

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ANDRÉ MORO VEIGA
MARCELA HILGENBERG

ELABORAÇÃO DE MASSA DE PASTEL SEM GLÚTEN

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2014

ANDRÉ MORO VEIGA
MARCELA HILGENBERG

ELABORAÇÃO DE MASSA DE PASTEL SEM GLÚTEN

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, da Coordenação de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Luis Alberto Chavez Ayala

PONTA GROSSA

2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa

Diretoria de Graduação e Educação Profissional



TERMO DE APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO DE MASSA DE PASTEL SEM GLÚTEN

por

ANDRE MORO VEIGA E MARCELA HILGENBERG

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado (a) em trinta de janeiro de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. Os candidatos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profº. Msc. Luis Alberto Chavez Ayala
Prof. Orientador.

Profª Dra. Sabrina Avila Rodrigues
Membro titular.

Profª. Msc. Cíbele Pereira Kopruszynski
Membro titular.

O original deste termo de aprovação, assinado pela banca examinadora, encontra-se arquivado no Departamento Acadêmico de Alimentos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Deus por sempre iluminar os nossos caminhos e por tornar mais esse sonho realidade.

Ao nosso orientador, Prof. Luis Alberto Chavez Ayala, pelas horas destinadas a nos passar todo seu conhecimento e nos guiar durante todo este trabalho.

À Prof.Dra Sabrina Ávila Rodrigues que em todos os momentos esteve disposta e disponível a nos dar apoio e nos auxiliar.

À todos os professores do curso de Tecnologia em alimentos que dedicaram seu tempo e compartilharam suas experiências e conhecimentos para que nossa formação fosse também um aprendizado de vida.

Aos nossos pais e familiares que sempre nos incentivaram a seguir esta jornada, nos deram apoio incondicional e estímulos para que conseguíssemos completar mais esta etapa das nossas vidas.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu,
mas pensar o que ninguém ainda pensou
sobre aquilo que todo mundo vê.”
(Arthur Schopenhauer)

RESUMO

VEIGA, André Moro; HILGENBERG, Marcela. Elaboração de massa de pastel sem glúten. **2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.**

Massa alimentícia ou macarrão é o produto não fermentado, apresentado sob várias formas, obtido pela mistura mecânica da farinha ou semolina de trigo com água fria ou quente. O glúten é um complexo de 75% de proteína, 15% de carboidrato, 6% de lipídios e 0,8% de minerais. As proteínas de glúten representam 80% das proteínas totais do trigo e pertencem a duas classes, gliadinas, que pertencem à classe das prolaminas e a glutenina. Neste trabalho elaborou-se a massa de pastel sem glúten, realizando 2 formulações até se obter uma massa com características próximas à tradicional. Analisou-se a atividade de água, e cor de ambas as formulações. Percebeu que as massas apresentaram valores próximos, porém para a formulação 2 ainda que pequena houve uma diferença na análise de cor na coordenada L^* , que indica luminosidade apontando uma massa mais clara que a formulação 1. Na primeira formulação o resultado obtido foi de uma massa crua bastante quebradiça e, após frita, com textura bastante rígida. Já na segunda tentativa com adição de alguns ingredientes, chegou-se num produto final com aspecto e textura bem similares ao pastel tradicional

Palavras-chave:Pastel. Glúten. Massa.

ABSTRACT

Veiga, Andrew Moro; Hilgenberg, Marcela. Preparation of pastry dough gluten free. 2014. **Completion of course work. Federal Technological University of Paraná and Ponta Grossa.**

Pasta or macaroniare unfermented product, presented in various forms obtained by mechanical mixing of the flour or wheat semolina with cold or warm water. Gluten is a complex of 75 % protein , 15% carbohydrates, 6 % fat and 0.8 % minerals . The gluten proteins account for 80 % of total proteins in wheat and fall into two classes, gliadins , which belong to the class of glutenin and prolamine . This work prepared the pastry dough gluten free , making 2 formulations until a mass close to traditional features. We analyzed the water activity , and color of both formulations . Realized that the masses had similar values , but to formulate 2 although there was a small difference in the color analysis on coordinate L^* , which indicates brightness pointing a lighter mass formulation 1 . The first result was the formulation of a rather brittle and after frying batter , quite rigid texture. In the second attempt with the addition of some ingredients , has come up with a final product appearance and texture very similar to traditional pastel.

Keywords : Pastel . Gluten. Mass.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1-Etapas da elaboração da massa de pastel sem glúten..... | 16 |
| Figura 2 – Massa do pastel após ter sido esticada..... | 19 |
| Figura 3- Pastel frito..... | 19 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|----------|--|----|
| Tabela 1 | Formulação da massa de pastel sem glúten..... | 18 |
| Tabela 2 | Resultado da análise de cor da formulação 1..... | 21 |
| Tabela 3 | Resultado da análise de cor da formulação 2..... | 21 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 1.1 MASSAS ALIMENTÍCIAS..... | 10 |
| 1.2 GLÚTEN..... | 11 |
| 1.3 DOENÇA CELÍACA..... | 12 |
| 1.4 INGREDIENTES SUBSTITUTOS DA FARINHA DE TRIGO..... | 13 |
| 1.5 PRODUTOS SEM GLÚTEN DISPONÍVEIS NO MERCADO..... | 14 |
| 2 MATERIAIS E MÉTODOS..... | 15 |
| 2.1 MATERIAIS..... | 15 |
| 2.2 ELABORAÇÃO DA MASSA DE PASTEL..... | 15 |
| 2.3 ANÁLISES FÍSICAS..... | 17 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES | 18 |
| 3.1 FORMULAÇÃO DA MASSA DE PASTEL..... | 18 |
| 3.2 ATIVIDADE DE ÁGUA..... | 20 |
| 3.3 ANÁLISE DE COR..... | 20 |
| 4 CONCLUSÃO..... | 23 |
| 5 REFERÊNCIAS..... | 24 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 MASSAS ALIMENTÍCIAS

Massa alimentícia ou macarrão é o produto não fermentado, apresentado sob várias formas, obtido pela mistura mecânica da farinha ou semolina de trigo com água fria ou quente, podendo conter outros ingredientes, como ovos, corantes e conservantes, submetidos à adequados processamentos tecnológicos, antes ou depois do acondicionamento em embalagens apropriadas para promover sua desejada preservação. Também definidas pela legislação brasileira como produtos obtidos da farinha de trigo (*Triticumaestivum*L.) e/ou de outras espécies do gênero *Triticume*/ou derivados de trigo durum (*Triticumdurum*L.) e/ou derivados de outros cereais, leguminosas, raízes e/ou tubérculos, resultantes do processo de empasto e amassamento mecânico, sem fermentação (ANVISA, 2006). Uma massa de boa qualidade deve ter aspecto uniforme, além de aroma e sabor característicos, não podendo apresentar-se fermentada ou rançosa; não deve, tampouco, turvar a água de cozimento (GUERREIRO, 2006).

De acordo com dados da Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias (ABIMA), a produção e o consumo de massas alimentícias no Brasil ganharam impulso principalmente a partir da inclusão desse produto na cesta básica, e também por fazer parte da alimentação escolar e hospitalar. O Brasil é o terceiro maior produtor de massas do mundo, atrás apenas da Itália e dos Estados Unidos, revelando assim a importância de se ter produtos deste tipo com uma boa qualidade microbiológica e rotulagem adequada. (ABIMA 2011)

Dentre os produtos fabricados pela indústria de alimentos citamos o pastel que tornou-se uma massa alimentícia tipicamente brasileira e destaca-se devido as várias formas de ser preparado e servido. É um alimento simples, de baixo custo e bem aceito pela população. Quente, sequinho, crocante e cheio de recheio junto com bebidas diversas, conquistou de vez a preferência nacional, como opção de alimentação rápida e barata (SEBRAE,2014), e tais razões justificam a elaboração desta pesquisa.

Segundo a ANVISA, as massas alimentícias são classificadas quanto ao teor de umidade em massa fresca e massa seca, quanto ao formato em massa comprida ou longa, massa curta e massinha, e quanto à composição em massa mista, massa recheada ou massa glutinada e super ou hiperglutinada.

1.2 GLÚTEN

O glúten é um complexo de 75% de proteína, 15% de carboidrato, 6% de lipídios e 0,8% de minerais. As proteínas de glúten representam 80% das proteínas totais do trigo e pertencem a duas classes, gliadinas, que pertencem à classe das prolaminas e a glutenina, da classe das glutelinas (SGARBIERI, 1996).

O glúten não é um ingrediente adicionado diretamente na formulação de produtos de panificação. Ele é formado quando a farinha de trigo, a água e os demais ingredientes do pão são misturados e sofrem a ação de um trabalho mecânico. À medida que a água começa a interagir com as proteínas insolúveis da farinha de trigo (glutenina e gliadina) a rede de glúten começa a ser formada. Sendo assim o glúten, é formado pela interação entre moléculas de gliadina e glutenina que ao se hidratarem formam uma rede. O interesse do glúten nos processos de panificação está basicamente ligado a sua capacidade de dar extensibilidade e consistência a massa, além de reter o gás carbônico proveniente da fermentação, promovendo o aumento de volume desejado (AZEVEDO, 2004).

As gliadinas constituem uma mistura de prolaminas que são extraídas dos grãos de trigo em soluções de etanol a 70%. A glutenina representa a fração menos solúvel das proteínas do trigo, representa um complexo protéico formado de uma mistura de subunidades (polipeptídeos) ligados por pontes dissulfeto intermoleculares de forma a originar um amplo espectro de pesos moleculares, atingindo a ordem de milhões (SGARBIERI, 1996).

Como as frações protéicas que predominam no trigo são as do glúten (prolamonas e gluteninas) pobres em lisina, o valor protéico da farinha de trigo é limitado pelo conteúdo desse aminoácido essencial. A importância do glúten na tecnologia de trigo se prende as propriedades de coesividade e elasticidade da massa panificável obtida a partir da farinha e de outros ingredientes incorporados à farinha no processo de panificação (SGARBIERI, 1996).

O glúten está presente na semente de vários cereais, principalmente no trigo, centeio, cevada, aveia, painço e em seus derivados-farelos, farinhas, germens. A elasticidade do glúten hidratado é devida a glutenina pela sua resistência a ruptura, que por sua vez se deve a sua estrutura e peso molecular. O glúten da farinha de trigo deverá conter um conteúdo apropriado de grupos amídicos para garantir a sua hidratação e formação de pontes de hidrogênio, além de conteúdo e posicionamento adequado de grupos sulfidrilos que se convertem em pontes dissulfetos que garantem a correta conformação e tamanho. Na produção da massa de pão é importante a existência de grupos sulfidrílicos livres, no glúten esses grupos tendem a se oxidar durante a batidura da massa transformando-se em pontes dissulfeto (SGARBIERI,1996).

1.3 DOENÇA CELÍACA

A primeira alusão à doença celíaca (DC) foi no ano 200 da era cristã, mas somente em 1888 que Samuel Gee a descreveu nos termos atuais. Em meados do século XX, pesquisadores identificaram o glúten como agente causal (CICLITIRA, ELLIS, 2003). Trata-se de uma doença autoimune, desencadeada pela ingestão de glúten, em indivíduos com predisposição genética (RODRIGO, 2006).

A doença celíaca é uma intolerância, imuno-mediada e permanente ao glúten. Também denominada de enteropatia glúten-sensível. Caracteriza-se por inflamação crônica da mucosa e submucosa do intestino delgado causando atrofia total ou subtotal das vilosidades do intestino proximal, levando, conseqüentemente, à má absorção da grande maioria dos nutrientes (Figura 2). A doença pode atingir pessoas de qualquer idade e sua manifestação depende não só do uso de glúten na dieta, mas também, da presença de fatores genéticos, imunológicos e ambientais (CAMPOS e KOTZE, 1980).

A ingestão de glúten é fator imprescindível para que a DC se desenvolva. A porção antigênica da proteína do glúten para os pacientes celíacos é predominantemente a gliadina do trigo, que apresenta alto teor dos aminoácidos glutamina e prolina, bem como a hordeína da cevada e a secalina do centeio. Também há potencial antigênico da avenina da aveia, que apresenta um teor intermediário dos aminoácidos glutamina e prolina, e que pode determinar DC em

casos de ingestão intensiva do cereal (FARO, 2008; RODRIGO, 2006; SDEPANIAN, *et al.*, 1999)

O glúten tem elevado teor dos aminoácidos prolina (15%) e glutamina (35%). As gliadinas, prolaminas contidas no trigo, e destas as alfa gliadinas, são tóxicas para os celíacos (DEWAR, PEREIRA, CICLITIRA, 2004; BAPTISTA, 2003). Esses peptídeos são resistentes à digestão pelas enzimas gástricas e pancreáticas e alcançam dessa forma a parede do intestino delgado, possivelmente em consequência de aumento da permeabilidade intestinal é quando entram em contato com as células do intestino delgado. As células do intestino provocam uma resposta imune a essa fração com a produção de anticorpos. O consumo desses cereais que contém glúten por celíacos prejudica o intestino delgado, atrofiando e achatando suas vilosidades e conduzindo, dessa forma, à limitação da área disponível para absorção de nutrientes (THOMPSON, *et al.*, 2005).

1.4 INGREDIENTES SUBSTITUTOS DA FARINHA DE TRIGO

Segundo Galera (2005) usualmente os produtos de panificação são elaborados com farinha de trigo, pois este ingrediente implica melhores características de qualidade, visto que o trigo é o único cereal que contém glúten, em qualidade e quantidades, para a fabricação de pães com características sensoriais satisfatórias.

Alternativas porém vem sendo estudadas para substituir o trigo por outros cereais nas massas alimentícias visando reduzir custos e melhorar as características nutricionais.

Optamos em nosso estudo pela utilização do creme de arroz, pois é rico em carboidrato, proteína, gordura, vitaminas e sais minerais. Segundo AGUILAR, PALOMO e BRESSANI (2004) a farinha de arroz integral é superior a farinha de trigo por apresentar uma composição mais balanceada em lisina, metionina e treonina.

Outra opção é o polvilho, fécula ou amido de mandioca que é o produto extraído da mandioca (Brasil 2005a). Por meio de normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas ele é classificado em doce ou azedo tendo por base apenas o teor de acidez. Tanto o creme de arroz quanto o polvilho podem oferecer

produtos diferenciados aos portadores da doença celíaca, uma vez que não possuem glúten.

Gallagher, Gormley e Arendt (2004) afirmam que para que os produtos sem glúten sejam aceitos estes devem apresentar características sensoriais similares aos produtos de trigo.

1.5 PRODUTOS SEM GLÚTEN DISPONÍVEIS NO MERCADO

Produtos sem glúten podem ser encontrados em grandes mercados da cidade de Ponta Grossa. Em dois mercados pesquisados foram encontrados macarrão de milho, macarrão de arroz, pão ciabata, biscoitos, granola, mistura para bolos e pães, entre outros.

Alguns destes produtos já são fabricados pela indústria nacional enquanto outros vem de fora do país. Na internet são encontrados uma variedade maior de produtos para celíacos, inclusive para compra online.

Não foi verificado durante a pesquisa nos mercados e na internet a existência de massa fresca de pastel sem glúten para venda.

2-MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido entre os meses de outubro de 2013 a janeiro de 2014, nos laboratórios de panificação e lácteos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Ponta Grossa. O trabalho abrange as fases de elaboração da massa de pastel e as análises da atividade de água e cor.

2.1 MATERIAIS

Para a composição das formulações foram utilizados creme de arroz e polvilho doce da marca Yoki, amido de milho da marca Apti, ovos, azeite de soja da marca Coamo, sal e gelatina incolor Royal.

2.2 ELABORAÇÃO DAMASSA DE PASTEL

Foram produzidas duas massas de pastel sem glúten com o objetivo de se obter um produto com características próximas ao pastel tradicional.

As etapas para elaboração das duas massas foram exatamente iguais, como apresentadas na figura 1, alterando apenas a temperatura da água e do óleo utilizado. Na formulação 1 estavam à temperatura ambiente, enquanto na formulação 2 estavam à temperatura de 95°.

Entre os ingredientes utilizados foi adicionado gelatina incolor somente na formulação 1 e o polvilho doce apenas na formulação 2.

A seguir a tabela 1 mostrando as etapas de elaboração da massa.

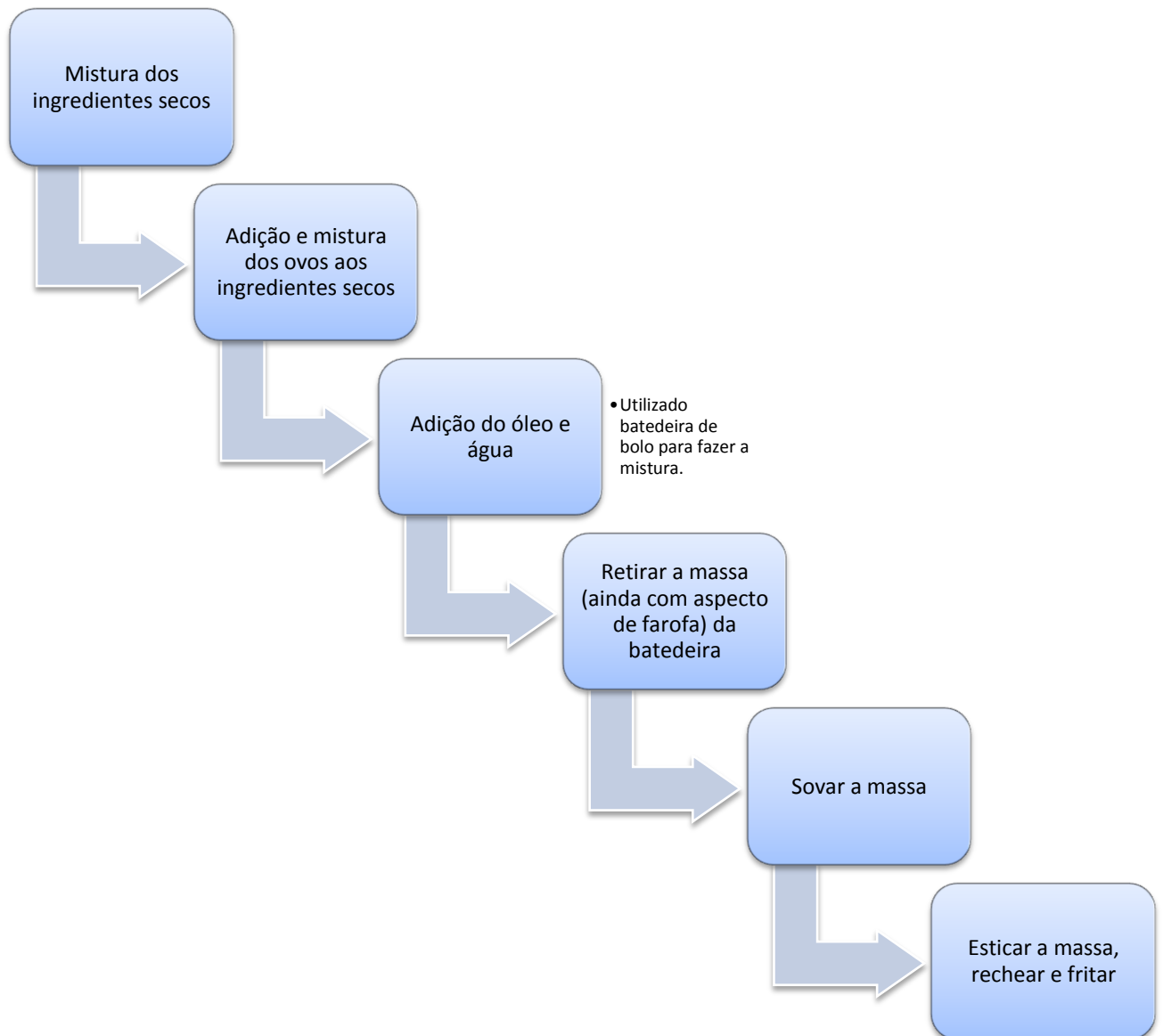


Figura 1. Etapas da elaboração da massa de pastel sem glúten
Autoria: Própria

Para posterior análise de cor e atividade de água as massas foram esticadas e cortadas em formatos de discos e colocadas no refrigerador.

Devido a praticidade de elaboração e a facilidade de se encontrar os ingredientes da formulação, o pastel sem glúten pode ser fabricado tanto de forma industrial como caseira.

2.3ANÁLISES FÍSICAS

Foi determinada a atividade de água (A_w) em aparelho medidor de atividade de água Aqualab4 TE –DecagonDevaces.

A determinação da cor foi realizada no Ultra san PRO D 65 – HunterLab.

3-RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 FORMULAÇÃO DA MASSA

A tabela 1 apresenta os ingredientes e quantidades utilizadas para produção das massas de pastel sem glúten:

Tabela 1: Formulação da massa de pastel sem glúten

| | 1ª. Formulação | 2ª. Formulação |
|------------------|----------------|----------------|
| Creme de arroz | 200g | 200g |
| Polvilho doce | ---- | 100g |
| Amido de milho | 10g | 50g |
| Gelatina incolor | 2,5g | ---- |
| Sal | 2g | 3g |
| Ovo | 2 unidades | 2 unidades |
| Óleo de soja | 45g | 30g |
| Água | 150g | 100g |

Fonte: autoria própria

Na primeira formulação o resultado adquirido foi uma massa crua bastante quebradiça e, após frita, com textura bastante rígida. Já na segunda tentativa, com a adição do polvilho doce e utilizando-se o óleo de soja e a água em temperaturas próximas a 95°C, chegou-se num produto final com aspecto e textura bem similares ao pastel tradicional. A melhor textura na formulação 2 deve-se a utilização da água e óleo, ambas em temperaturas de 95°, o que possibilitou a gelatinização parcial dos amidos presentes na massa.



Figura 2: massa do pastel após ter sido esticada.
Fonte: autoria própria



Figura 3: pastel frito.
Fonte: autoria própria

3.2 ATIVIDADE DE ÁGUA

Aw representa a quantidade de água livre presente nos alimentos, esta fração de água está disponível para reações químicas e biológicas e também para o uso por microrganismos (MACHADO, 1997).

Atividade de água é definida como a relação existente entre a pressão de vapor da solução ou de um alimento (P) com relação a pressão de vapor de água pura (P_o) a mesma temperatura (MELO FILHO; VASCONCELOS, 2011).

A determinação do valor de água presente em determinada substância pode prevenir ou inibir o crescimento microbiano. A melhor medida da concentração da água, em termos de propriedades físico-químicas refere-se a medição de atividade de água (a_w), ou seja medição de água livre no produto (KOWALSKI).

A análise de atividade de água foi elaborada após a massa ter sido esticada e deixada descansar por 48 horas, obtendo o resultado de 0,9786 na primeira formulação, enquanto para a segunda formulação o resultado foi de 0,9797 na massa crua.

Observou-se que os valores para análise de atividade de água estão muito próximos tanto na primeira quanto na segunda formulação, indicando que para ambas a a_w está consideravelmente alta, porém com resultados ainda próximos ao encontrado na literatura, pois LEITÃO et al. (1990) afirma que a atividade de água de massas frescas é de 0,9.

O valor de a_w obtido torna a massa de pastel sem glúten um produto com favorecimento para o desenvolvimento de microrganismos, pois segundo JARDMIN E GERMER (1997) valores acima de 0,80 e 0,88 favorecem o desenvolvimento de bolores e leveduras, respectivamente. Por este motivo, torna-se importante a adição de conservantes na formulação ou utilização de embalagem com atmosfera modificada, para assim prolongar a vida de prateleira do produto. Segundo GURREIRO (2006), a embalagem com atmosfera modificada permite um aumento significativo da vida-de-prateleira e melhor apresentação do produto. A vida útil do produto refrigerado, em embalagens com atmosfera modificada gira em torno de 30 a 45 dias para as massas simples e entre 25 a 30 dias para as massas recheadas.

3.3 ANÁLISE DE COR

A cor é associada a muitos aspectos de nossa vida, a aparência, segurança, aceitabilidade e características sensoriais dos alimentos são todas afetadas pela cor. Embora esses efeitos sejam associações inerentes às características psicológicas, eles interferem na escolha dos produtos (PRADO, et al 2002). Na medição da cor são utilizados vários sistemas, o sistema L* a* b* é o mais amplamente utilizado e compreende três coordenadas: o L, que mede a variação da luminosidade entre o preto (0) e o branco (100) corresponde ao claro e ao escuro; o a* que é uma das coordenadas da cromaticidade, e define a cor vermelha para valores positivos e a cor verde para valores negativos e o b* que é a coordenada da cromaticidade, que define a cor amarela para valores positivos e a cor azul para valores negativos (CARRILHA, 2010).

Tabela2: Resultado da análise de cor da Formulação 1.

| L* | a* | b* |
|--------------|--------------|--------------|
| 78,62 | -0,52 | 22,70 |
| 77,99 | -0,36 | 20,98 |
| 77,54 | -0,39 | 22,31 |

Fonte: autoria própria

Tabela 3: Resultado da análise de cor da Formulação 2.

| L* | a* | b* |
|--------------|--------------|--------------|
| 82,41 | -0,32 | 23,34 |
| 82,57 | -0,20 | 23,58 |
| 83,13 | -0,23 | 23,14 |

Fonte: autoria própria

Optou-se por avaliar a de cor do produtor cru, por ser a forma em que o consumidor o adquire.

A cor das massas alimentícias frescas pode ser determinada pela sua luminosidade (L*), pois este parâmetro é um indicador de luz refletida por estas amostras. O valor de L* varia de 0(zero) para o preto absoluto e 100 (cem) para o

branco absoluto, portanto uma massa escura é aquela que apresenta um baixo valor de luminosidade (Congrega Urcamp, 2010).

Pode-se observar que os valores de L^* (luminosidade) mantiveram-se constantes em ambas as formulações e com valores altos, indicando massas com coloração mais clara. A formulação 2 porém, apresentou um valor um pouco maior, apontando para uma cor mais branca quando comparada com a formulação 1.

Quanto ao parâmetro b^* (coordenada da cromaticidade) pode observar que os valores tanto para a formulação 1 quanto para a formulação 2 estão muito próximos, indicando que ambas tem cromaticidade definida como cor amarela, por apresentarem valores positivos.

Verifica-se que as amostras apresentaram afastamento da cor vermelha e um incremento da cor verde tanto para formulação 1 quanto para a 2, representado pelos valores negativos obtidos para a coordenada a^* . Este fato é, principalmente, explicado pelas reações oxidativas que ocorrem durante o armazenamento das massas, iniciadas pela PPO (Congrega Urcamp, 2010).

4 CONCLUSÃO

A utilização de creme de arroz e polvilho doce para a produção de pastel, em substituição a farinha de trigo, é uma alternativa viável para a produção de um produto sem glúten e com características semelhantes ao pastel tradicional.

Os resultados para as análises físicas de cor foram satisfatórias em ambas as formulações enquanto o alto valor apresentado pelo resultado da atividade de água evidencia a necessidade de se adicionar conservantes a massa ou utilizar de embalagem com atmosfera modificada para aumentar a vida de prateleira do produto.

Devido à melhor aparência e à melhor elasticidade da massa, sugere-se a formulação 2 como a alternativa mais viável para produção de pastel sem glúten. Produto este que em virtude da sua praticidade de elaboração, pode ser feito com facilidade no ambiente doméstico ou até mesmo industrialmente, em larga escala, para atender a demanda crescente de produtos para pessoas com doença celíaca.

Como sugestão para futuras pesquisas com a formulação desenvolvida realizar testes comparativos de absorção de gorduras, crocância e cor após a fritura.

5 REFERÊNCIAS

ABIMA. **Massas**. Disponível em:

<http://www.abima.com.br/noticias_eabima.php?id=971>. Acesso em: 20 dez. 2013.

AGUILAR, M. J. R.; PALOMO, P.; BRESSANI, R.. **Desarrollo de un producto de panificación apto para el adulto mayor a base de harina de trigo y harina de arroz**. *Archivos Latino Americanos de Nutricion*, v.54, n.3, p,314-321, 2004.

ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2006**. Resolução RDC no. 263, de 22 de setembro de 2005. Disponível em <http://www.elegis.bvs.br/leisref/public/search.php>

AZEVEDO, F. **Processamento de trigo e produtos variados**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC no. 263, de 22 de setembro de 2005. **Aprova o “Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos”**. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/e-legis>.

CAMPOS JVM, KOTZE LMS. **Doença Celíaca (Esprú celíaco, enteropatiaglútenossensível)**. *ArqGastroenterol*. v. 17, p. 76-80, 1980.

CICLITIRA P. J., ELLIS H. J.; **Celiac disease**. *Textbook of Gastroenterology*. 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003. p. 1580-98.

CONGREGA URCAMP, 2010, Alegrete. **CARACTERIZAÇÃO DA COR DE MASSAS FRESCAS ELABORADAS COM FARINHA DE TRIGO DE DIFERENTES GENÓTIPOS DURANTE O PERÍODO DE ARMAZENAMENTO**. Alegrete: Codai, 2010. 15 p.

DEWAR, D.; PEREIRA, S. P.; CICLITIRA, P. J.; **The pathogenesis of coeliac disease**. *Int. J. Biochem. Cell. Biol.*, v. 36, p. 17-24, 2004.

FARO, H. C., **Doença celíaca**: revisão bibliográfica. Monografia da Especialização em Pediatria, Brasília: Hospital Regional da Asa Sul, 2008, 95f.

GALERA, J.S. **Substituição parcial da farinha de trigo por farinha de arroz (*Oryza Sativa* L.) na produção de “sonho”** – estudo modelo. 2006. 86p. Dissertação (Mestrado em ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GALLAGHER, E.; GORMLEY, T.R.; ARENDT, E.K. **Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products.** Trends in Food Science and Technology, v.15, p.143–152, 2004.

GANDOLFI, L.; PRATESI, L.; CORDOBA, J. C.; TAUIL, P. I.; GASPARIN, M.; CATASSI, C.; **Prevalence of celiac disease among blood donors in Brazil. J Gastroenterol.** v. 95, p. 689-692, 2000.

GUERREIRO, L.; **Dossiê Técnico.** Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjY=>> 2006.

HOFFMANN, Claudia. **DETERMINAÇÃO DE ATIVIDADE DE ÁGUA EM CEREAIS E OLEAGINOSAS PROCEDENTES DO SUL DO BRASIL.** 2001. 20 f. Monografia (Especialização) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2001.

JARDIM, D.C.P; GERMER, S.P.M, **ATIVIDADE DE ÁGUA EM ALIMENTOS,** Campinas: Ital, 1997. p. 3-2

MARQUES, D. N; MELCHIONA, P.; **PROTEÍNA.** Disponível em <www.pgje.ufrgs.br/portalead/unirede/tecvege/feira/prcerea/paolei/proteina.html> 1999.

MELO FILHO, Artur Bibiano de; VASCONCELOS, Margarida Angélica da Silva (Org.). **PRODUÇÃO ALIMENTÍCIA.** Pernambuco: Codai, 2011. 78 p.

PIOTROSKI, Danieli Regina. **EFEITO DA ADIÇÃO DA FARINHA DE SOJA EM MASSA DE PASTEL.** 2011. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2011.

RODRIGO, L.; **Celiacdisease. World J Gastroenterol** v. 12, p. 6585-6593, 2006.

SEBRAE. **FICHA TÉCNICA: PASTELARIA.** Disponível em <http://www2.ms.sebrae.com.br/uploads/UAI/fichastecnicas/pastel.pdf>. Acesso em 10 de Janeiro de 2014.

SGARBIERI, V.C. **Proteínas em alimentos proteicos: propriedades, degradações, modificações.** São Paulo, Livraria Varela, 1996.

SILVA, Erika Madeira Moreira da. **PRODUÇÃO DE MACARRÃO PRÉ COZIDO À BASE DE FARINHA MISTA DE ARROZ INTEGRAL E MILHO PARA CELÍACOS UTILIZANDO O PROCESSO DE EXTRUSÃO.** 2007. 120 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, SeropedicaRj, 2007.

TAVARES, Luciana Lopes. **ANÁLISE SENSORIAL DE NHOQUE CONGELADO ENRIQUECIDO COM CAROTENOIDES E FARINHA DE SOJA.** São Paulo: Codai, 2010.

THOMPSON, T.; DENNIS, M.; HIGGINS, L. A.; LEE, A. R., SHAVRETT, M. K.; **Gluten-free diet survey: are Americans with celiac disease consuming recommended amounts of fibre, iron, calcium and grain foods?** J Hum Nutr Diet, 2005.