

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paulo Souza

Etec Sapopemba

Técnico Em Alimentos

Amanda Rodrigues dos Santos

Daiani Medeiros Pepineli

Pedro Henrique de Oliveira

USO DE UMECTANTES PARA AUMENTAR A DURABILIDADE DE PANETONE SEM GLÚTEN

RESUMO: A doença Celíaca é uma doença autoimune que impossibilita a ingestão de glúten tendo que ser totalmente retirada da alimentação. Apesar do crescimento de produtos sem glúten no mercado ainda é um desafio encontrar produtos para celíacos com sabor e preço aceitáveis. Dentre esses produtos os panificáveis têm maiores problemas tecnológicos, tendo a tendência ao endurecimento, ressecamento e curta vida de prateleira. Por isso o uso de aditivos como os umectantes se torna necessário visando maior tempo de prateleira sem perder as características sensoriais. Tendo em mente esse problema nosso trabalho comparou duas formulações de panetone sem glúten contendo a formulação A- Glicerina Bidestilada e a Formulação B –Glicerina Bidestilada e Sorbitol. O estudo concluiu que o uso de umectantes melhorou a durabilidade e preservou as características sensoriais do panetone sem glúten. A formulação A (Glicerina Bidestilada) foi mais aceita do que a formulação B (Glicerina Bidestilada e Sorbitol) ao longo de 21 dias, e não houve diferenças significativas na umidade durante o período analisado.

Palavras-chave: Umectante, Panetone sem glúten, Sorbitol, Glicerina Bidestilada.

Dos Santos, Amanda Rodrigues Aluno do curso Técnico em alimentos na Etec de Sapopemba- amandarsantos001@gmail.com Pepineli, Daiani Medeiros Aluno do curso Técnico em alimentos na Etec de Sapopemba- daiani.pepineli@etec.sp.gov.br De Oliveira, Pedro Henrique Aluno do curso Técnico em alimentos na Etec de Sapopemba- po09876h@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A doença Celíaca é uma enteropatia crônica do intestino delgado onde seus sintomas aparecem pela ingestão de glúten causando atrofia das vilosidades intestinais e má absorção de nutrientes. Sua confirmação se dá por meio de exames médicos sorológicos e de imagem. Entre seus sintomas estão: diarreia, vômito, dores de cabeça, irritabilidade, anemia e pode estar associado a outras comorbidades. Seu tratamento se dá pela retirada total do glúten da alimentação, proteína presente no trigo, cevada, centeio e malte. A prevalência da doença Celíaca mundial é de 1%, tendo essa população maior risco de desenvolvimento de outras comorbidades (PEREIRA; SILVA; ERRANTE, 2017).

Infelizmente a alimentação para celíacos pode ser um grande desafio sendo difícil dentro do mercado encontrar variedade de produtos sem glúten e satisfação com textura, sabor e preço. Sendo o ato de comer muito mais que nutrir, mas também uma interação social harmonizando, estreitando vínculos e criando conexões a dificuldade na alimentação dos Celíacos ultrapassa o comer, mas também a qualidade de vida (ARAÚJO Chaves *et al*, 2010).

Os produtos panificáveis sem glúten apresentam ainda mais desafios para a indústria de alimentos, dada as dificuldades de desenvolver produtos com características semelhantes ao tradicional contendo glúten. Os substitutos do glúten como farinhas de cereais e farinha de leguminosas entre outros não apresentam a característica elástica do glúten responsável por dar liga na massa resultando em massas farelentas, secas, longe das características dos produtos originais (MORAES; SILVA, 2023). Por esse motivo faz necessário o uso de diferentes tecnologias para garantir melhor palatabilidade aos produtos com a adição de aditivos.

A retrogradação do amido é outro desafio para os produtos panificados sem glúten, as moléculas de amido perdem a energia gerada durante a cocção e se reorganizam em um estado novamente ordenado liberando a água e ressecando o produto (DERNANDI; SILVA, 2009 p.8).

Um dos aditivos utilizados para maximizar a vida útil dos alimentos retardando tais processos são os umectantes, compostos químicos com a capacidade de absorver e capturar a água mantendo a umidade do produto por mais tempo (HONORATO; NASCIMENTO; PIRES, 2013).

Tendo em vista isso, este trabalho teve como objetivo comparar diferentes umectantes nas características físico químicas (umidade) e sensoriais de panetone sem glúten desenvolvido com duas formulações.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Uso de diferentes umectantes para avaliar macies e durabilidade de panetone sem glúten.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Levantamento bibliográfico do uso de umectantes na panificação

Levantamento bibliográfico Doença Celíaca

Análise físico-química (análise de umidade realizada nos dias 1° 14° e 21°)

Teste de aceitação seguindo o método de Dutcosky (2011) (realizada nos dias 1° 7° 14° e 21°)

3.0 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 DOENÇA CELÍACA

A doença Celíaca é uma doença autoimune, que consiste na intolerância ao glúten, proteína encontrada no trigo, aveia, cevada e seus derivados. A resposta do corpo a frações do glúten comumente acomete o intestino delgado atrofiando as vilosidades provocando diarreia, vômitos e dificuldade ao organismo de absorver os nutrientes dos alimentos, vitaminas e sais minerais (ARAÚJO Chaves *et al*, 2010).

O diagnóstico da doença se dá por exames clínicos, análise histopatológica do intestino delgado, anamnese, e marcadores séricos. (ARAÚJO Chaves *et al* 2010). Essa condição pode acarretar outras doenças e o risco de desenvolvimento de câncer gastrointestinal. Parentes de primeiro grau tem chances aumentadas de desenvolver a doença (PEREIRA; SILVA; ERRANTE, 2017).

A prevalência mundial da DC é de cerca de 1% com maior ocorrência em pessoas europeias ou descendentes, mas devido a miscigenação ocorrida no Brasil já foi registrado em pessoas pardas. No Brasil a DC é subdiagnosticada dificultando o tratamento. A região Sul e Sudeste tem a maior prevalência de DC sendo no Brasil estimado a existência de cerca de 300 mil portadores da doença. (PEREIRA; SILVA; ERRANTE, 2017, ARAÚJO Chaves *et al* 2010).

O tratamento correto para o Celíaco é a retirada total do glúten da alimentação. Para isso atenção a alimentação deve ser primordial, lendo atentamente rótulos e evitando contaminação cruzada (ARAÚJO Chaves *et al*, 2010).

Um grande problema para os celíacos é alimentar-se fora do lar, viajar, relacionar-se com amigos e familiares, já que se necessita de uma dieta isenta do glúten e na maioria das vezes os ambientes e locais não estão preparados, e é neste momento em que a contaminação cruzada acontece (ARAÚJO Chaves *et al*, 2010).

Atualmente o acesso aos produtos para pessoas intolerantes ao glúten está mais viável aos consumidores, podendo ser encontrados em mercados, padarias, mas o principal vilão ainda é o alto custo por estes produtos. No auxílio para pessoas com essa doença em 2003 foi publicada a lei n° 10.674 que obriga produtos industrializados informar se contém ou não o glúten (ARAÚJO Chaves *et al*, 2010).

3.2 UMECTANTES

Os umectantes são compostos que por sua capacidade hidrofílica permitem maior retenção da água nos alimentos impedindo o ressecamento, contribuindo para maior tempo de prateleira (BARUFFALDI; OLIVEIRA, 1998 *apud* ADAMI; CONDE, 2016 p.33).

Esses compostos são altamente utilizados na indústria auxiliando a vida de prateleira e preservando características sensoriais. Os agentes umectantes permitidos por lei são Glicerol, Sorbitol, Dioctilsulfossuccinato de sódio, Propilenoglicol, Lactato de sódio. Dentro dessas substâncias os poli álcoois são os mais utilizados (RODRIGUES *et al*, 2013 p.13).

Os poli álcoois ou álcool de açúcar são compostos com estrutura parecida á açúcares simples tendo mais de um grupo hidroxila. Na indústria desempenham inúmeros papéis sendo um deles como umectante alimentício. Sorbitol, propileno glicol são alguns desses compostos que melhor atendem essa função sem afetar sensorialmente o produto (DAMODARAN; PARKIN; FENEMA, 2007 p.722– 727).

O Sorbitol pode desempenhar papel de edulcorante e umectante. Sua resistência a altas temperaturas aumenta ainda mais seu campo de atuação (RODRIGUES *et al*, 2013 p.13). Pode ser encontrado na natureza em pequenas quantidades em frutas como maçã, pêsego e ameixa, assim como pela redução da glicose. É de comum uso na panificação auxiliando na contenção da umidade do produto garantido por mais tempo as características tecnológicas (AWUCHI; ECHETA, 2019 p. 6).

Propileno glicol é estável em baixas temperaturas, mantendo suas características. Sua versatilidade o torna útil em diversos setores da indústria alimentícia como também para rações para animais. Pode ter toxicidade baixa, por isso é importante o uso consciente (RODRIGUES *et al* 2013 p.13).

O glicerol, ou glicerina é um composto pertencente a função álcool, pode ser usado como umectante tanto em produtos alimentícios humanos, como para pets (RODRIGUES *et al*, 2013 p.13). O glicerol pode ser usado como parte do dulçor do produto, seu uso pode ser empregado em bebidas e alimentos diversos (RICHTER; LANNES, 2007 *apud* ADAMI; CONDE, 2016 p.33).

Na panificação os umectantes são altamente utilizados, auxiliando no shelf-life dos produtos, reduzindo a atividade de água. O uso desses componentes também contribui para as características reológicas de produtos panificados congelados, garantido por mais tempo estabilidade ao produto (ASGHAR *et al* 2012).

3.3 INSUMOS UTILIZADOS

O arroz é um grão importante no mundo, presente em inúmeras culturas. Aqueles grãos quebrados durante a colheita e separados são direcionados para diferentes locais como a produção de farinha. O uso em produtos sem glúten é regular levando em conta sua concentração de amido, mas misturada a outras farinhas devido a sua concentração pobre em proteínas. (GARSKE, 2021).

A goma Xantana tem ação gelatinizante, ajudando em características como coloração, elasticidade e maciez. Sua utilização contribui para pães mais macios, com alvéolos e estabilidade (GARSKE 2021).

Os ovos contribuem nas características nutricionais e sensoriais, agregando viscosidade, emulsificante, como na quantidade de proteína (GARSKE 2021).

O Açúcar contribui para o sabor, cor e aroma e na qualidade de fermentação (GARSKE, 2021). Ele também contribui para a umidade dos produtos. Podem ser adicionados em forma sólida ou líquida (ROCHA, 2021).

O suco de frutas como o suco de laranja pode ser usado na fabricação de alimentos, contribuindo para o dulçor e odor frutado. Para a utilização do suco de laranja é necessário estar de acordo com o estabelecido legalmente pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento (ROCHA, 2021).

O sal é um dos principais ingredientes, influenciando nas características tecnológicas e sensoriais em produtos panificados. Sua função vai além de realçar o sabor, mas também controlar a fermentação e tempo de mistura (ROCHA, 2021).

Os aromatizantes são substâncias ou misturas capazes de conferir e intensificar o aroma e ou sabor dos alimentos podendo ser classificados como naturais ou sintéticos (ROCHA, 2021).

O fermento biológico é comumente utilizado na panificação podendo ser fresco e seco, e seco instantâneo. A principal função da levedura é a produção de CO₂ na massa, responsável pelo crescimento e formação dos alvéolos internos da massa, capaz também de agregar sabor e aroma desejável (ROCHA, 2021).

As frutas cristalizadas são usadas em muitos produtos de panificação, mas não contribuem em estrutura. Os altos níveis de açúcar auxiliam na extensão do período de vida útil do produto (ROCHA, 2021).

O Sorbato de potássio é um sal derivado do ácido sórbico, utilizado principalmente como conservante na indústria de alimentos afetando o desenvolvimento e crescimento de fungos. Em produtos de panificação pode ser mais eficaz que o Propionato, principalmente se utilizado como spray (MORO *et al*, 2019 p18).

O Propionato de cálcio é um sal derivado do ácido propiônico impedindo o crescimento de fungos e bactérias em produtos alimentícios sendo mais utilizados em produtos panificados. Pode ser acrescido diretamente na massa não tendo influência na fermentação da mesma (MORO *et al*, 2019 p19).

O polvilho Doce é extraído da mandioca tendo capacidade de auxiliar na expansão de massas panificáveis. Contribui na elasticidade e apresenta menor tendência a retrogradação do amido (ARAUJO Rocha, 2015)

A gordura é utilizada para melhorar a textura de produtos de panificação, aumentando a retenção de umidade contribuindo para o acréscimo do volume do pão, melhorando as qualidades de conservação agindo como lubrificantes atenuando a pegajosidade e por fim auxiliando na retenção do gás (ROCHA, 2021)

O uso do CMC (carboximetilcelulose) garante misturas viscosas e estáveis. É utilizado em diversos alimentos como na panificação tendo função espessante, emulsificante colóide dentre outras (SILVA Guimarães, 2016)

A amêndoa, fruto da amendoeira é uma oleaginosa é alta em proteínas e lipídeos sendo também rica nutricionalmente. Seu consumo se dá por meio da castanha em natura, seu óleo e a farinha adquirida a partir da extração do óleo (COSTA et al, 2016)

O amido tem função gelatinizante, espessante melhorando sabor e características dos alimentos. Na panificação o amido de milho contribui para a estrutura da massa ao absorver água (REIS, 2015 *apud* CEREDA, 2001).

Glucose ou xarope de milho é a conversão do amido oriundo do milho em xarope sendo essa reação ácido-enzimática. Além de ser adoçante a Glucose de milho também é utilizada por melhorar as características funcionais de outros alimentos, sendo comumente usada na panificação (PORTO, 2000).

O fermento químico é constituído por diferentes ácidos que ao entrarem em contato com o calor e umidade expedem a massa dando o volume esperado. Usado principalmente em massas de bolo com consistência líquida e pastosa (JOAZEIRO; BUENO, 2022).

3.4 EMBALAGEM

As embalagens são essenciais no nosso dia a dia sendo ampla a sua utilização na indústria. No setor alimentício há um grande destaque tendo as embalagens o papel de manter as características sensoriais e evitar contaminações externas (REINISCHI, 2022).

Diversos materiais podem ser usados para a produção de embalagens, como vidro, cartonadas, metal, e plástico sendo um dos mais utilizados (REINISCHI, 2022).

Na indústria de produtos panificados é de extrema importância o uso de embalagens eficientes tendo em mente a curta vida de prateleira dos produtos. Perda de umidade, retrogradação do amido e o crescimento microbológico são algumas das dificuldades encontradas (REINISCHI, 2022).

Um dos principais materiais usados em produtos panificáveis é o Polipropileno criando uma barreira que impede a saída de água, mantendo por mais tempo a umidade (REINISCHI, 2022).

3.5 MERCADO

Dentre inúmeras dificuldades, fatores de mercado influenciam de forma significativa a dificuldade na alimentação de pessoas com DC. Com valores até 300% mais alto o custo para adquirir produtos glúten-Free torna-se um fator considerável para pessoas com renda baixa, contribuindo para a saída da dieta (OLIVEIRA; SILVA Barboza; SILVA Carneiro, 2022).

Tendo necessidade de preparo específico, cuidado com insumos, materiais e linhas de produção separadas, o valor agregado desses produtos aumenta dificultando a sua comercialização (OLIVEIRA; SILVA Barboza; SILVA Carneiro, 2022).

Outro fator importante são as características sensoriais, que principalmente nos produtos panificáveis não se assemelham ao produto original, gerando frustração no consumidor, muitos que obtiveram o diagnóstico de DC e outras comorbidades após a fase adulta. Por consequência tendo mais dificuldade em aceitar tais produtos, comparando suas características sensoriais aos tradicionais (OLIVEIRA; SILVA Barboza; SILVA Carneiro, 2022).

Os produtos panificáveis dentre esses têm ainda mais desafios, não só as características sensoriais como a vida de prateleira tornam difícil a comercialização de pães e produtos panificados sem glúten frescos por mais tempo (FRANCO; SILVA, 2016).

Nos últimos anos a venda de produtos sem glúten tem aumentado incluindo pessoas sem restrições ao glúten gerando um crescimento expansivo de 487 milhões de dólares em 2002 para 1,2 bilhões em 2007 (FRANCO; SILVA, 2016).

No Brasil o aumento da procura por produtos sem glúten também tem gerado crescimento no mercado. Entre os anos 2004 a 2009 houve um crescimento de 82%, aumento esse apesar do preço elevado no mercado (FALLAVENA, 2015).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A formulação do panetone foi obtida depois de diversos testes, realizados no laboratório de processamento da ETEC De Sapopemba. Foram feitas duas formulações a A com Glicerina Bidestilada e a B com Glicerina Bidestilada e Sorbitol, visando comparar a ação dos umectantes. A porcentagem de ingredientes pode ser observada segundo tabela 1 – Formulação dos panetones sem glúten.

Tabela 1 – Formulação dos panetones sem glúten.

INGREDIENTES	FORMULAÇÃO A	FORMULAÇÃO B
Farinha de Arroz	16%	16%
Polvilho Doce	3,8%	3,8%
Amido de milho	5%	5%
Farinha de amêndoa	2,6%	2,6%
Goma Xantana	0,65%	0,65%
CMC	0,65%	0,65%
Açúcar Cristal	9%	9%
Sal	0,12%	0,12%
Fermento biológico	1,1%	1,1%
Fermento químico	0,8%	0,8%
Óleo vegetal	3,8%	3,8%
Glucose de milho	3,8%	3,8%
Essência de panetone	0,8%	0,8%
Essência de baunilha	0,8%	0,8%
Ovo	12,8%	12,8%
Suco de laranja	23%	23%
Frutas cristalizadas	12,8%	12,8%
Sorbitol	-	1,25%
Glicerina Bidestilada	2,5%	1,25%
Sorbato de potássio	0,1%	0,1%
Propionato de cálcio	0,1%	0,1%

Fonte: dos próprios autores, 2023.

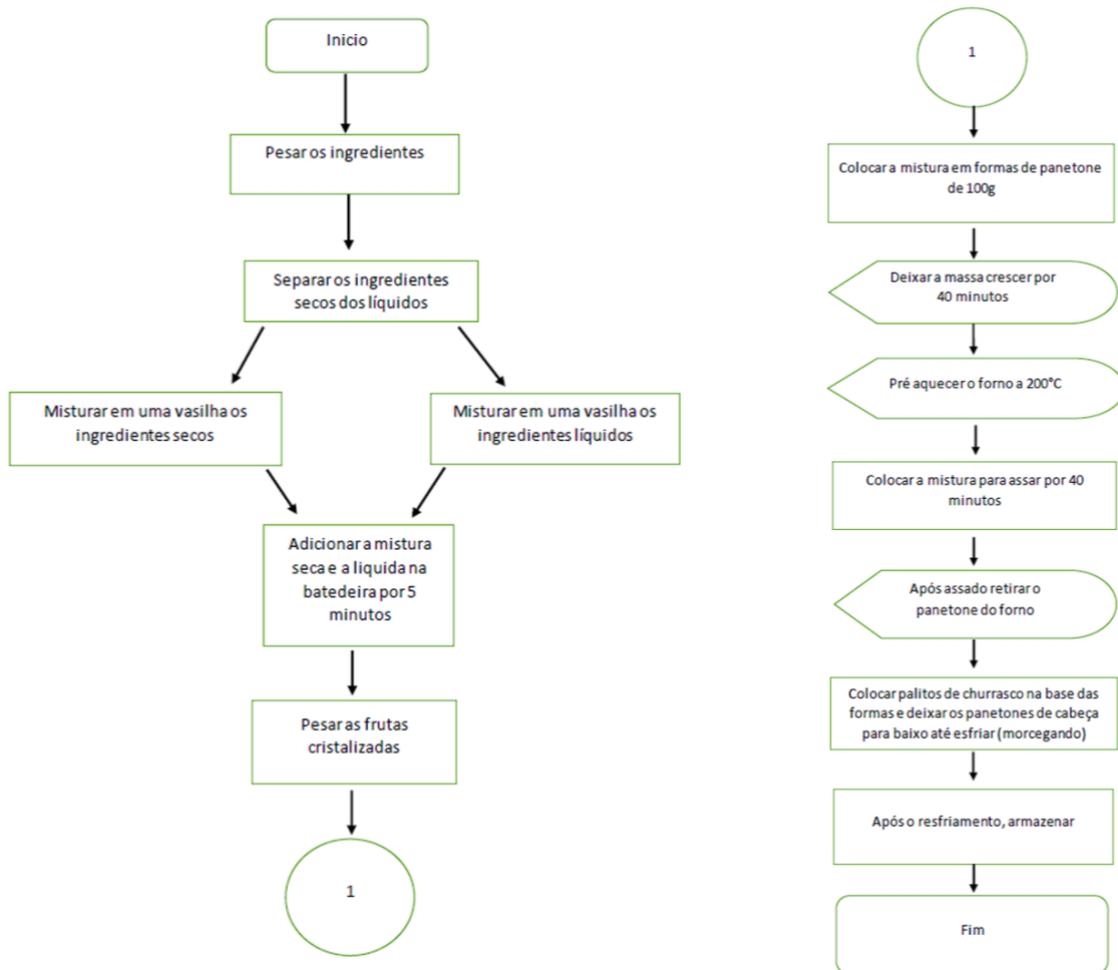
4.1 DESENVOLVIMENTO DA FORMULAÇÃO

Os ingredientes utilizados no preparo dos panetones foram obtidos em comércios locais da cidade de São Paulo, SP, sendo eles: Farinha de arroz, polvilho doce, amido de milho, farinha de amêndoas, Goma Xantana, CMC (carboximetilcelulose) Açúcar demerara, sal, fermento biológico, fermento químico, óleo de soja, glucose de milho, essência de baunilha, essência de panetone, ovos, suco de laranja, frutas cristalizadas, Umectantes (Sorbitol, Glicerina Bidestilada), Propionato de cálcio e Sorbato de potássio. Os mesmos métodos foram utilizados nas duas formulações.

Foi realizada a separação dos ingredientes. Em uma vasilha peneirados e misturados os ingredientes secos (Farinha de arroz, polvilho doce, amido de milho, farinha de amêndoas, goma Xantana, CMC, Açúcar demerara, Sal, fermento biológico, fermento químico, Propionato de cálcio, Sorbato de potássio). Em outro recipiente os ingredientes líquidos (Óleo, glucose de milho, essência de baunilha, essência de panetone, ovos, suco de laranja e o umectante).

Na batedeira foi acrescentado os ingredientes e homogeneizados em velocidade alta por 5 minutos. Após os 5 minutos foi acrescentado as frutas cristalizadas e processado na batedeira em velocidade baixa por mais 1 minuto para incorporar bem a massa. Foi realizado o porcionamento de 100 gramas da massa em embalagem prpria para panetone colocado na fermentadora a 30°C com umidade 89% por 20 minutos. Terminada a fermentação foi assado por 20 minutos a 150°C em seguida resfriado por 1h. Após envasado em embalagem de polipropileno e armazenado em local limpo e seco. Na figura 1 é apresentado o fluxo de processo.

Figura 1: Fluxograma de produção do panetone sem glúten



Fonte: dos próprios autores, 2023.

4.2 ANALISE SENSORIAL: TESTE DE ACEITAÇÃO

Neste projeto foi aplicado o teste de aceitação por escala hedônica de 9 pontos em 60 provadores não treinados por quatro vezes no período de 21 dias, compostos pelos alunos da ETEC de Sapopemba, segundo Dutcosky (2011). O teste afetivo teve o objetivo de avaliar se durante o período de 21 dias houve alterações sensoriais no panetone.

Na aplicação do teste, após entrega de uma amostra de 25 gramas ao provador, foi solicitado que o mesmo provasse a amostra e avaliasse o quanto o mesmo gostou ou desgostou dos atributos aparência, odor, cor, sabor, textura e impressão global das duas amostras A e B utilizando a ficha de avaliação contida na Figura 2 (modelo de ficha de avaliação para o teste de aceitação). Esta ficha apresenta uma escala que

varia do “gostei muitíssimo” ao “desgostei muitíssimo”. Após encerramento dos testes e coleta das fichas respondidas, os resultados foram avaliados e quantificados.

Figura 2 – Ficha Teste de aceitação

Nome: _____ Sexo _____ Idade: _____

Você está recebendo uma amostra codificada de Panetone sem glúten formulação A. Por favor, prove a amostra e avalie o quanto você gostou ou desgostou dos atributos da mesma utilizando as escalas abaixo.

Aparência	Odor	Cor
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	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	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
Sabor	Maciez	Impressão Global
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	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	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
<p>Em relação à intenção de compra desta amostra, qual seria sua atitude:</p> <p>5 – Certamente compraria 4 – Provavelmente compraria 3 – Não sei se compraria ou não 2 – Provavelmente não compraria 1 – Certamente não compraria</p>		

Fonte: Adaptado de Dutcosky, (2011).

4.3 ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA: ANÁLISE DE UMIDADE

Neste projeto, foi realizado o teste de umidade, que consiste na remoção da água livre do produto para identificar seu fator de umidade. Utilizando o método de gravimetria, procedeu-se à pesagem de aproximadamente 5 gramas da amostra após ser submetida a uma estufa a 105°C por 3 horas. Em seguida, a amostra foi transferida para um dessecador, onde foi resfriada e posteriormente pesada, permitindo a identificação da perda de umidade (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008 p. 98)

Esse procedimento foi repetido até alcançar o equilíbrio de peso, momento em que foi possível calcular a porcentagem de umidade presente no alimento. Vale ressaltar que a análise gravimétrica envolve duas medidas de massa: a pesagem da amostra utilizada na análise e a pesagem de uma substância de composição química definida, derivada do constituinte desejado, ou seja, do analito.

5.0 RESULTADO E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial tem como objetivo avaliar a aceitação e qualidade sensorial do alimento para o público alvo. Através deste método científico é possível fazer ajustes em formulações e identificar se determinado produto atende as expectativas de mercado e se está apto para comercialização. Neste trabalho a análise sensorial teve como objetivo identificar mudanças nas características do produto no decorrer de 21 dias, para determinar se houve alteração significativa no produto.

Os dados obtidos através da análise sensorial foram decodificados utilizando a ANOVA, como indicado na Tabela 2, 3, 4 e 5. Através dos resultados se busca identificar que se houve ou não diferença significativa nos parâmetros Aparência, odor, cor, sabor, maciez e impressão global nas formulações A contendo Glicerina Bidestilada e B contendo Glicerina Bidestilada e Sorbitol.

A partir dos dados coletados, foram observadas pequenas variações ao longo dos dias, destacando-se que a formulação A obteve uma aceitação global superior, conforme indicado pela análise de variância (ANOVA).

Tabela 2 – Análise sensorial 26/09/23

AMOSTRA	APARÊNCIA	ODOR	COR	SABOR	MACIEZ	IMPRESSÃO GLOBAL
A	8,2 ^a	8,3 ^a	8,1 ^a	7,5 ^a	8 ^a	7,9 ^a
B	8A ^a	7,8 ^b	8,2 ^a	7 ^b	8 ^a	7,5 ^b

Fonte: dos próprios autores, 2023. Nota: Média com letras iguais na mesma coluna não possuem diferença significativa ao nível de 5%.

No dia 26/09, foram notadas diferenças significativas no quesito Odor, com a amostra A alcançando uma pontuação de 8,3, enquanto a B obteve 7,8. Similarmente, no aspecto Sabor, a amostra A registrou 7,5 em comparação com 7 da amostra B, e na avaliação da impressão global, A obteve 7,9 contra 7,5 da amostra B.

Tabela 3 - Análise sensorial 02/10/23

AMOSTRAS	APARÊNCIA	ODOR	COR	SABOR	MACIEZ	IMPRESSÃO GLOBAL
A	8 ^a	8,3 ^a	8,1 ^a	7,4 ^a	6,8 ^a	7,4 ^a
B	7,6 ^a	7,2 ^b	7,7 ^a	6,7 ^b	6,6 ^a	7 ^a

Fonte: dos próprios autores, 2023. Nota: Média com letras iguais na mesma coluna não possuem diferença significativa ao nível de 5%.

No dia 02/10, novamente foram evidenciadas discrepâncias, desta vez nos quesitos Odor (A: 8,3, B: 7,2) e Sabor (A: 7,4, B: 6,7).

Tabela 4 - Análise sensorial 9/10/23

AMOSTRAS	APARÊNCIA	ODOR	COR	SABOR	MACIEZ	IMPRESSÃO GLOBAL
A	7,6 ^a	8 ^a	8 ^a	7 ^a	6,1 ^a	7 ^a
B	7,2 ^a	7 ^b	7,3 ^b	6,5 ^a	6,2 ^a	6,7 ^a

Fonte: dos próprios autores, 2023. Nota: Média com letras iguais na mesma coluna não possuem diferença significativa ao nível de 5%.

No dia 09/10, as discrepâncias foram observadas nos quesitos Odor (A: 8, B: 7) e Cor (A: 8, B: 7,3).

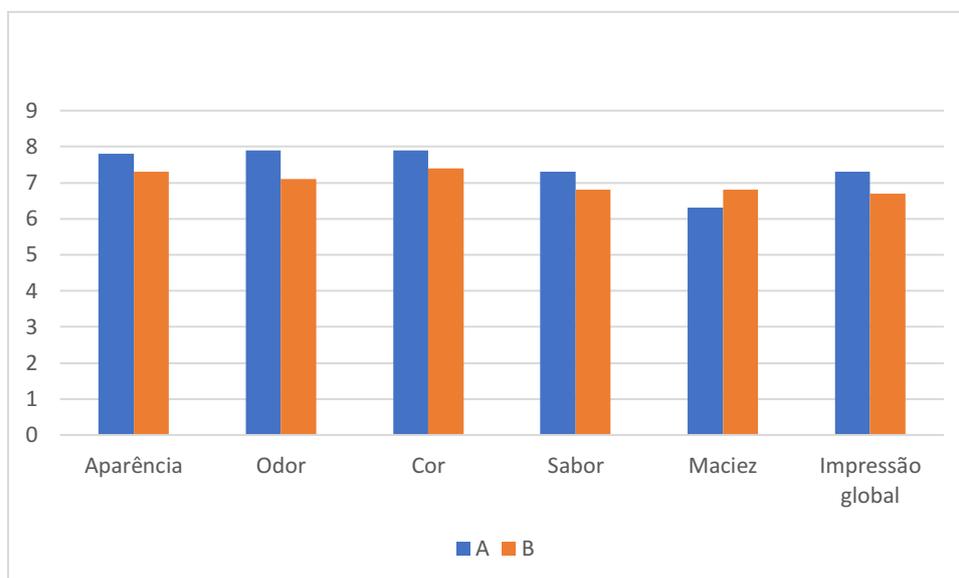
Tabela 5 - Análise sensorial 16/10/23

AMOSTRAS	APARÊNCIA	ODOR	COR	SABOR	MACIEZ	IMPRESSÃO GLOBAL
A	7,8 ^a	7,9 ^a	7,9 ^a	7,3 ^a	6,3 ^a	7,3 ^a
B	7,3 ^a	7,1 ^b	7,4 ^a	6,8 ^a	6,8 ^a	6,7 ^a

Fonte: dos próprios autores, 2023. Nota: Média com letras iguais na mesma coluna não possuem diferença significativa ao nível de 5%.

Já no dia 16/10, apenas o quesito Odor apresentou variação, com a amostra A alcançando 7,9 e a B, 7,1.

Gráfico Análise sensorial 16/10/23



Fonte: dos próprios autores, 2023.

No decorrer dos 21 Dias foi verificada a variação dos quesitos analisados (Aparência, Odor, Cor, Sabor, Maciez, Impressão Global) para identificar se houve mudanças significativas. A formulação A (glicerina bidestilada) obteve os melhores resultados apresentando maior estabilidade no decorrer dos dias.

A partir dos dados analisados foi possível identificar diferença significativa recorrentes entre as semanas no quesito odor.

Nunes (2018) que desenvolveu chocotones sem glúten utilizando diferentes hidrocolóides, e observou diferenças entre as formulações desenvolvidas, A (CMC) B (Sem hidrocolóides) e C (Goma Xantana). Houve variação significativa nos aspectos aparência, odor, sabor, textura e aceitação global, porem para a variável odor não foi obtido diferença significativa. Foi possível concluir que o chocotone com goma xantana (A) obteve as melhores notas em todos os quesitos.

Para Silva Gomes (2015) que desenvolveu três formulações de panetone com glúten contendo frutas desidratadas observou que ambas as formulações apresentaram resultados similares não sendo observado variância significativa

Tabela 6- FORMULAÇÃO A

DATA	APARÊNCIA	ODOR	COR	SABOR	MACIEZ	IMPRESSÃO GLOBAL
26/09	8,2 ^a	8,3 ^a	8,1 ^a	7,5 ^a	8 ^a	7,9 ^a
02/10	8 ^a	8,3 ^a	8,1 ^a	7,4 ^a	6,8 ^b	7,4 ^a
09/10	7,6 ^a	8 ^a	8 ^a	7 ^a	6,1 ^b	7,1 ^b
16/10	7,8 ^a	7,9 ^a	7,9 ^a	7,3 ^a	6,3 ^b	7,3 ^a

Fonte: dos próprios autores, 2023. Nota: Média com letras iguais na mesma coluna não possuem diferença significativa ao nível de 5%.

Tabela 7 FORMULAÇÃO B

DATA	APARÊNCIA	ODOR	COR	SABOR	MACIEZ	IMPRESSÃO GLOBAL
26/09	8 ^a	7,8 ^a	8,2 ^a	6,9 ^a	7,9 ^a	7,5 ^a
02/10	7,6 ^a	7,2 ^a	7,7 ^a	6,7 ^a	6,6 ^b	7 ^a
09/10	7,2 ^b	6,9 ^b	7,3 ^b	6,5 ^a	6,3 ^b	6,7 ^a
16/10	7,3 ^a	7,1 ^a	7,4 ^b	6,8 ^a	6,8 ^b	6,7 ^b

Fonte: dos próprios autores, 2023. Nota: Média com letras iguais na mesma coluna não possuem diferença significativa ao nível de 5%.

As Tabelas 6 e 7 apresentam, de maneira individual, as mudanças ocorridas nas formulações A e B no período de 26/09 a 16/10, utilizando a análise Tukey para comparar as médias a fim de identificar em quais houve diferença significativa. Observou-se que a amostra A demonstrou maior estabilidade ao longo dos dias.

A formulação A evidenciou uma notável diminuição ao longo do tempo nos aspectos de maciez e impressão global. A maciez, em particular, apresentou uma variação acentuada a partir do segundo dia de análise, permanecendo, no entanto, estável do segundo até o último dia de observação. Quanto à impressão global, observou-se uma discrepância significativa apenas no terceiro dia de análise.

Em contraste, a formulação B revelou flutuações mais expressivas, notadamente nos critérios de aparência, odor, cor, maciez e impressão global. No tocante à aparência e ao odor, foram identificadas alterações notáveis no terceiro dia de análise. A variação na cor foi observada nos dias 3 e 4 da análise. No que diz respeito à maciez, destaca-se uma mudança marcante a partir do segundo dia de avaliação, mantendo-se, entretanto, estável do segundo até o último dia de observação. A impressão global, por sua vez, apresentou uma diferença significativa no último dia de análise.

5.1 ANÁLISE DE UMIDADE

A análise de umidade foi realizada no laboratório de físico-química da ETEC de Sapopemba, utilizando estufa. Consiste na remoção da água do alimento através do aquecimento há 105°C até estabilização da massa.

A análise de umidade é de extrema importância na indústria de alimentos, indicando através de seus dados métodos de conservação, qualidade do produto e conservação de características sensoriais. Ainda mais importante se faz para produtos panificáveis sem glúten, devido ao ressecamento e perda de características sensoriais. Deste modo utilizamos essa análise quantitativa para determinar se houve perda significativa de umidade na formulação A Glicerina Bidestilada e B Glicerina Bidestilada e Sorbitol.

Os resultados obtidos foram analisados e estão descritos na Tabela 8.

Tabela 8 – Análise de umidade

AMOSTRA	1° DIA	14° DIA	21° DIA
A	36,4	35	38,1
B	36,8	36,4	38,7

Fonte: dos próprios autores, 2023.

Foi possível identificar que não houve mudanças significativas no teor de umidade no decorrer dos dias, tendo ambas as formulações resultados similares.

Graça et al (2017) analisaram umidade em pão sem glúten elaborado com farinha de arroz com adição de colágeno e obteve resultados acima da média no pão padrão (48,72) e pão 4%F (48,56). Sendo seus valores elevados devido a maior quantidade de água para a consistência da massa (EL-DASH et al., 1994).

Silva Gomes (2015) ao elaborar panetone com glúten a base de frutas desidratadas obteve resultados inferiores, F1 (19,3), F2 (22,04) e F3 (23,92). Devido ao uso de frutas desidratadas sua umidade tende a reduzir, porém se mantem dentro dos parâmetros regidos pela legislação.

6 CONCLUSÃO

A alimentação para quem vive com a doença Celíaca apresenta inúmeros desafios, tanto a dificuldade em achar produtos específicos no supermercado como o sabor e durabilidade de alimentos que estão disponíveis, devido a necessidade da exclusão total do glúten na alimentação.

Devido as dificuldades na produção de produtos sem glúten o uso de aditivos se mostra essencial para melhorar as características e durabilidade desses produtos, dentre eles os umectantes são um dos aditivos que contribuem para a durabilidade destes produtos. Sendo usados em diversas áreas da produção de alimentos os umectantes auxiliam na retenção de umidade auxiliando na durabilidade e preservando suas características sensoriais, sendo assim de extrema importância para produtos sem glúten, que tem a tendência a perder umidade.

Tendo em mente tais dificuldades e sua acentuação quando referentes a produtos panificados nosso trabalho teve como intuito desenvolver duas formulações de panetone sem glúten comparando diferentes umectantes.

Diante disso foi possível atingir nosso objetivo e concluir que o uso de umectantes melhorou a vida útil e preservou as características sensoriais do panetone sem glúten.

Contudo a formulação A (Glicerina Bidestilada) apresentou maior aceitação em comparação com a formulação B (Glicerina Bidestilada e Sorbitol) mantendo as características sensoriais no decorrer dos 21 dias de acordo com os resultados obtidos através do teste de aceitação. Em relação a umidade obtida através da análise físico-química de umidade, não foi observado diferença significativas durante o período analisado.

USE OF HUMECTANTS TO INCREASE THE DURABILITY OF GLUTEN-FREE PANETONE

ABSTRACT: Celiac disease is an autoimmune disease that makes it impossible to ingest gluten and must be completely removed from the diet. Despite the growth of gluten-free products on the market, it is still a challenge to find products for celiac patients with an acceptable flavor and price. Among these products, bakery products present the greatest technological problems, having a tendency to hardening, drying out and a short shelf life. Therefore, the use of additives such as humectants requires a longer shelf life without losing sensory characteristics. Bearing this problem in mind, our work compared two formulations of gluten-free panettone containing formulation A - Bidistilled Glycerin and Formulation B - Bidistilled Glycerin and Sorbitol. The study concluded that the use of humectants improved the durability and preserved the sensorial characteristics of the gluten-free panettone. Formulation A (Double-distilled Glycerin) was more accepted than formulation B (Double-distilled Glycerin and Sorbitol) over 21 days, and there were no significant differences in humidity during the analyzed period.

Keywords: Humectant, Gluten-free Panettone, Sorbitol, Distilled Glycerin.

REFERÊNCIAS

ADAMI, Fernanda S; CONDE, Simara R. **Alimentação e nutrição nos ciclos de vida**. 1 edição. Editora Univates. Lajeado RS, 2016.

ARAUJO, Amanda Rocha. **Pastel sem glúten e sem leite: uma alternativa às restrições alimentares**. 2015. 39 f., il. Monografia (Bacharelado em Nutrição) Artigo. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/10778> . Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

ARAÚJO, Halina Mayer Chaves. *et al.* **Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida.** Revista de Nutrição, v. 23, n. 3, p. 467–474, maio 2010.

ASGHAR, Ali *et al.* 2. **Effect of Polyols on The Rheological and Sensory Parameters of Frozen Dough Pizza.** 2012-08-24. Food Science and Technology Research. Artigo disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/fstr/18/6/18_781/article/-char/ja/. Japanese Society for Food Science and Technology, Japan, 2012.

AWUCHI, ChinazaGodswill; ECHETA, Chinelo Kate. **Current Developments In Sugar Alcohols: Chemistry, Nutrition, And Health Concerns Of Sorbitol, Xylitol, Glycerol, Arabitol, Inositol, Maltitol, AndLactitol.** Vol. 5, Issue 11. International Journal of Advanced Academic Research | Sciences, Technology and Engineering. November 2019.

COSTA, Anabela *et al.* **A influência da temperatura da torra no perfil nutricional da farinha de amêndoas.** Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=COSTA%2C+et+al.+A+influencia+da+temperatura+da+torra+no+perfil+nutricional+da+farinha+de++amendoas.+In.+ENCONTRO+DE+QUIMICA+DOS+ALIMENTOS%2C+13.%2C+2016%2C+Porto+Portugal.+Atas...+Porto%2C+Portugal%3A+Universidade+do+Porto%2C+2016.+Disponivel+em%3A++https%3A%2F%2Frepositorio-aberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F111280%2F2%2F258846.pdf.+Acesso+em%3A+01+abr.+2018.&btn'=#d=gs_qabs&t=1694991824723&u=%23p%3D5tLVfMckc4YJ. In. Encontro de química dos alimentos, 13., 2016, Porto Portugal. Atas... Porto, Portugal: Universidade do Porto, 2016. Acesso em: 01 abr. 2018.

DAMODARAN, Srinivasan; PARKIN, Kirk L; FENNEMA, Owen R. **Fennema's food Chemistry.** Fourth Edition. 10:0-8493-9272-1. CRC Press. Broken Sound Parkway New York, 2008.

DENARDIN, C. C.; SILVA, L. P. DA. **Estrutura dos grânulos de amido e sua relação com propriedades físico-químicas**. *Ciência Rural*, v. 39, n. 3, p. 945–954, maio 2009.

DUTCOSKI, Silva D. **Análise sensorial de alimentos**. 5ª edição 2019. Editora: Champagnat. Curitiba PR, 2019.

EL-DASH, A.; CABRAL, L. C.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1944.

FALLAVENA, Lucas P. **O perfil do consumidor de produtos sem glúten: necessidade ou modismo**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos. Curso de Engenharia de Alimentos. Porto Alegre RS, 2015. <http://hdl.handle.net/10183/141351> Acesso em: dezembro 2015.

FRANCO, V. A.; SILVA, F. A. **Pão sem Glúten: Busca por Novos Produtos**. *Revista Processos Químicos*, v. 10, n. 20, p. 173-191, 1 jul. 2016.

GARSKE, Raquel Pischk. **Desenvolvimento e caracterização de pães sem glúten produzidos com ingredientes tratados por micro-ondas em substituição ao uso de aditivos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, BR-RS. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/232671>. 2021

GRAÇA, Carolina da Silva et al. **Adição de colágeno em pão sem glúten elaborado com farinha de arroz**. *Brazilian Journal of Food Technology* [online]. 2017, v. 20, n. 00 [Acessado 21 Novembro 2023], e2016105. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.10516>. Epub 23 Feb 2017. ISSN 1981-6723.

HONORATO Thatyan Campos *et al.* **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, ISSN-e 1981-8203, Vol. 8, Nº. 5, 2013. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7404578> Acesso em: dezembro 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Cordenadores Odair Zenerbon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tigela. 4. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 .1020 p.

JOAZEIRO, Vanessa B; BUENO, Silva M. **Comparação entre fermento biológico E químico na fabricação de pão**. V. 1 n. 1 (2020): Edição 2020. Revista Científica UNILAGO. Disponível em: <https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-cientifica/article/view/313> Acesso em: janeiro 2022.

MORAES, E. de M.; SILVA, L. H. da. Wheat flour substitutes in the preparation of gluten-free bakery products - a review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. e3512328931, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i3.28931. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28931>. Acesso em: 29 oct. 2023.

MORO, Camila Brombila *et al.* **Sensibilidade de fungos deteriorantes de produtos de panificação à conservantes**. Santa Maria, RS 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/19022>. 2019-07-12

NUNES, Thalita Rosilei. **Desenvolvimento e análise sensorial de chocotones sem glúten utilizando hidrocolóides**, Florianópolis, 7 abr. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/1007>. Acesso em: 7 abr. 2018.

OLIVEIRA, Dafne Cristine Lima de; SILVA, Vânia Maria Barboza da.; SILVA, Luísa Margareth Carneiro da. **Challenges in adhering the gluten-free diet**. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e34411226008, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.26008. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26008>. Acesso em: 29 oct. 2023.

PEREIRA, Amanda; SILVA, Bianca; ERRANTE Paolo. **Aspectos Fisiopatológicos da Doença Celíaca**. Revista UNILUS ensino e pesquisa v. 14, n 34. Jan/mar. 2017 Disponível em: <http://revista.lusiada.br/index.php/ruep/article/view/784/u2017v14n34e784>. Acesso em: abril, 2017.

PORTO, Daniela Monteiro. **Controle de perigos e pontos críticos de natureza biológica no processo e armazenamento de xarope de milho**. 24 f. Trabalho de

Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/25882>. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2000.

REINISCHI, Maria Alves. **Principais embalagens de alimentos por segmentação da indústria alimentícia: uma abordagem atual e sustentável**. TCC (graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Agrárias. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/232605>. 2022-03-07.

REIS, Núria Leandra do Nascimento. **Desenvolvimento de um mix para pão sem glúten: efeito do amido de arroz nativo e modificado nas propriedades reológicas e de textura**. 2015-03-05. Mestrado em Empreendedorismo e Inovação na Indústria Alimentar na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11960/1295>. 2015-04.

ROCHA, Andressa Cristina Fagundes de Oliveira. **Elaboração de panetone integral à base de farinhas sem glúten e sementes**. 2021. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos). Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/34267>. Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

RODRIGUES, Amanda Fernandes Dos Santos. **ADITIVOS ALIMENTARES Conceitos, aplicações e toxicidade**. 1ª Edição. Editora FUCAMP, 2013. Monte Carmelo – MG 2013.

SILVA, Luana Priscila Azevedo Guimarães. **Desenvolvimento de pão de forma sem glúten com farinha mista: efeito de hidrocoloides em atributos sensoriais**. 16-Mar-2016 TCC de Graduação em Engenharia de Alimentos do Campus de Imperatriz. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/1312><http://hdl.handle.net/123456789/1312>. Universidade Federal do Maranhão, Maranhão, Mar-2016.

SILVA, Marlene Gomes. **Elaboração de panetone a base de frutas desidratadas**. Monografia (Tecnologia em Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina, Petrolina - PE, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/367>. 2019-08