhas

nutritivas, na intenção de gerar produtos ricos nutricionalmente para a população celíaca, que são carentes de micronutrientes importantes para a saúde. Dessa maneira, esse trabalho tem como objetivo desenvolver cookie sem glúten com farinhas crioulas de milho e de feijão com boa qualidade nutricional e aceitabilidade.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Desenvolver cookie sem glúten com farinhas crioulas de milho branca, milho amarelo e de feijão com boa qualidade nutricional e aceitabilidade.

2.2. Objetivos específicos

- I) Analisar a composição centesimal das farinhas crioulas de milho e de feijão;
- II) Desenvolver cookie sem glúten com farinhas crioulas de milho amarelo, milho branco e de feijão;
- III) Analisar a composição centesimal dos cookies sem glúten elaborados com as farinhas crioulas de milho e de feijão;
- IV) Realizar teste de aceitabilidade e de preferência dos cookies sem glúten elaborados com farinhas crioulas de milho e de feijão.

3. HIPÓTESE

Espera-se que com a utilização de farinhas crioulas de milho e de feijão na elaboração de cookies sem glúten se obtenha um alimento com melhor valor nutricional e boa aceitabilidade entre os consumidores, além de oferecer um alimento sem glúten com farinhas oriundas de sementes nativas, sem agrotóxicos, processamentos industriais e transgenia.

4. JUSTIFICATIVA

Produtos sem glúten geralmente são pobres nutricionalmente, com isso a população celíaca sofre de muitas deficiências nutricionais. Esse trabalho será desenvolvido com o intuito de acrescentar um produto sem glúten com maior valor nutricional produzido com farinhas de sementes crioulas.

As sementes nativas são passadas de geração para geração sem sofrer modificação genética e sem ser cultivada com agrotóxicos. O único processo que essas sementes passam é pela seleção natural, onde as mais adaptadas e fortes continuam a se desenvolver.

Considerando os poucos estudos sobre a qualidade nutricional de sementes de milho convencionais, em especial as crioulas de milho e feijão, constata-se a necessidade do aprofundamento desse tema.

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1. Agricultura

Com a Revolução Verde, ocorrida na década de 60, houve uma grande substituição das sementes nativas para sementes geneticamente modificadas, híbridas e, ainda, houve a intensa mecanização do campo. Essa modernização ocorrida na agricultura prejudicou o “conhecimento tradicional de cultivos, a cultura local, assim como os costumes alimentares e as relações sociais das comunidades tradicionais” (AMORIM et al. 2017).

Segundo Mattos de Deus e Bakonyi (2002), a monocultura é o cultivo da mesma espécie de planta no mesmo campo, que altera a fauna e a flora do ambiente, por exemplo, a plantação de milho da mesma espécie resulta no aumento da produção de espigas e grãos velhos, resultando um solo pobre para a produção de alimentos ricos nutricionalmente. Esse estudo afirma que a continuidade do uso descontrolado de substâncias tóxicas, como pesticidas, durante o plantio dos alimentos afeta negativamente a qualidade de vida população, assim como prejudica os recursos naturais. A toxicidade dos produtos químicos utilizados na agricultura varia conforme os compostos empregados, alguns são mais tóxicos para humanos outros mais tóxicos para plantas, podendo causar a seleção de pragas mais resistentes aos pesticidas e agrotóxicos.

Em relação aos alimentos transgênicos, no estudo de Camara et al. (2009), a transgenia é a modificação genética, por meio da retirada ou adição de genes, para mudar ou melhorar as características dos alimentos. Buscando, como característica principal, o aumento da rentabilidade e a produção com maior resistência a pragas e adaptação a diversos climas.

Conforme o Guia Alimentar da População Brasileira (2014) é recomendado evitar o consumo de alimentos industrializados e ultraprocessados, dando preferência aos alimentos in natura, consumidos sem qualquer alteração após deixarem a natureza, ou ainda os minimamente processados, alimentos in natura que, antes de sua aquisição, foram submetidos a alterações mínimas, tais como grãos secos, moídos, entre outros. O Guia ainda enfatiza a importância da combinação de alimentos de origem vegetal, fontes de fibras e nutrientes, com

alimentos de origem animal, fontes de proteínas, vitaminas e minerais.

Os estudos de Souza et al. (2017) e de Carvalho et al. (2017) são de grande importância, pois relataram a existência de feiras com trocas de sementes crioulas e mudas nativas, cujo objetivo é diversificar e aumentar o conhecimento dos agricultores da população local, promovendo a maior utilização dessas sementes e mudas nativas. Encontros como esses, além de valorizar as sementes crioulas, também, incentivam a agricultura familiar e cultura local, que, nos últimos anos, foram muito desvalorizados, devido ao crescimento da monocultura, produção de alimentos em grande escala, uso de agrotóxicos, comercialização de alimentos ultraprocessados e de produtos geneticamente modificados.

5.2. Sementes crioulas

As sementes que não passam por nenhum tipo de melhoramento genético, como a transgenia, são nomeadas como sementes nativas ou crioulas e, são produzidas, cuidadas e guardadas pelos guardiões das sementes, os quais podem ser agricultores, quilombolas, indígenas, etc. Estes guardiões tem a responsabilidade de realizar trocas de sementes nativas com outros indivíduos, mantendo a variabilidade do cultivo (AMORIM et al, 2017).

Lima e Santos (2018) e Cassol (2013) afirmam que a única modificação capaz de ter ocorrido nas sementes nativas seria devido ao seu tempo de vida, ou seja, pela seleção natural e, que por essa razão, acredita-se que são resistentes a diversas condições climáticas, principalmente ao semiárido. De acordo com Cassol (2013), com essa maior resistência das sementes crioulas, não se faz necessário comprar novas sementes na época de plantio, além de favorecer a comercialização e/ou troca de sementes com outros agricultores.

Com as trocas de sementes e o repasse de geração para geração é possível manter essa cultura milenária, além de promover a troca de conhecimentos e o patrimônio alimentar das populações. As sementes tradicionais não são como moeda de venda e compra, pois representam a preservação da diversidade biológica e cultural. Há uma grande diversidade entre as sementes crioulas dentro de suas cultivares, o que resulta em maior força contra doenças e pragas que podem atacar a plantação (CASSOL, 2013).

5.3. Qualidade nutricional do milho (*Zea Mays*)

O grão de milho possui alto valor nutricional e geralmente é utilizado para ração animal, já na alimentação humana é aproveitado principalmente como óleo, farinha, amido e “*in natura*” (PARAGINSKI, 2013). Segundo Soares et al (2017) os Estados Unidos da América (EUA) é o maior produtor mundial de milho, seguido da China e após o Brasil. No Brasil, é utilizado de 70 a 80% de milho para a produção de ração animal de suínos e aves.

Com a figura 1 é possível observar as partes que constituem o grão de milho. No endosperma possui proteínas que são classificadas devido a sua solubilidade em quatro porções: albuminas (3%), globulinas (3%), prolaminas (60%) e glutelinas (34%). No endosperma vítreo também possui compostos fenólicos e carotenoides, substâncias lipídicas responsáveis pela coloração do grão. Possui quantidades significativas de luteína e zeaxantina, sendo o milho considerado um alimento rico em carotenóides. No gérmen estão lipídios (83% constituído de óleo e vitamina E), minerais (78%), algumas proteínas (26%, sendo albuminas, globulinas e glutelinas) e açúcares (70%). Já o pericarpo é responsável pela proteção do grão, sendo composto por polissacarídeos, 67% de hemicelulose, 23% de celulose e 0,1% de lignina. Por fim a ponta, fração não coberta pelo pericarpo, tem a função de ligar o grão à espiga de milho (PARAGINSKI, 2013).

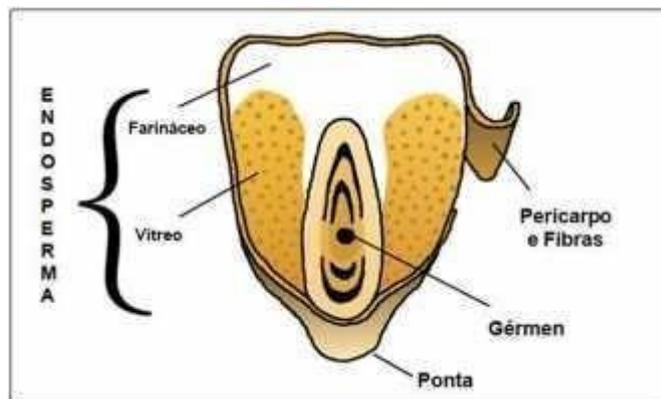


Figura 1- Fisiologia do grão de milho. Adaptado de Praginski, 2013.

Desde a descoberta do milho, em 1942, o cultivo de milho espalhou-se rapidamente pelo mundo, sendo um dos grãos mais produzidos pela indústria alimentícia.

“O milho é um dos produtos agrícolas de maior diversificação, podendo gerar produtos

como adoçantes, farinhas, espessantes, óleo, etanol, biodiesel, bebidas alcoólicas como o whisky, salgadinhos, pipoca, rações animais, produtos têxteis, entre muitas outras apresentações.” (OLIVEIRA, 2012).

5.4. Qualidade nutricional do feijão (*Phaseolus Vulgaris*)

Segundo Alves (2016), a morfologia externa do feijão é composta pela casca (tegumento com 9% do grão), pelo hilo, pela micrópila e pela rafe. Já a fração interna é constituída por dois cotilédones (90% do grão) e pelo eixo embrionário (1% do grão), que por sua vez é compreendido pela plúmula, epicótilo, hipocótilo e radícula, conforme a figura 2.

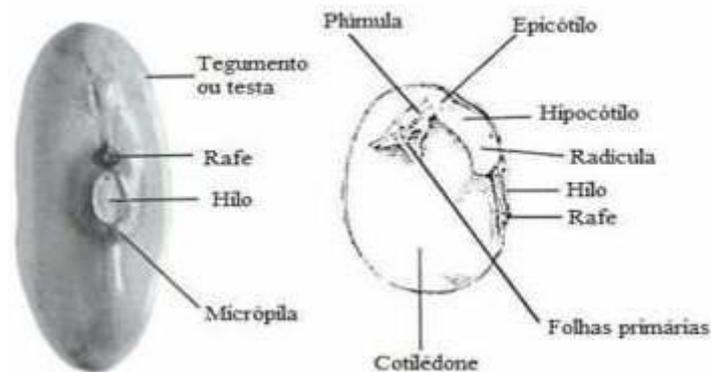


Figura 2. Fisiologia do grão de feijão. Adaptado de Alves, 2016.

Alves (2016) confirma que no Rio Grande do Sul planta feijão crioulo devido a adaptação, valorização dos costumes, sabor, qualidade e pelo baixo custo de produção. Ainda informa a grande variação de cor, de brilho, de forma e de tamanho, entre os feijões cultivados. Enquanto os feijões crioulos apresentam 35,2% de proteínas ricas em lisina, os feijões convencionais contêm 28,7%. Em relação aos carboidratos o feijão preto possui 58,8% enquanto o feijão carioca é constituído por 61,2%, 29,44% de fibra alimentar total, sendo fibra insolúvel (22,79%) e fibra solúvel (6,64%). A parcela de ácido graxo mais apresentada no feijão é o ácido oleico (7 - 10%), linoleico (21 - 28%) e alfa linolênico (37 - 54%). Além disso, contém alto teor de vitaminas do complexo B, minerais (Ca, Fe, Cu, Zn, P, K e Mg), flavonoides, antocianinas, proantocianidinas, isoflavonas e compostos fenólicos. A farinha de feijão pode ser utilizada em vários produtos aumentando o seu valor nutricional,

principalmente para indivíduos que não consomem habitualmente feijão.

Um dos feijões mais consumidos por famílias de baixa renda do Nordeste brasileiro, assim como, no Oeste da África, é o feijão Caupí, um grão comum. No Brasil é o principal produtor de grãos secos ou verdes, sendo que a produção in natura para conservas ou desidratado, é destinada principalmente ao consumo humano. Esse grão é rico nutricionalmente em proteínas, carboidratos, principalmente em fibras, vitaminas e minerais. Nesse estudo, foram realizadas as análises da composição centesimal, perfil de aminoácidos, perfil de ácidos graxos, conteúdo mineral e ainda a atividade inibitória de tripsina. Os resultados mostraram que o feijão Caupí possui alto conteúdo proteico, energético, de fibras alimentares e de minerais, tais como: ferro, zinco, potássio, fósforo e magnésio, além de baixo teor de lipídeos e baixa atividade de inibidores de tripsina, devido ao tratamento térmico (Frota, Soares e Arêas, 2008).

Nakitto, Muyonga e Nakimbugwe (2014) produziram um estudo com o objeto de desenvolver farinha de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L) de cozimento rápido e observar as características nutricionais após o processamento. As análises realizadas foram: imersão, brotamento, torrefacção, cozimento, análises química: teor de umidade, teor de tanino, digestibilidade de proteínas, extrato mineral e carboidrato total disponível. Com as análises realizadas, os autores puderam concluir que, para produzir uma farinha de feijão com maior valor nutricional foi necessário a combinação adequada de imersão, brotação, descascamento e aquecimento. Ainda observaram que, o descasque dos feijões proporcionou maior disponibilidade de zinco, ferro e aumento da digestibilidade protéica, devido à retirada de taninos e fitatos.

5.5. Qualidade nutricional de produtos sem glúten

A doença celíaca (DC) trata-se de uma doença autoimune ocasionada pela ingestão de alimentos com glúten, que é encontrado na farinha de trigo na forma de gliadina, no centeio como secalina e na cevada como hordeína (Lemos et al. 2012). Essa enteropatia ocorre em indivíduos geneticamente predispostos a desenvolvê-la, acarretando em lesões intestinais que resultam na má absorção de nutrientes e uma série de sintomas gastrointestinais. O tratamento é realizado apenas com base dietoterápica, consiste na eliminação de alimentos sem glúten por toda a vida do

paciente (Wang et al. 2017). Conforme Lemos et al (2012), o diagnóstico precoce dessa doença é importante devido às suas complicações, como: perda nutricional, crescimento prejudicado e desenvolvimento psicomotor, osteoporose, anemia e linfomas gastrointestinais.

A DC afeta cerca de 1% da população mundial, a qual influência no grande interesse da produção de alimentos sem glúten. Todavia, os produtos sem glúten são elaborados com farinhas e amidos refinados, podem contribuir para o aumento de deficiências nutricionais (Giménez et al, 2014). Contudo, a indústria alimentícia enfrenta dificuldades na produção de alimentos para celíacos, pois o glúten é essencial para a produção da rede proteica, elasticidade, maciez e retenção de dióxido de carbono durante a fermentação, os tornando sensorialmente mais aceitos pelos consumidores (Silva et al, 2017).

Devido à necessidade do desenvolvimento de novos produtos sem glúten, uma alternativa que está sendo utilizada é a inserção de gomas, para melhorar a estrutura do alimento e a palatabilidade, além da combinação de diferentes farinhas nutritivas, na intenção de gerar produtos ricos nutricionalmente para a população celíaca, que são carentes de micronutrientes importantes para a saúde.

Lemos et al (2012) em seu estudo tinham o objetivo de desenvolver pães de queijo com farinha de amaranto mais nutritivos, resultando em uma opção de melhor qualidade nutricional para os celíacos. Foram avaliadas as propriedades físicas e nutricionais dos pães de queijo com farinha de amaranto, como: volume, textura, cor, umidade. O cálculo do valor nutricional foi realizado de acordo com a tabela TACO (Tabela de Composição de Alimentos), sendo elaborados quatro pães com as seguintes porcentagens de amaranto: 0% (controle), 10%, 15% e 20%, os demais ingredientes foram proporcionalmente reduzidos para a adição de amaranto, a não ser nos pães com maior porcentagem de amaranto, pois necessitou-se maior aumento de água para obter a massa homogênea. Com a adição de amaranto não houve diferença significativa na textura, porém nos pães de queijo com maior quantidade de farinha de amaranto ficaram mais escuro e menor foi o volume específico dos pães. Devido a isso, o pão com 10% de farinha de amaranto obteve melhor aceitabilidade entre os provadores na análise sensorial. O pão de queijo enriquecido com 10% de amaranto resultou no aumento de 18 vezes a quantidade

de proteína e o triplo da quantidade de ferro, quando comparado com o controle. Sendo assim, a amostra com 10% de amaranto foi considerado um alimento com boa fonte de proteína e ferro para a população de celíacos, mas também na população em geral que tenha interesse em consumir pão de queijo com melhor qualidade nutricional.

Bassinello et al. (2011) produziram cookies de farinha de arroz e feijão preto extrusados. Houve a produção da farinha por meio desses alimentos, foram produzidos 4 grupos de cookies: 15% e 30% de farinha de arroz e farinha de feijão descascado (PBF) e 15% e 30% de farinha de arroz e farinha de feijão inteiro (WBF) e ainda o controle com 100% de amido de milho. Realizaram análises da composição centesimal, fibra alimentar, concentrações de tiamina, riboflavina, taninos e fitatos. Executaram análises de medição de dureza e de cor. As formulações finais apresentaram umidade dentro do padrão descrito pela legislação (máxima de 14%), rico em carboidratos (435Kcal/100g), sendo considerado um produto de fonte energética, o teor de proteína, em todos os cookies, foram quase duas vezes maior que o controle, a concentração de lipídios foi inferior do que o controle, principalmente na porção de 30% com farinha de arroz e feijão inteiro. O conteúdo de tiamina foi maior naqueles cookies produzidos com maiores concentrações do mix de farinhas, assim como manteve a quantidade de vitamina B comparados com o controle. Encontraram poucos fitatos, porém não foram encontrados taninos. Quanto maior a quantidade do mix de farinhas menor era a taxa de leveza, todavia o grupo dos cookies de 15% de WBF apresentou a maior taxa. Os cookies com 15% farinha apresentaram coloração mais próxima ao amarelo do que o restante. Já os produtos com 30% de farinhas apresentaram maior dureza e fraturabilidade. Os cookies mais aceitos na análise sensorial foram: 15% e 30% de PBF e 15% de WBF. Devido à aparência o cookie com 30% de WBF foi o menos aceito. Com isso, concluíram que todos os cookies são fontes de proteínas, fibras e energia, no entanto apresentaram baixos valores de taninos, fitatos e gorduras.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

6.1. Matéria-prima

As Farinhas crioulas de milho e feijão serão doadas pela EMBRAPA, localizada na Rodovia BR-392, Km 78, 9º Distrito, Monte Bonito, Pelotas/RS. Os demais ingredientes serão comprados no comércio local.

Serão utilizados: farinhas de milho crioulas amarela e branca, farinha de feijão, ovo, fermento em pó, sal, gordura vegetal e açúcar. Todos os alimentos serão armazenados no Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal de Pelotas até a produção dos cookies.

6.2. Desenvolvimento dos cookies

Quadro 1 – Formulações dos biscoitos tipo cookies.

Ingredientes	A1		A2		A3		A4	
	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)
Farinha crioula de milho Amarelo	46,05	140	0	0	39,14	119	0	0
Farinha crioula de milho Branco	0	0	46,05	140	0	0	39,14	119
Farinha crioula de feijão	0	0	0	0	7,23	21	7,23	21
Fermento químico em Pó	3,28	10	3,28	10	3,28	10	3,28	10
Ovo	16,44	50	16,44	50	16,44	50	16,44	50
Gordura vegetal	7,89	24	7,89	24	7,89	24	7,89	24
Açúcar	26,31	80	26,31	80	26,31	80	26,31	80

*Porcentagens realizadas com a gramatura total.

6.3. Análise Centesimal

6.3.1. Umidade:

Principais materiais e equipamentos utilizados na análise de umidade:

- Balança de pesagem rápida:** precisão mínima de 0,01g;
- Estufa de secagem:** aparelho elétrico, com controle automático de

temperatura, escala de 50° C a 200° C, com prateleiras, onde são colocadas as amostras para secagem.

c) **Dessecador:** em vidro ou plástico, serve para colocar os materiais ao saírem da estufa ou mufla, mantendo-os fora do contato com o ar, com a finalidade de impedir a deposição da umidade do ar, no material a ser pesado.

d) **Cápsula de alumínio:** recipiente com tampa que serve para receber o material a ser analisado. Quando no dessecador, deve permanecer com a tampa fechada e, na estufa, em aberto.

e) **Pinça ou garra de metal:** serve para pegar, de maneira segura, os materiais quentes, bem como, aqueles que necessitam ser pesados, e não devem entrar em contato com as mãos.

Metodologia para determinação de umidade:

a) Retirar a cápsula de alumínio da estufa, aguardar esfriar em dessecador, após, pesar com precisão mínima de 0,01g, a cápsula vazia (incluindo a tampa), anotar o peso em tabela anexa;

b) Pesar, na própria cápsula de alumínio (mantendo a tampa sobre a balança), cerca de 10 g da amostra a ser analisada, anotar o peso correspondente;

c) Identificar a cápsula de alumínio, com caneta adequada;

d) Levar à estufa, a 105 ° C, até peso constante (16 a 24 horas). Não esquecer que a cápsula deve permanecer aberta na estufa, para permitir a evaporação da água;

e) Decorrido o tempo de secagem, retirar a cápsula da estufa, colocando-a, tampada, no dessecador, por 30 minutos, para esfriar;

f) Verificar a perda de peso, anotando o resultado.

Cálculos:

a) Expressar a umidade em porcentagem de amostra úmida;

b) $\% \text{ umidade} = \frac{PI - PF}{PI} \times 100$

Onde:

PI = peso inicial da amostra PF = peso final da amostra

6.3.2. CINZAS

Principais materiais e equipamentos utilizados na análise:

- a) **Cadinho de porcelana:** recipiente de material resistente a altas temperaturas serve para receber amostras para determinação de cinzas;
- b) **Bico de bunsen ou bico de Fisher:** fonte de energia calorífica direta, geralmente a gás, usado para carbonizar (queimar) a amostra;
- c) **Forno mufla:** aparelho elétrico que possui escala com controlador automático de temperatura, de 0°C a 1200°C, usado, por exemplo, para calcinar a amostra para a determinação de cinzas e fibras;
- d) **Capela:** com exaustor para retirar gases, vapores;
- e) Balança, estufa de secagem, pinça, dessecador.

Metodologia para determinação de cinzas:

- a) Retirar o cadinho de porcelana da estufa, aguardar esfriar em dessecador;
- b) Identificar o cadinho de porcelana, com lápis de grafite, na parte inferior (caso não apresente numeração na porcelana);
- c) Pesar o cadinho vazio com precisão de 0,0001g, anotar o peso em tabela anexa (registrar 4 casas após a vírgula), após, sem tarar, pesar cerca de 3 gramas da amostra a ser analisada diretamente no cadinho, e anotar o peso correspondente;
- d) Levar à estufa, a 105 ° C, até peso constante (16 a 24 horas), para amostras com umidade elevada;
- e) Decorrido o tempo de secagem, retirar o cadinho de porcelana da estufa e carbonizar diretamente em bico de gás, dentro da capela, até cessar o

desprendimento de fumaça, cuidar para não incendiar a amostra;

f) Levar o cadinho de porcelana para calcinar em forno mufla a temperatura de 550°C a 600°C, até a obtenção de cinzas de coloração branca ou branco-acinzentada;

g) Decorrido o tempo necessário para calcinar a amostra, retirar o cadinho de porcelana da mufla, e colocar em dessecador para esfriar;

h) Verificar a perda de peso, anotando o resultado.

Cálculos:

a) Expressar as cinzas em porcentagem de amostra úmida;

b) $\% \text{ cinzas} = \frac{\text{PF} \times 100}{\text{PI}}$

Onde:

PI = peso inicial da amostra PF = peso final da amostra

6.3.3. PROTEÍNA BRUTA

Metodologia para determinação de proteínas – método de micro-Kjeldahl:

1ª parte - digestão

a) Identificar o tubo de digestão, com caneta adequada;

b) Pesar, em papel vegetal ou alumínio, cerca de 0,5 g a 1,0 g da amostra a ser analisada (de acordo com o conteúdo proteico previsto), anotar o peso correspondente;

c) Transferir a amostra, juntamente com o papel utilizado na pesagem,

para o tubo de digestão;

d) Adicionar 2 g de catalisador ($K_2SO_4 + CuSO_4$ 10:1) ao tubo digestor, já contendo a amostra;

e) Adicionar 10 ml de ácido sulfúrico concentrado;

f) Digerir, no digestor micro-Kjeldhal, até atingir cor límpida (azul céu ou verde esmeralda);

g) Deixar em repouso até esfriar (mínimo de 30 minutos);

2ª parte- destilação

a) Em um erlenmeyer de 125 ml, adicionar 20 ml de H_3BO_3 (ácido bórico) 2% e de 3 a 5 gotas de indicador misto (vermelho de metila e verde de bromocresol), conectar ao equipamento para receber o destilado, cuidando para a saída do destilador ficar mergulhada no H_3BO_3 . Recolher aproximadamente 100 ml do destilado.

b) Adicionar à amostra fria 20 ml de água destilada, aos poucos, pela parede do tubo, despejar no destilador, lavar bem o tubo e tornar a despejar no destilador.

c) Adicionar lentamente 20 ml de NaOH (hidróxido de sódio) 75% no destilador contendo a amostra já diluída com água e bem homogeneizada, ou seja, preencher o volume específico do tubo e, após, abrir para deixar escorrer o NaOH lentamente, lavar o tubo e fechar.

3ª parte – titulação

a) Titular o destilado diretamente no erlenmeyer.

b) Preencher a bureta com HCl 0,1 N, proceder à titulação até mudança de coloração.

4ª parte – cálculos

$$\text{a) \% prote\u00edna} = \frac{\text{ml HCl} \times \text{N} \times \text{Eq.g N} \times \text{fator de convers\u00e3o N} \rightarrow \text{P} \times 100}{\text{Peso da amostra}}$$

Onde:

ml HCl= mililitros de \u00e1cido clor\u00eddrico gastos na titula\u00e7\u00e3o

N = normalidade do \u00e1cido = (0,1x fator de corre\u00e7\u00e3o do \u00e1cido)

Equivalentes. g de Nitrog\u00eanio = constante = 0,014

Fator de convers\u00e3o de Nitrog\u00eanio em prote\u00edna (N \rightarrow P): de alguns alimentos est\u00e1 estabelecido, conforme tabela a seguir, quando n\u00e3o, utiliza-se o **fator m\u00e9dio de convers\u00e3o de N de 6,25.**

Quadro 2 – Fator de convers\u00e3o de Nitrog\u00eanio em Prote\u00edna – fator N.

Alimentos animais		Alimentos vegetais	
Leite e derivados	6,38	Trigo inteiro	5,83
Carnes	6,25	Trigo farelo	6,31
Peixes	6,25	Trigo embri\u00e3o	5,80
Case\u00edna	6,40	Trigo endosperma	5,70
Leite humano	6,37	Arroz e farinha arroz	5,95
Gelatina	5,55	Aveia, centeio, cevada	5,83
Ovo inteiro	6,25	Milho	6,25
Albumina	6,32	Feij\u00f5es	6,25
		Soja	5,71
		Cereais	5,70
		Nozes brasileiras	5,46

		Nozes outras	5,30
--	--	--------------	------

6.3.4. EXTRATO ETÉREO OU GORDURA BRUTA

Principais Materiais e Equipamentos Utilizados:

a) **Gral e pistilo:** são de porcelana e servem para macerar, triturar amostras e reagentes sólidos, a fim de promover a desagregação das estruturas, facilitando extrações e/ou deixando extremamente subdividido o material.

b) **Extrator soxhlet:** consta de balão, extrator propriamente dito e condensador, utilizado para extração do extrato etéreo ou gordura bruta (substâncias solúveis em éter) da amostra. No extrator propriamente dito, coloca-se a amostra em cartucho próprio e através do refluxo, são extraídas todas as substâncias solúveis no solvente utilizado.

c) **Aparelho de extração soxhlet:** aparelho elétrico, com fontes de aquecimento (resistência ou banho-maria), em que se adaptam os extratores soxhlet para determinar o extrato etéreo.

d) **Balão de fundo chato e boca esmerilhada:** em geral, serve para colocar soluções em banho-maria, guardar soluções ou amostras líquidas. Recolhe o extrato etéreo e solvente.

e) Balança (0,0001g); estufa de secagem; dessecador; pinça;

Metodologia para determinação de extrato etéreo:

a) Retirar o balão que recolherá o extrato etéreo da estufa, aguardar esfriar em dessecador, após, pesar o balão vazio, com precisão de 0,0001g, anotar o peso em tabela anexa;

b) Identificar o balão e anotar em tabela anexa;

c) Transferir a amostra seca (obtida após secagem em estufa ou

determinação de umidade) para um gral, triturar e acondicionar em cartucho Soxhlet;

- d) Cobrir a amostra com algodão desengordurado;
- e) Passar algodão umedecido em éter de petróleo, pelo interior da cápsula de alumínio, gral e pistilo, para assegurar a retirada de toda a gordura de sua superfície, usar este algodão para auxiliar a cobrir o cartucho;
- f) acoplar o extrator e proceder à extração Soxhlet por um período mínimo de 3 horas, utilizando éter de petróleo como solvente;
- g) decorrido o tempo adequado, remover a maior parte do solvente por destilação e terminar a evaporação em estufa a 105 o C;
- h) retirar o balão da estufa, colocando-o em dessecador para esfriar;
- i) verificar o peso da gordura, anotando o resultado.

Cálculos:

a) Expressar a gordura em porcentagem de amostra úmida.

b) $\% \text{ de gordura} = \frac{\text{peso de extrato etéreo}}{\text{peso da amostra úmida}} \times 100$

6.3.5. Determinação de Fibra Bruta

- 1- **Objetivo:** determinação de fibra bruta em alimentos de origem vegetal.
- 2- **Fundamento:** baseia-se na determinação do resíduo orgânico insolúvel da amostra, após uma digestão ácida e outra alcalina.
- 3- **Metodologia:**
 - a) Pesar, em papel filtro, entre 1 a 3 g da amostra (conforme o teor de fibra bruta estimada). Anotar o peso.

- b) Levar à estufa, para secagem, com o papel filtro.
- c) Transferir a amostra para um cartucho de Soxlet, juntamente com o papel filtro, levar a desengordurar em equipamento Soxlet.
- d) Decorrido o tempo, retirar o papel filtro contendo a amostra já desengordurada, colocar em estufa para secagem.
- e) Após secagem, transferir a amostra para um béquer, adicionar 200 ml de ácido sulfúrico a 1,25%, em ebulição.
- f) Digerir com refluxo por exatamente 30 minutos.
- g) Filtrar em funil de vidro com tela de nylon.
- h) Lavar o resíduo da amostra com água destilada fervente até completa neutralização. Verificar o pH da amostra, com fita de medição, até atingir o mesmo pH da água ($\pm 7,0$).
- i) Transferir a amostra para o mesmo béquer já usado (item e).
- j) Lavar a tela de nylon com 200 ml de hidróxido de sódio a 1,25%, quente, para retirar a amostra.
- k) Digerir com refluxo por exatamente 30 minutos.
- l) Filtrar diretamente em cadinho de vidro sinterizado, utilizando água quente para transferência, ou seja, ir lavando o béquer até completa retirada da amostra.
- m) Lavar o cadinho de vidro com aproximadamente 20 ml de álcool etílico e 20 ml de éter de petróleo.
- n) Colocar em estufa para secagem.
- o) Retirar para esfriar, pesar.
- p) Levar à mufla a 550° C, até queima completa (3 h). Colocar o cadinho na mufla ainda fria e então iniciar o aquecimento.
- q) Retirar da mufla, deixar esfriar em dessecador e pesar.

r) Proceder aos cálculos.

Cálculos:

$$\text{Fibra \%} = \frac{\text{Pri} - \text{Prf}}{\text{Pa}} \times 100$$

Onde:

Pri = peso do cadinho de vidro, com resíduo (amostra digerida), antes da queima, em g

Prf = peso do cadinho de vidro, com resíduo (amostra calcinada), depois da queima, em g

Pa = peso inicial da amostra, em g. Não esquecer de expressar o resultado em amostra úmida.

6.3.6. CARBOIDRATOS

a) Obtém-se o percentual de carboidratos pela diferença entre os dados anteriores, ou seja:

Cálculos:

$$\text{b) \% CH} = 100 - (\text{umidade} + \text{cinzas} + \text{gordura} + \text{proteínas} + \text{fibras})$$

Serão utilizados equipamentos disponíveis na Faculdade de Nutrição da UFPel.

6.4. Análise sensorial

“O trabalho será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da UFPel e as análises só serão realizadas após aprovação do Comitê.

A análise sensorial dos cookies será realizada no Laboratório de Análise Sensorial do curso de Química dos alimentos da UFPel, no campus Anglo, por

100 provadores não treinados, recrutados no local (alunos, professores e servidores), que receberão amostras de aproximadamente 20 gramas do produto em teste. Todas as amostras serão codificadas com números aleatórios de três dígitos, servidos em pratos brancos de porcelana.

Todos os participantes que aceitarem participar da avaliação, deverão assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice I), submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPel.

A análise sensorial será realizada por meio de análise descritiva através de escala hedônica de 9 pontos, tendo ancorado nos seus extremos termos:

9 - “gostei muitíssimo” e 1 - “desgostei muitíssimo”, avaliando os atributos: aparência; odor e aroma; sabor e gosto; textura oral e manual; impressão global, segundo método do Instituto Adolf Lutz (2008).

As amostras serão codificadas com números de três dígitos aleatórios, casualizados e apresentadas simultaneamente aos provadores selecionados, juntamente com a ficha de análise sensorial (Apêndice II) que deverá ser preenchida pelos testadores.

Amostras codificadas pelos números:

<i>A1= farinha crioula de milho amarelo</i>	<i>A3= farinha crioula de milho amarelo e feijão</i>
<i>A2= farinha crioula de milho branco</i>	<i>A4= farinha crioula de milho branco e feijão</i>

6.5. Análise estatística

Os resultados obtidos nas análises serão expressos na forma de média \pm desvio padrão e submetidos à análise de variância (ANOVA). A análise comparativa dos resultados será realizada por meio do teste de Tukey ao nível de significância de 5%, utilizando o programa estatístico *Statistica* versão 9.0 (StatSoft Inc., Tulsa, EUA).

7. CRONOGRAMA

Quadro 3 – Cronograma.

Atividades	2018					2019				
	A	S	O	N	D	M	A	M	J	J
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Escolha da receita				X						
Envio ao comitê de ética					X					
Análise centesimal						X	X	X		
Análise sensorial							X			
Análise estatística							X	X		
Avaliação dos resultados obtidos						X	X	X		
Escrita do artigo							X	X	X	
Entrega do TCC impresso para a banca										X
Defesa do TCC										X

8. ORÇAMENTO

Quadro 4 – Utensílios necessários para a realização das análises

Produto	Utilização	Quantidade	Valor (R\$)
Papel vegetal ou alumínio	Análise centesimal (Proteína bruta)		R\$ 4,50
Acido sulfúrico concentrado	Análise centesimal (Proteína bruta)	6x10ml=60ml	R\$ 10,90
H ₃ BO ₃ (ácido bórico) 2%	Análise centesimal (Proteína bruta) – Destilação	6x20ml=120ml	R\$ 47,50
Indicador misto (vermelho de metila e verde de bromocresol)	Análise centesimal (Proteína bruta) – Destilação	6x 3 a 5 gotas = 18 a 30 gotas	R\$ 24,00
Água destilada	Análise centesimal (Proteína bruta) – Destilação	6x20ml=60ml	R\$ 4,50
NaOH (hidróxido de sódio) 75%	Análise centesimal (Proteína bruta) - Destilação	6x20ml=60ml	R\$ 10,00
HCl 0,1 N	Análise centesimal (Proteína bruta) – Titulação		R\$ 147,17
Algodão desengordurado	Análise centesimal (Gordura bruta) – Titulação		R\$ 3,50
Éter de petróleo	Análise centesimal (Gordura bruta) - Titulação		R\$ 58,00
Papel filtro	Análise centesimal (Fibra bruta)		R\$ 7,90
Ácido sulfúrico a 1,25%	Análise centesimal (Fibra bruta)	6x200ml = 1200ml	R\$ 70,80

Hidróxido de sódio a 1,25%,	Análise centesimal (Fibra bruta)	6x200ml= 1200ml	R\$ 20,00
Álcool etílico	Análise centesimal (Fibra bruta)	6x20ml= 1200ml	R\$ 141,00
Éter de petróleo	Análise centesimal (Fibra bruta)	6x20ml=120ml	R\$ 58,00
Total	R\$ 600,27		

Referências

ALVES, Bruna Mendonça et al. Divergência genética de milho transgênico em relação à produtividade de grãos e à qualidade nutricional. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 45, n. 5, p. 884-891, 2015.

ALVES, Jamila dos Santos. **Caracterização de farinhas de feijão crioulo (*phaseolus vulgaris* L.) e sua utilização na elaboração de maionese**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. 2016

AMORIM, Lucas Oliveira do et al. O movimento dos pequenos agricultores e a luta em defesa das sementes crioulas no alto sertão segipano, Brasil. **Revista de Geografia**. Recife, v. 34, n. 1, p. 71-90, 2017.

APLEVICZ, Krischina Singer; MOREIRA, Julia Prudêncio. Avaliação de goma xantana e carboximetilcelulos em pães para celíacos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**. Três Corações, v. 13, n. 1, p. 608-615, 2015.

BECKER, Fernanda Salamoni et al. Incorporation of Buriti Endocarp Flour in Gluten-free Whole Cookies as Potential Source of Dietary Fiber. **Plant Foods Human Nutrition**. Minas Gerais, 2014.

BASSINELLO, Prinscila Z. et al. Characterization of cookies formulated with rice and black bean extruded flours. **Procedia Food Science**. Goiás, 2011.

CAMARA, Maria Clara Coelho et al. Transgênicos: avaliação da possível (in)segurança alimentar através da produção científica. **História, Ciências, Saúde: Manguinhos**. Rio de Janeiro, v.16, n.3, p.669-681, 2009.

CARVALHO, José Henrique et al. Levantamento do material crioulo obtido através da troca de sementes, realizada na Feira Regional de Economia Solidária e Agroecologia no município de Laranjeiras do Sul-PR. **Cadernos de Agroecologia: anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF**. v. 13, n. 1, 2018.

CASSOL, Kelly Perlin. **Construindo a autonomia**: o caso da Associação dos Guardiões das Sementes Crioulas de Ibarama/RS. 2013. 111 f. Dissertação (Mestrado em Geografia e Geociências) - Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

DEUS, Rafael Mattos de; BAKONYI, Sonia Maria Cipriano. O impacto da agricultura sobre o meio ambiente. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. 7, n. 7, p. 1306-1315, 2012.

GIMÉNEZ, Maria A. et al. Sensory evaluation and acceptability of gluten-free Andean corn spaghetti. **Journal of the science of food and agriculture**. v. 95, p. 186-192, 2015.

LEMOS, Andréa dos Reis et al. Effect of incorporation of amaranth on the physical properties and nutritional value of cheese Bread. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 32, n. 3, p. 427-431, 2012.

LIMA, Lucas Gama; Santos, Flavio dos. No Semiárido de Alagoas, a resistência germina na terra: a luta territorial em defesa das sementes crioulas. **Revista NERA**. Presidente Prudente, ano 21, n. 41, p. 192-217, 2018.

Nakitto, Aisha M.; Muyonga, John H., Nakimbugwe, Dorothy. Effects of combined traditional processing methods on the nutritional quality of beans. **Food Science & Nutrition**, v. 3, n. 3, p. 233–241, 2015.

OLIVEIRA, Sydnei Marssal de. **Um modelo de decisão para produção e comercialização de produtos agrícolas diversificáveis**. 2012. 116 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2012.

PARAGINSKI, Ricardo Tadeu. **Efeitos da temperatura de armazenamento de grãos de milho (Zea mays L.) nos parâmetros de qualidade tecnológica, metabólitos e propriedades do amido**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. 2013.

SILVA, Laiz Aparecida Azevedo et al. Utilização de ingredientes sucedâneos ao trigo na elaboração de bolos sem glúten. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. v. 76, 2017.

SOARES, Juliane dos Santos et al. Análise microscópica do amido extraído de milho (Zea mays) convencional e transgênico. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. v. 76, 2017.

SOUZA, Rosenilda de et al. Feira de sementes e mudas: Intercâmbio de conhecimento e fortalecimento da agricultura familiar do Extremo Oeste de Santa Catarina. **Cadernos de Agroecologia**: anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF. v. 13, n. 1, 2018.

WANG, Kun et al. Recent developments in gluten-free bread baking approaches: a review. **Food Science and Technology**. Campinas. v. 37, suplemento 1, p. 1-9, 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisadores responsáveis: Fabiana Torma Botelho. **Instituição:** Universidade Federal de Pelotas. **Endereço:** Rua Gomes Carneiro, nº 1. Centro. Pelotas – RS **Telefone:** (53) 98105.0759.

Concordo em participar do estudo “**Desenvolvimento de cookies sem glúten com farinhas crioulas de milho e de feijão**”, que tem por desenvolver cookie sem glúten com farinhas crioulas de milho e feijão com boa qualidade nutricional e aceitabilidade.

Fui informado que a justificativa para realização desse estudo se baseia na necessidade de desenvolvimento de produtos sem glúten, enriquecidos nutricionalmente, com boas propriedades tecnológicas, sensoriais, e com possibilidade de reaproveitamento de subprodutos da indústria. Fui ainda informado que, caso seja de meu interesse, terei acesso aos resultados desta pesquisa. Estou ciente de que a análise será realizada em laboratório específico para a análise sensorial e que devo experimentar todas as amostras, e preencher de maneira correta uma ficha na qual darei nota aos produtos. Os dados serão avaliados estatisticamente pelo pesquisador e os resultados serão incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de ensino-aprendizagem. Estou ciente de que os ingredientes da formulação das barras são: farinha crioula de milho amarelo, farinha crioula de milho branco, farinha crioula de feijão, gordura vegetal, açúcar, ovos, fermento químico em pó Também é de meu conhecimento que não posso participar desta pesquisa se apresentar alergia a algum destes componentes. Disponho-me de maneira voluntária a participar do teste e estou ciente de que os riscos e os desconfortos da minha participação neste, serão mínimos, enquanto terei como benefício o consumo de um produto rico nutricionalmente. Como já me foi dito, não haverá nenhuma despesa financeira de minha parte ao participar da pesquisa. Fui informado de que as amostras serão disponibilizadas pelos pesquisadores e minha participação neste estudo será voluntária, não havendo nenhuma forma de recompensa lucrativa em participar da pesquisa. Ainda, poderei interrompê-la a qualquer momento, sem qualquer penalidade e os resultados serão usados somente para fins de pesquisa, sendo que minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

CONSENTIMENTO: Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Concordo que os resultados deste estudo sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados. Declaro que li as informações contidas nesse documento, fui devidamente informado(a) pelos pesquisadores dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes e confidencialidade da pesquisa. Portanto, estou de acordo com a minha participação no estudo. Este formulário de consentimento pré- Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome: _____

Identidade: _____

ASSINATURA: _____

DATA: _____ / _____ / _____

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR: Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa.

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS: Fabiana Torma Botelho. Contatos: (53) 8105.0759/ fabibotelho@hotmail.com. Faculdade de Nutrição. Campus Porto. Rua Gomes Carneiro, nº 1.

ASSINATURA: _____

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: _____

Data: _____ / _____ / _____

Pesquisador colaborador

Nome: _____

ASSINATURA: _____ DATA: _____ / _____ / _____

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da UFPel. Contato: (53) 3284-4960.

APÊNDICE II – Ficha de Análise Sensorial

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL

Sexo () Feminino () Masculino

Idade _____ anos

Escolaridade: _____

Você é um consumidor habitual deste tipo de produto? () Sim () Não

Você está recebendo quatro amostras codificadas (A1, A2, A3 e A4) de cookies com farinhas crioulas de milho e feijão. Por favor, avalie a amostra utilizando a escala abaixo para dizer se gostou ou desgostou do produto. Marque a opção que melhor reflete o seu julgamento.

1. Desgostei extremamente
2. Desgostei moderadamente
3. Desgostei regularmente
4. Desgostei ligeiramente
5. Nem gostei, nem desgostei
6. Gostei ligeiramente
7. Gostei regularmente
8. Gostei moderadamente
9. Gostei extremamente

Nº da amostra	Aparência	Odor e aroma	Sabor e gosto	Textura Oral e Manual	Impressão global

Comentário:

Com base em sua opinião sobre as duas amostras, avalie cada uma segundo a sua intenção de compra, utilizando a escala abaixo:

N° da amostra	Avaliação

5. Certamente compraria
4. Possivelmente compraria
3. Talvez compraria / talvez não compraria
2. Possivelmente não compraria
1. Certamente não compraria

Comentário:

Você está recebendo duas amostras codificadas, identifique com um círculo a sua amostra preferida.

**A1
A3**

**A2
A4**

Comentário:

Justificativa de mudanças na execução do projeto elaborado em TCC I

Ao executar o projeto elaborado no TCC I, a quantidade das amostras de feijão crioulo, que teriam o objetivo melhorar o aporte proteico dos cookies e que seriam doadas pela EMBRAPA Clima Temperado, não eram suficientes para elaboração de todos os cookies necessários para análise sensorial e, por esse motivo, as amostras de feijão crioulo não foram utilizadas. Por problemas de armazenamento, a farinha de milho crioulo branco que seria utilizada também na elaboração de cookies e seriam comparados com os cookies elaborados com milho crioulo amarelo, teve que ser descartada. Sendo assim, a execução do projeto ocorreu apenas com a farinha de milho crioulo amarelo e será apresentada no TCC II.

Artigo elaborado nas normas da Revista DEMETRA, conforme o link:
[https://www.e-
publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/about/submissions#onlineSubmissions](https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/about/submissions#onlineSubmissions)

QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL DE COOKIES SEM GLÚTEN DE FARINHA DE MILHO CRIOULO

Bruna Vaz da Silva¹

Fabiana Torma Botelho ²

Mayara da Cunha Mendes³

¹ Graduanda em Nutrição. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas.

Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

² Professora do Departamento de Nutrição. Faculdade de Nutrição.

Universidade Federal de Pelotas/UFPel, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

³Técnica no Laboratório de Bromatologia. Universidade Federal de Pelotas.

Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL DE COOKIES SEM GLÚTEN DE FARINHA DE MILHO CRIOULO

Resumo

Sementes crioulas são aquelas que passam somente pela seleção natural, sem modificação genética e sem a utilização de agrotóxicos. A retirada do glúten é um grande desafio, pois possui grande contribuição para a estrutura reológica dos alimentos. Nesse trabalho o objetivo foi desenvolver cookies sem glúten com farinhas de milho crioulo com boa qualidade nutricional e aceitabilidade sensorial. Foram realizadas duas formulações: cookies com farinha de milho crioulo e cookie com farinha de milho comercial. As análises de umidade e de cinzas foram determinadas seguindo as metodologias estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz. As determinações de lipídeos, proteínas e fibras foram executadas seguindo os métodos da Association of Official Analytical Chemists; e os valores de carboidratos foram obtidos por diferença. Na análise sensorial, avaliou-se os atributos, tais como: aparência, odor e aroma, sabor, textura, impressão global e teste de preferência. A farinha de milho crioula apresentou valores significativamente maiores ($p > 0,05$) quanto à umidade, lipídeos, proteínas, cinzas e fibra bruta quando comparado à farinha de milho comercial. Os cookies com farinha de milho crioula obtiveram maiores teores de umidade, lipídeos, cinzas e fibra bruta, enquanto que cookies com farinha de milho comercial apresentaram maiores teores de carboidratos. Em relação à análise sensorial, os cookies com farinha de milho crioula obtiveram melhor aceitação para sabor, textura, odor e aroma e impressão global, obtendo melhor preferência e intenção de compra do que cookies com farinha de milho comercial. Portanto, caracteriza-se uma boa opção de produto sem glúten para a população celíaca.

Palavras chaves: aceitabilidade; análise sensorial; celíacos; composição centesimal;

Introdução

As sementes nativas ou crioulas são aquelas que não sofreram modificação genética e não foram utilizados agrotóxicos durante o plantio.¹ Essas sementes são de grande valor cultural para a agricultura familiar, pois são passadas de geração para geração sendo que, o único processo que elas são expostas é a seleção natural, por onde as mais adaptadas e fortes sobrevivem no meio. Com o passar dos anos e com a mecanização agrícola, diminuiu consideravelmente o plantio de sementes crioulas, desse modo, é importante o resgate e a valorização dessas sementes nativas.²

O Brasil é um dos maiores produtores de milho, sendo esse grão o segundo mais cultivado. O milho é aproveitado principalmente para alimentação animal, para os seres humanos, sua utilização se destina à produção de amido, óleo, farinha, glicose, entre outros.³

O milho é umas das opções seguras para elaboração de produtos para celíacos, pois não contém glúten, proteína presente no trigo, cevada e centeio.⁴ A doença celíaca é uma patologia autoimune que acomete indivíduos com predisposição genética, causando uma resposta imune à ingestão do glúten e desencadeando uma resposta imune ativa, que libera uma cascata inflamatória gerando uma série de sintomas intestinais, tais como diarreia, constipação, dor abdominal, entre outros, além de sintomas extras intestinais, como anemia, osteoporose e dermatite heftiforme. O único tratamento para a doença celíaca é a exclusão total do glúten da dieta por toda a vida.⁵

Na tentativa de substituir o glúten, a indústria de panificação tem produzido alimentos com alto teor de amidos simples, o que limita a dieta de pacientes celíacos, pois são farinhas pobres nutricionalmente.⁴ Além disso, produto de

panificação sem a presença do glúten é difícil de se obter devido à qualidade reológica desses alimentos que fica prejudicada, pois o glúten é responsável pela expansão, elasticidade, extensibilidade, resistência ao estiramento e habilidade de retenção de gás da massa. Com isso, os celíacos tem uma alimentação pobre nutricionalmente e com pouca aceitabilidade sensorial.⁶ Diante disso, esse trabalho teve como objetivo desenvolver cookies sem glúten com farinha de milho crioula com boa qualidade nutricional e aceitabilidade.

Materiais e Métodos

Matéria prima

A farinha de milho crioulo (FMC) foi doada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Clima Temperado, localizada na Rodovia BR-392, Km 78, 9º Distrito, Monte Bonito, Pelotas/RS. Os demais ingredientes foram adquiridos no comércio local. Outros ingredientes utilizados para a elaboração dos cookies foram: ovo, fermento em pó, sal, gordura vegetal e açúcar. Os cookies sem glúten de milho crioulo foram comparados com cookies de farinha de milho tradicional, a qual foi comprada no comércio local (FMM) (Quadro 1).

< Quadro 1 – Apêndices >

Para a elaboração dos cookies os ingredientes foram medidos em copo medidor e misturados à mão formando uma massa homogênea, após a massa pronta, foram feitas bolinhas achatadas com o molde de diâmetro de 1,75 centímetros. Os cookies foram assados por 20 minutos em temperatura 220°C em forno convencional da marca Atlas® modelo Mônaco. Depois que os cookies ficaram prontos, esperou-se esfriar e após os cookies foram guardados em recipientes hermeticamente fechados até a realização da análise sensorial.

Análise centesimal de farinhas e cookies sem gluten

As análises químicas foram realizadas em triplicata no laboratório de Bromatologia da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). A determinação de umidade foi feita por secagem direta em estufa a 105 °C e os resultados de cinzas foram obtidos por meio de incineração à temperatura de 500 a 550 °C em mufla, descritas pelas normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Para determinação de lipídeos utilizou-se o método de Soxhlet, a determinação de proteína foi realizada a partir do método Kjeldhal (fator de conversão: 6,25) e fibra bruta pelo método gravimétrico, seguindo os métodos descritos pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1995). Os carboidratos foram calculados por diferença (% umidade + % cinzas + % lipídeos + % proteína + % fibra - 100 = carboidratos). O valor energético foi determinado a partir da soma do produto da multiplicação dos teores de proteína por 4 kcal/g, lipídios por 9 kcal/g e carboidrato por 4 kcal/g, segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 360 da ANVISA.⁷

Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada um dia após a elaboração dos cookies. Realizou-se o teste de preferência, onde os avaliadores destacaram qual cookie foi mais preferido e o teste de aceitação em que avaliaram os atributos de sabor, textura, cor, aroma e odor e impressão global em uma escala hedônica de 9 pontos, onde 9 = "gostei extremamente" e 1 = "desgostei extremamente". As amostras foram servidas em pratos brancos e foram codificadas com números aleatórios de três dígitos. Água mineral foi fornecida para lavar o palato entre as avaliações. Foi realizado a intenção de compra em uma escala hedônica de 5 pontos, na qual 1 = "certamente não compraria" e 5 = "certamente compraria".

A análise sensorial somente foi realizada após a aprovação pelo Comitê de

Ética em pesquisa pelo número CAAE 38019414.3.0000.5317. Quem aceitou participar, assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), concordando em participar do estudo.

Análise estatística

Os dados foram analisados em frequência no Excel[®] e os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste *T* pelo Programa Stata 14[®], as diferenças significativas entre as amostras foram consideradas quando $p < 0,05$.

Resultados e discussão

Composição centesimal

Em relação ao teor de umidade presente nas farinhas, a FMC apresentou valor de 14,85%, significativamente maior ($p < 0,05$) que o valor encontrado na FMM, 12,67% (Tabela 1). A legislação estabelece valores de no máximo 15% (g/100g) de umidade em farinhas e cookies/biscoitos, portanto, estes se encontram dentro do padrão estabelecido pela RDC n. 263.⁸ O controle é importante, pois a umidade nos alimentos favorece o desenvolvimento microbiano, portanto quanto maior a porcentagem de umidade menor poderá ser a vida de prateleira do produto.⁹ O estudo de Becker, Damiani, Melo, Borges, Boas¹⁰ demonstrou que a farinha de endocarpo de buriti (BEF) possui menor teor de umidade (9,93%) quando comparado com a FMC (14,85%) e a FMM (12,67%).

< Tabela 1 – apêndices >

Em relação à umidade dos cookies, as amostras elaboradas com FMM apresentaram valor de 8,28% de umidade, valor um pouco maior ao encontrado no estudo de Mariani, Oliveira, Faccin, Rios, Venzke¹¹, na qual o cookie produzido com farinha de trigo (FT) obtiveram 6,45% de umidade, enquanto que os cookies produzidos com farinha de arroz e soja (FAFS) e cookies com farelo de arroz e soja

(FEFS) apresentaram teores de umidade pouco mais próximos ao presente estudo, de 7,96% e 7,36%, respectivamente. No entanto, nos biscoitos produzidos por Ikeda et al¹² com 100% de farinha de arroz, o valor de umidade (11,1%) foi maior ao encontrado nos cookies com FMM e com FMC (Tabela 1).

Em comparação ao teor proteico, o valor encontrado na FMC (7,59%) foi significativamente maior ($p < 0,05$) do que quantidade de proteínas encontrada na FMM (6,04%). No entanto, os cookies com FMC (4,78%) e com FMM (4,84%) não obtiveram diferença significativa. A diminuição nos teores das farinhas para os cookies é resultado do processo de desnaturação que ocorre nas proteínas devido ao calor durante a cocção⁹. Certel, Erem, Konak¹³ produziram cookies com farinha de milho, trigo sarraceno e arroz, onde a farinha de milho obteve menor teor de proteína (5,85%) comparada a do trigo sarraceno (9,75%) e a farinha de arroz (7,29%). No entanto, esse valor foi menor ainda que a FMC e a FMM do presente estudo.

Os cookies com menor teor de proteína do estudo de Mariani, Oliveira, Faccin, Rios, Venzke¹¹ foram os produzidos com FT (7,35%), sendo que esse valor foi maior que o encontrado nos cookies com FMM e FMC do presente estudo. Entretanto, essa porcentagem maior de proteínas do cookie com FT pode ter influência do leite utilizado na produção do mesmo, sendo esse ingrediente fonte de proteína de alto valor biológico com excelente valor de proteína (3,22%).¹⁴

Ikeda et al¹² produziram cookies com várias quantidades de farinha de arroz e farinha de sementes de pinhão, e nenhum cookie apresentou valor significativamente diferente, porém encontraram-se teores maiores de proteína (7,31%) quando comparados aos cookies com FMM e FMC.

No que diz respeito ao teor de lipídeos presente, foi encontrada diferença

significativa ($p < 0,05$) entre a FMC (0,66%) e a FMM (0,12%). Quando se analisou o teor de lipídeos nos cookies, o maior valor significativo ($p < 0,05$) permaneceu nos cookies com FMC com 3,20%, enquanto que nos cookies com FMM o valor foi de 2,10%. Importante salientar que os lipídeos são importantes na produção de alimentos, pois influenciam na melhor textura, maciez, cremosidade, lubrificação, palatabilidade, sabor e aroma. ⁹ Certel, Erem, Konak¹² ainda reforçam que quanto maior o teor de lipídeos presente no alimento, maior é a influência desse parâmetro nas sensações dos produtos na boca e no *flavor*.

No estudo de Mariani, Oliveira, Faccin, Rios, Venzke¹¹ os cookies FT obtiveram menores teores de lipídeos (17,47%) quando comparado àqueles produzidos com farinha de arroz e soja (22,13%) ou com farelo de arroz e soja (21,82%), porém apresentou maior teor quando comparado com os cookies produzidos com FMC e FMM. Entretanto, é importante salientar que na produção dos cookies de Mariani, Oliveira, Faccin, Rios, Venzke¹¹ foi utilizado quase o dobro de gordura do que foi utilizado nos cookies do presente estudo. Os cookies com FMM e FMC apresentaram maiores teores de gorduras do que no estudo de Ikeda et al¹¹ (2,01%).

Na análise de cinzas, a FMC (1,30%) apresentou resultado significativamente maior ($p < 0,05$) do que o encontrado na FMM (0,33%). Esse resultado refletiu no teor de cinzas também dos cookies, em que as cinzas foram significativamente maiores ($p < 0,05$) nos cookies com FMC (2,21%), do que nos cookies com FMM (1,59%). Mariani, Oliveira, Faccin, Rios, Venzke¹¹ destacam que o conteúdo da análise de cinzas é referente ao conteúdo inorgânico do alimento, ou seja, os minerais, após a queima do conteúdo orgânico.

Nos cookies com BEF do estudo de Becker, Damiani, Melo, Borges, Boas¹⁰,

ocorreu diminuição nos teores de cinzas (1,63%) quando comparados com os cookies com FMC (2,21%). No entanto, no estudo de Mariani, Oliveira, Faccin, Rios, Venzke¹¹ os resultados foram muito menores quanto às cinzas em cookies elaborados com FT (0,58%), já os cookies com FAFS (1,56%) demonstraram valor semelhante aos cookies com FMM, enquanto os biscoitos produzidos com farelo de arroz, farinha de soja e farinha de arroz (FAFEFS) apresentaram teor semelhante com os cookies com FMC (3,03%) e os cookies com FEFS obtiveram maior valor (4,23%) do que os com FMC. Ikeda et al¹² desenvolveram cookies com 50% e 36,5% de farinha de pinhão, que apresentaram teores semelhantes ao encontrado nos cookies com FMM. Entretanto, os cookies com FMC demonstraram maior quantidade de cinzas, quando comparados aos biscoitos com farinha de pinhão.

Além disso, no Brasil a partir de 2004, pela RDC nº 344,¹⁵ tornou-se obrigatório o enriquecimento de farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico, devido à baixa quantidade de ingestão desses minerais, os quais são tão importantes ao combate à anemia e à formação do tubo neural dos bebês ainda no ventre da mãe. Assim, faz-se importante mais estudos para analisar quais minerais estão presentes na composição do milho crioulo. Conforme Ikeda et al¹¹, a farinha de sementes de pinhão apresentou maior teor de cinzas, 2,97%, quando comparada com a FMM (0,33%).

De acordo com a análise de fibras, a FMC apresentou valor (2,45%) significativamente maior ($p < 0,05$) do que a FMM (1,54%). Embora a análise de fibra bruta apresente perdas de fibras solúveis durante a realização do método, esses dados mostram que mesmo assim, a farinha de milho crioulo apresentou valores superiores de fibras insolúveis. O ideal seria realizar o método de fibra alimentar, porém, pelo alto custo com as enzimas, não foi possível a realização.¹⁶ Ademais,

outros estudos publicados também utilizam a fibra bruta na análise de seus alimentos.^{13,16,17}

A farinha de milho analisado do estudo Certel, Erem, Konak¹³ apresentou teor de fibra bruta (1,51%) semelhante com a FMM (1,54%), entretanto, esses valores são menores ao valor encontrado na FMC (2,45%), mostrando talvez um potencial maior como fonte de fibra na semente crioula. Os cookies que apresentaram maior teor de fibra bruta (0,68%) no estudo de Certel, Erem, Konak¹³ foram os com 50% de farinha de milho e 50% de farinha de trigo sarraceno, enquanto que nos cookies do presente estudo os cookies com FMC o valor foi de 1,40%.

Na determinação de carboidratos, a FMM apresentou 79,28% em sua composição, valor significativamente maior ($p < 0,05$) do que foi encontrado na FMC de 73,12%. Assim, o mesmo ocorreu com os cookies com FMM, apresentando valores significativamente ($p < 0,05$) maiores de carboidratos, 82,18%, enquanto nos cookies de farinha crioula o valor foi de 75,97%.

No estudo de Becker, Damiani, Melo, Borges, Boas¹⁰, a BEF apresentou menor teor de carboidratos (11,22%) do que as farinhas do presente estudo. No estudo de Mariani, Oliveira, Faccin, Rios, Venzke¹¹, os valores dos cookies com FT foram mais próximos do presente estudo, embora ainda menores (65,16%).

Análise sensorial

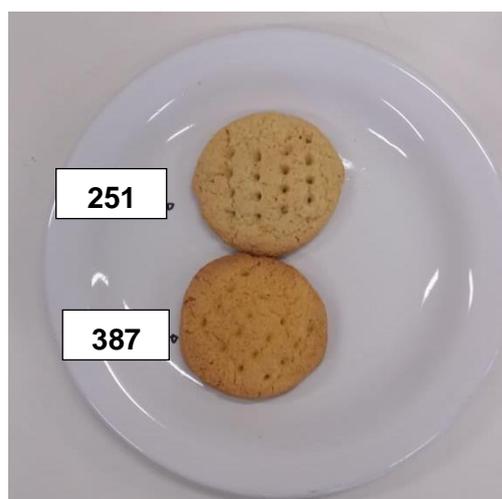
A avaliação sensorial dos cookies foi realizada com 95 consumidores e a maioria dos participantes foi do gênero feminino (70,52%), com faixa etária de 20 a 30 anos de idade (55,78%) e com formação na graduação (74,73%).

Os dados da análise sensorial estão apresentados na Tabela 2. Os cookies com FMC apresentaram maiores notas em relação ao aroma (83,39%) e a textura (83,56%), quando comparados aos cookies com FMM, de 81,32% e 67,49%,

respectivamente. Provavelmente, devido à maior quantidade de lipídeos e umidade nos cookies com FMC.⁶ Entretanto, os cookies com FMM obtiveram maior avaliação em relação à aparência (86,52%), enquanto nos cookies com FMC houve 80,81% (Figura 1).

Em relação ao teste de preferência, 61,06% os avaliadores preferiram a amostra com FMC, enquanto que os cookies com FMM obtiveram 38,94% de preferência.

Figura 1. Cookies prontos para a análise sensorial



*251 = cookies com farinha de milho crioula (FMC)

*387 = cookies com farinha de milho adquirido no mercado (FMM).

Quanto à intenção de compra, as amostras obtiveram resultados semelhantes, 76,34% dos avaliadores expressaram intenção de compra nos cookies com FMC e 72,22% para os cookies com FMM. Silva, Primio, Botelho, Gularte¹⁸ produziram pães com 5 e 10% de *Pereskia aculeata* e obtiveram valor superior a 4 em uma escala hedônica de 7 pontos, enquanto no presente estudo ambos cookies apresentaram valores maiores que 3,61 em escala hedônica de 5 pontos.

< Tabela 2 – Apêndices >

<Gráfico 1 – Apêndices >

Conclusão

A farinha de milho crioulo mostrou-se uma excelente opção nutricional, pois apresentou valores significativamente maiores de lipídeos, proteínas, cinzas e fibra bruta, enquanto que a FMM obteve apenas maior teor de carboidratos. Os cookies com FMC obtiveram maiores teores de lipídeos, cinzas e fibra bruta, enquanto que cookies com FMM apresentaram maiores teores de carboidratos. Embora não houve diferença significativa entre os valores de proteínas, ambos os cookies se mostraram com importantes teores de proteínas. Tanto farinhas como cookies apresentaram valores de umidade dentro da legislação. Além disso, os cookies com FMC obtiveram melhor aceitação para sabor, textura, odor e aroma e impressão global, obtendo melhor preferência e intenção de compra do que cookies com FMM. Sendo assim, cookies com FMC são boas opções de produtos sem glúten para população com doença celíaca, pois apresentam qualidade nutricional e aceitabilidade sensorial superior aos cookies com FMM, podendo melhorar a qualidade nutricional dos alimentos sem glúten oferecidos no mercado aos celíacos, além de serem de origem nativa, sem agrotóxicos.

Referências

- 1- Amorim LO, Pereira MCB, Curado FF, Oliveira LCL, Vasconcelos EB. O movimento dos pequenos agricultores e a luta em defesa das sementes crioulas no Alto Sertão Sergipano, Brasil. *Rev Geogr (Recife)*. 2017;34 (1): 71-90. [acesso em 13 out. 2018]. Disponível em <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/229332>.
- 2- Cassol KP. Construindo a autonomia: o caso da associação dos guardiões das sementes crioulas de Ibarama/RS. [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2013. [acesso em 30 out. 2018]. Disponível em <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/9400>.
- 3- Lima LG, Santos F. No Semiárido de Alagoas, a resistência germina na terra: a luta territorial em defesa das sementes crioulas. *Rev Nera*. 2018;(41):192-217. [acesso em 01 nov. 2018]. Disponível em <http://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/5260>.
- 4- Giménez MA, Gámbaro A, Miraballes M, Roascio A, Amarillo M, Sammán N, Lobo M. Sensory evaluation and acceptability of gluten-free Andean corn spaghetti. *J Sci Food Agric*. 2015;95(1):186-92.
- 5 -Wang K, Lu F, Li Z, Zhao L, Han C. Recent developments in gluten-free bread baking approaches: a review. *Food sci technol*. 2017;37(Suppl. 1):1-9. [acesso em 04 nov. 2018]. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612017000500001&lng=en&tlng=en.
- 6- Aplevicz KS, Moreira JP. Avaliação de goma xantana e carboximetilcelulos em pães para celíacos. *Rev Univ Vale Rio Verde*. 2015;13(1):608-15. [acesso em 04 nov. 2018]. Disponível em <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/2150>.
- 7- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC n. 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos[Internet]. Diário Oficial [da] União. [Acesso em 2019 jun 08]. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc.
- 8- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC n. 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de careais, amidos, farinhas e farelos[Internet]. Diário Oficial [da] União. 2005 set. 23 [Acesso em 2019 jun 08]. Disponível em: <https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjIwMw%2C%2C>
- 9- Araújo WMC, Borgo LA, Araújo HMC. Aspectos da química e da funcionalidade das substâncias químicas presentes nos alimentos. In Araújo WMC, Montebello NP, Botelho RBA, Borgo LA, autores. *Alquimia dos alimentos*. 2ª edição. Brasília: Editora

Senac-DF; 2011. p. 99 -163.

- 10- Becker FS, Damiani C, Melo AAM, Borges PRS, Boas EVBV. Incorporation of buriti endocarp flour in gluten-free whole cookies as potential source of dietary fiber. *Plant Foods Hum Nutr.* 2014;69:344-50. [acesso em 12 jun. 2019]. Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11130-014-0440-y>.
- 11- Mariani M, Oliveira VF, Faccin R, Rios AO, Venzke JG. Elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja. *Braz. J Food Technol.* 2015;18(1):70-8. [acesso em 13 jun. 2019]. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-67232015000100070&lng=pt&tlng=pt.
- 12- Ikeda M, Carvalho CWP, Helm CV, Azeredo HMC, Godoy RCB, Ribani RH. Influence of Brazilian pine seed flour addition on rheological, chemical and sensory properties of gluten-free rice flour cakes. *Cienc Rural.* 2018;48(06):1-10. [acesso em 13 jun. 2019]. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782018000600752&lng=en&tlng=en.
- 13- Altındağ G, Certel M, Erem F, İlknur Konak Ü. Quality characteristics of gluten-free cookies made of buckwheat, corn, and rice flour with/without transglutaminase. *Food sci technol int.* 2014;21(3):213-20. [acesso em 12 jun. 2019]. Disponível em <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1082013214525428>.
- 14- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2011.
- 15- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC n. 344, de 13 de dezembro de 2002. Regulamento técnico para fortificação das farinhas de trigo e das farinhas de milho com ferro e ácido fólico [Internet]. *Diário Oficial [da] União.* 2002 dez. 18 [Acesso em 2019 jun 08]. Disponível em http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_344_2002_COMP.pdf/b4d87885-dcb9-4fe3-870d-db57921cf73f
- 16- Pederzoli BA, Lourenço AA, Botelho FT. Análise laboratorial de bolos destinados para público infantil e comparação com as informações nutricionais contidas nos rótulos e adequação à legislação. *Rev Inst Adolfo Lutz.* 2014;73(4):358-63. [acesso em 04 jun. 2019]. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/327607530_Analise_laboratorial_de_bolos_destinados_para_publico_infantil_e_comparacao_com_as_informacoes_nutricionais_contidas_nos_rotulos_e_adequacao_a_legislacao.
- 17- Tavares JS, Mendes MC, Passos SR, Lourenço AA, Pederzoli BA, Soares CG, Botelho FT. Composição nutricional de pães do tipo bisnaguinha e comparação com a legislação de rotulagem nutricional. *Vigil sanit Debate.* 2017;5(1):45-51. [acesso em 26 jun. 2019]. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/314205877_Composicao_nutricional_de_p

aes_do_tipo_bisnaguinha_e_comparacao_com_a_legislacao_de_rotulagem_nutricional.

18- Doménech-Asensi G, Merola N, López-Fernández A, Ros-Berruezo G, Frontela- Saseta C. Influence of the reformulation of ingredients in bakery products on healthy characteristics and acceptability of consumers. *Int J Food Sci Nutr*. 2016;67(1):74-82. [acesso em 04 out. 2018]. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/288664360_Influence_of_the_reformulation_of_ingredients_in_bakery_products_on_healthy_characteristics_and_acceptability_of_consumers/download.

19- Silva DO, Primio EM, Botelho FT, Gularte MA. Valor nutritivo e análise sensorial de pão de sal adicionado de *Pereskia aculeata*. *Demetra*. 2014;9(4):1027-40. [acesso em 20 jun. 2019]. Disponível em <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/11119>.

Apêndices

Quadro 1. Formulação dos cookies

Ingredientes	Cookie com FMC		Cookie com FMM	
	(%)	(g)	(%)	(g)
Farinha crioula de milho	46,05	140	0	0
Farinha do mercado de milho	0	0	46,05	140
Fermento químico em pó	3,28	10	3,28	10
Ovo	16,44	50	16,44	50
Gordura vegetal	7,89	24	7,89	24
Açúcar	26,34	80	26,34	80
Total	100%		100%	

*FMC = farinha de milho crioulo; FMM = farinha de milho do mercado.

Tabela 1. Composição centesimal das farinhas de milho crioulo e dos cookies com farinha de milho crioulo.

	Umidade (%)	Lipídeos (%)	Proteína (%)	Cinzas (%)	Carboidratos (%)	Fibra Bruta (%)	Calorias (Kcal)
FMM	12,67 ^a ±0,02	0,12 ^b ±0,04	6,04 ^b ±0,06	0,33 ^b ±0,06	79,30 ^a ±0,24	1,54 ^b ±0,11	342,44
FMC	14,85 ^b ±0,09	0,66 ^a ±0,06	7,59 ^a ±0,14	1,3 ^a ±0,04	73,15 ^b ±0,68	2,45 ^a ±0,64	328,90
Cookies com FMM	8,28 ^B ±0,51	2,10 ^B ±0,11	4,84 ^A ±0,11	1,59 ^B ±0,04	82,20 ^A ±0,41	0,99 ^B ±0,26	367,90
Cookies com FMC	12,42 ^A ±0,38	3,20 ^A ±0,37	4,78 ^A ±0,15	2,21 ^A ±0,07	75,99 ^B ±0,42	1,40 ^A ±0,42	351,88

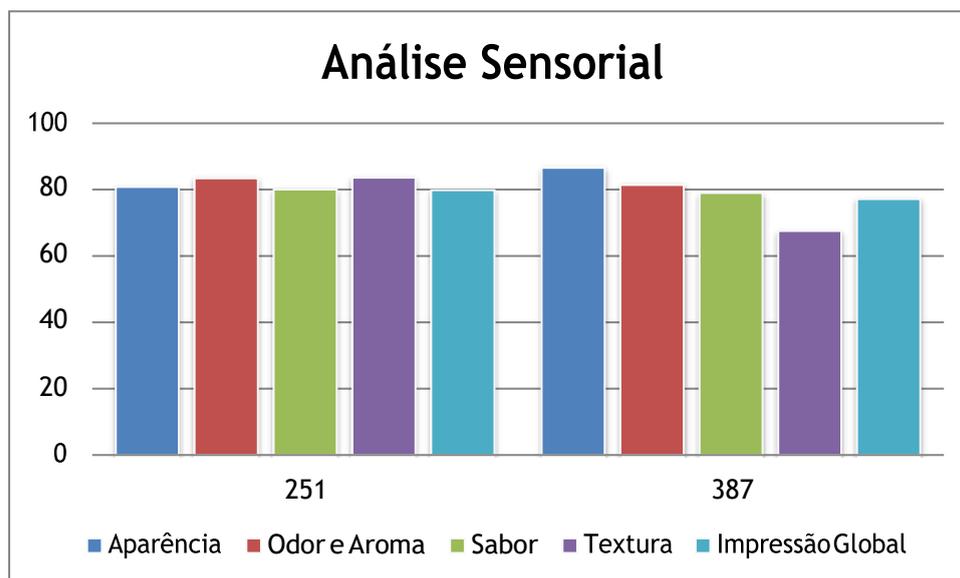
*Média de 3 repetições. Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes ($p < 0,05$). FMC = farinha de milho crioulo; FMM = farinha de milho do mercado.

Tabela 2. Avaliação sensorial dos cookies

		Cookie com FMC	Cookie com FMM
Aparência	N	7,27	7,78
	%	80,81	86,52
Odor e aroma	N	7,50	7,31
	%	83,39	81,32
Sabor	N	7,20	7,10
	%	80,00	78,95
Textura	N	7,52	6,07
	%	83,56	67,49
Impressão Global	N	7,18	6,94
	%	79,85	77,16
Intensão de compra	N	3,81	3,61
	%	76,34	72,22

*N é referente a média da nota atribuída pelos avaliadores; FMC = farinha de milho crioulo; FMM=farinha de milho do mercado.

Gráfico 1. Dados da análise sensorial dos cookies



*251 = cookies com farinha de milho crioulo; 387 = cookies com farinha de milho do mercado.