



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO - UNIFAMETRO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO PATISSERIE E
BOULANGERIE PROJETO INTEGRADOR TECNOLOGIA E
INOVAÇÃO**

**RAFAEL MONTEIRO DE ANDRADE
JÉSSICA DOURADO CARVALHO ANDRADE SALES**

**ELABORAÇÃO DE UM PRODUTO TIPO BOLO PÃO DE LÓ A BASE DE
POLVILHO DOCE SEM GLÚTEN**

FORTALEZA-CE

RAFAEL MONTEIRO DE ANDRADE
JÉSSICA DOURADO CARVALHO ANDRADE SALES

ELABORAÇÃO DE UM PRODUTO TIPO BOLO PÃO DE LÓ A BASE DE
POLVILHO DOCE SEM GLÚTEN

Projeto Integrador apresentado ao Curso de Pós Graduação em Patisserie e Boulangerie do Centro Universitário FAMETRO - UNIFAMETRO, como requisito parcial para a obtenção da aprovação da disciplina de Projeto Integrador I.

Orientadores: Prof. Msc. Francisco Robério da Silva Marques; Prof.^a. Larissa Pereira Aguiar; Prof.^a. Vivian Menezes Teixeira.

FORTALEZA-CE

2021

RESUMO

A demanda de produtos para intolerantes alimentares têm crescido tanto quanto os pacientes têm sido diagnosticados. Os indivíduos com enteropatias alimentares apresentam dificuldade de encontrar produtos sem glúten que possuam propriedades nutricionais próximas aos convencionais.

O objetivo desta pesquisa foi criar um produto tipo bolo pão de ló a base de polvilho doce, tentando manter os atributos de uma massa aerada e bem estruturada, fazendo uma comparação visual com o preparo original a base de farinha de trigo. O método utilizado para conseguir um produto com estas características foi a testagem de concentrações de fécula utilizando o processo adequado para esse tipo de produção.

Como resultado das testagens obteve-se um produto aerado envolto de uma crosta crocante livre das proteínas do trigo. Fazendo uma comparação com o produto clássico feito à base de farinha de trigo é possível notar que a presença de glúten torna a massa mais estruturada, porém a estruturação do preparo a base de polvilho doce não foi insuficiente pela falta dele. Conclui-se que com testes e conhecimentos prévios acerca do preparo do pão de ló, do produto tipo bolo, é possível criar produtos que atendam a demanda do mercado intolerante as proteínas do trigo.

Palavras-chave: Intolerância alimentar; Pão de ló; Glúten.

ABSTRACT

Products for people with food intolerance are in increasing demand as more patients are diagnosed. Individuals with food sensitive enteropathy show difficulties in finding gluten-free products as nutritious as the conventional ones.

This research's objective was to create a cassava flour based sponge cake type of product, trying to maintain an airy and well structured texture of the dough, visually comparing with its original preparing, wich takes wheat flour. The utilized method to achieve this goal was a testing of the adequate starch concentration to

use in this type of production.

The tests resulted in an airy, wrapped in a crispy crust and free from the wheat proteins product. Making a comparison with the wheat based classic product it is possible to notice that the gluten makes the dough more structured, but the cassava preparing structure was not insufficient by its absence.

With tests and previous knowledge of the preparing of the sponge cake is concluded that it is possible to create products that meet the demands of the wheat proteins intolerant people and its market.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	4
OBJETIVOS.....	7
METODOLOGIA.....	8
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12
REFERÊNCIAS.....	13

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda de mercado por produtos para intolerantes alimentares tem surgido de acordo os indivíduos têm sido diagnosticados. Os intolerantes alimentares encontram dificuldade de encontrar produtos sem glúten e sem lactose que possuam características nutricionais próximas aos produzidos convencionalmente (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Segundo Storck *et al.* (2009) a dieta celíaca torna-se restrita e monótona devido a maioria dos estabelecimentos de confeitaria e panificação produzirem a maior parte de suas produções a base de farinha de trigo, que resulta numa deficiência de produtos sem glúten que apresentem boa aceitação ao celíaco.

A enteropatia glúten-induzida segundo Freitas (2013), é uma doença autoimune caracterizada pela intolerância permanente ao consumo de glúten presente em alimentos como trigo, aveia, cevada, centeio e malte. Causando uma inflamação do intestino delgado comprometendo a absorção de nutrientes.

O glúten é uma substância insolúvel em água, formado pelas proteínas glutenina e gliadina. Elástico e aderente é também responsável pela estruturação de massas a base de farinha de trigo onde é encontrado em grande quantidade (ARAÚJO *et al.*, 2010).

A utilização de ingredientes não convencionais em alimentos pode representar uma alternativa para a substituição do glúten, visando às propriedades tecnológicas do ponto de vista das características físico-químicas esensoriais (VIDAL, 2016).

A Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) por meio da Lei 10.674 de 2003. Obriga os produtores, a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca (BRASIL, 2003).

Como alternativa na substituição de produtos com glúten, tem-se disponível no mercado o polvilho doce ou fécula de mandioca, é um farináceo fino, branco, insípido e inodoro. É um polissacarídeo natural obtido a partir das raízes da mandioca, após o descascamento, trituração, desintegração,

purificação, peneiramento, centrifugação, concentração e secagem (VIEIRA *et al.* 2010).

A mandioca (*Manihot esculenta*) conhecida também como aipim, macaxeira, yuca, tapioca e cassava, é cultivada em todo território brasileiro, assumindo destacada importância na alimentação humana e animal, além de ser utilizada como matéria-prima industrial, amplamente e diversificadamente. Além da tradicional farinha de mandioca, existem mais de 200 produtos derivados da mandioca, entre eles a fécula (IPARDES, 2004).

Segundo Vilela e Ferreira (1987) o processo de produção da fécula de mandioca consiste nas etapas de: lavagem e descascamento das raízes, desintegração das células e liberação dos grânulos de amido, separação das fibras e do material solúvel, finalizando na secagem. Durante este processo a massa, ou farelo é gerado, resíduo fibroso que contém fécula não extraída no processamento.

Em 2018, foram produzidas 536,6 mil toneladas de fécula de mandioca no Brasil, tendo aumento de 27% comparado ao ano anterior, que foi a menor desde 2004. Este ponto evidencia um dos grandes entraves na indústria, a ociosidade industrial, que é resultado das características da produção agrícola e da ausência de arranjos institucionais (FELIPE, 2019).

O bolo tipo pão de ló possui uma estrutura leve, aerada e textura esponjosa devido ao seu alto teor de açúcar e ausência de gordura. Para produzir o bolo é necessária uma formação de volume de espuma suficiente e estabilidade durante a mistura. Para se preparar o bolo usa o método convencional de duas etapas, batendo-se separadamente os ingredientes (MILLER, 2016).

Segundo Gisslen (2011) uma massa aerada, ou massa magra, contém pouca ou nenhuma gordura em sua elaboração, e seu crescimento depende exclusivamente do ar aprisionado no processo de batimento dos ovos. O método de preparo dessa massa consiste basicamente em duas etapas: o batimento dos ovos com açúcar até formar uma espuma espessa e

posteriormente a incorporação da farinha peneirada.

A ação estruturadora dos ovos se faz sentir mais claramente naquelas formulações de massas bem leves, com pouca farinha e pouca gordura (tipo pão

de ló), muitas vezes dispensando o fermento pela ação aeradora dos ovos (EL-DASH; GERMANI, 1994).

O ovo é uma valiosa fonte de proteína fornecendo todos os aminoácidos essenciais que o corpo necessita, contém igualmente minerais como ferro, iodo e cálcio; e as vitaminas A, B, D, E e K (WRIGHT; TREUILLE, 1996).

Cannela-Rawls (2005) diz, que os ovos são utilizados na confeitaria e na culinária como aglutinadores de ingredientes, expansores nos preparos de patês, suflês, bolos e massas de bomba. São também espessantes naturais em sorvetes, cremes e molhos.

Gisslen (2011) diz que os açúcares têm a função de adoçar e dar sabor aos alimentos, conferem maciez aos preparos por enfraquecem a rede de glúten, aumentam a validade por conservarem a umidade, trazem estabilidade nas misturas auxiliando na estruturação de cremes e espumas e conferem cor as preparações.

De acordo com Bennion; Bamford (1997) a sacarose modifica a estrutura do bolo regulando a gelatinização do amido, resultando em bolos com textura e granulosidade mais leves devido sua ação no retardo da temperatura de gelatinização. Também atua na desnaturação proteica melhorando a estrutura rígida do bolo.

2 OBJETIVOS

2. Objetivo geral

Elaborar um bolo sem glúten com massa a base de polvilho doce.

3. Objetivos Específicos

Testar as concentrações de polvilho a serem utilizadas na massa;

Comparar as características de uma massa a base de polvilho doce e outra com
farinha de trigo

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Estudo Experimental, onde foi desenvolvido um bolo com massas sem glúten. Serão feitos vários testes para chegar ao objetivo.

3.2 Local e período do estudo

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Confeitaria e Panificação da UNIFAMETRO, localizado na clínica escola na rua Liberato Barroso, 1503 – Centro, Fortaleza- CE.

3.3 Desenvolvimento do produto

Primeiro foi realizado um teste utilizando 150g de polvilho, mantendo a quantidade de ovos e açúcar da receita principal. O resultado foi uma massa com grande crescimento, porém depois assada não conseguiu manter a estrutura e ficou solada.

O processo de preparo se iniciou com a separação do *mise en place* da preparação de pão de ló sem glúten:

- Retirar todas as embalagens vazias e sobras de insumo da bancada de trabalho;
- Limpar e dispor o *mise en place* para dar início a produção.
- Iniciar aquecendo o forno a 180°C e untando as formas com óleo vegetal e papel manteiga.

Tabela 1. Formulação de pão de ló à base de polvilho doce sem glúten

INGREDIENTES	QUANTIDADES
Ovo	3 und
Polvilho Doce	250g

Açúcar Refinado	200g
Erva Doce	5g
Óleo Vegetal	30g

Separe as claras das gemas dos ovos e peneiram-se as gemas, no bowl da batedeira planetária da marca Arno, modelo Daily

Adicione as claras, as gemas peneiradas e o açúcar refinado, bater em velocidade alta até formarem um creme branco firme.

Depois de desligar a batedeira, transfira a mistura para um refratário maior e vá adicionando o polvilho aos poucos e mexendo com um fouet delicadamente para ir homogeneizando a massa sem perder aeração.

Depois de pronta a mistura, unte as assadeiras (de aro 22 com furo no meio) com óleo vegetal e papel manteiga.

Leve para assar em um forno pré-aquecido a 180°C por aproximadamente 120 minutos.

Espete com um palito, se sair limpo sua massa está pronta.

Posteriormente ao preparo do pão de ló sem glúten, foi preparado uma massa genoíse clássica a base de farinha de trigo:

Tabela 2. Formulação pão de ló receita tradicional

INGREDIENTES	QUANTIDADES
Ovo	4 und
Farinha de Trigo	140g
Açúcar	170g

Óleo Vegetal	30g
--------------	-----

Inicialmente são separadas as claras dos ovos, e gemas são peneiradas.

Adicionar no bowl da batedeira da marca Arno, modelo Daily, as claras e o açúcar e bater até formar picos moles (merengue fluído) e adicionar as gemas até homogeneizar.

Posteriormente adicionar a farinha de trigo e misturar até ficar homogênea.

Distribua a massa em 2 assadeiras aro 14 untadas com óleo e forradas com papel manteiga.

Assar em forno pré-aquecido a 180° C por aproximadamente 30 minutos.

3.4 Resultados e Discussão

Antes de atingir os resultados desejados foram realizados alguns testes de concentração de polvilho na massa para atingir o objetivo de uma massa bem estruturada.

Segundo Pereira (1999) a expansão do amido durante a cocção se dá por meio de fermentação natural conferindo ao produto estrutura alveolar, pouco densa e crocante.

Depois foi feito um segundo teste utilizando 200g de polvilho, com proporção igual a da massa principal, resultando em uma massa novamente com bom crescimento e um pouco mais estruturada, porém da metade para cima do bolo ficou solada.

Por fim fizemos uma massa com 250g de polvilho, 3 ovos e 200g de açúcar e após assada a massa manteve-se estruturada.

Pereira (1999) diz ainda que assados a base de polvilho contém variáveis tipos de granulação, os grânulos mais próximos da superfície mantêm-se íntegros, enquanto os que estão mais ao centro incham durante a gelatinização fazendo como que o produto aumente de volume.

Foi feito também um pão de ló clássico com farinha de trigo para fazer comparações visuais de textura e características de uma massa para a outra.

Ambas as massas ficaram bem estruturadas e aeradas. Porém o tempo de assamento da Genoíse com farinha de trigo foi de 30 minutos e da receita a base de polvilho foi de aproximadamente 1 hora.

A Massa de polvilho criou uma crosta crocante em volta de toda a massa que tem textura macia em seu interior.

De acordo com Gisslen (2011) as moléculas de amido, que estão presentes na fécula, dão estrutura à sustentação da massa, a maciez do produto, se deve em grande parte ao amido. Já a formação da casca, dá-se devido à perda da umidade e se forma antes mesmo de a massa começar a dourar, com a evaporação da água da superfície, que se torna seca.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das análises visuais, foi possível perceber a diferença de coloração pré e pós cocção e textura das massas, além do tempo de assamento que varia em quase o dobro de tempo entre elas.

O produto produzido com fécula de mandioca ficou bem estruturado e possui características próprias como por exemplo a formação de uma crosta crocante em volta do bolo que dentro conservou sua aeração como na receita original.

Fazendo uma comparação com o produto clássico feito a base de farinha de trigo é possível notar que a presença de glúten torna a massa mais estruturada, porém a estruturação do preparo a base de polvilho doce se apresentou satisfatório.

Quanto a aeração do preparo cru, nos dois casos conseguiu-se chegar a bons resultados, porém no preparo sem trigo foi preciso bater bem a massa durante todo o processo de mistura para que ela mantivesse a estrutura após o assamento, sem contar o rendimento que é consideravelmente maior que a versão com as proteínas formadoras do glúten.

Conclui-se que com testes e conhecimentos prévios acerca do preparo do pão de ló, do produto tipo bolo, é possível criar produtos que atendam a demanda do mercado intolerante as proteínas do trigo.

Como sugestão de continuidade da pesquisa, propõe-se uma análise sensorial com testes de escala hedônica, para verificar se o produto possui boa aceitabilidade por parte dos comensais.

5 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida,

Revista de Nutrição, Campinas/SP, 23(3):467-473, maio/jun.,2010.

BENNION, E.B.; BAMFORD, G. S. T. The Technology of Cake Making. 6th ed.London: Blackie Academic e Professional, 421 p., 1997.

BRASIL, Lei 10.674., ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), 16 de Maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. Disponível em:

<<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/393963/lei_10674.pdf/eb3ab49c-5d38-4633-8c15-2031101ae27e>>

CANELLA-RAWLS, S.C. Pão, arte e ciência. São Paulo: Senac, 2005

FELIPE, F. I. Produção e consumo de fécula de mandioca no Brasil. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba: CEPEA/USP, 2019. Disponível em:

<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/producao-e-consumo-de-fecula-de-mandioca-no-brasil.aspx#:~:text=Em%202018%2C%20foram%20produzidas%20536,foi%20a%20menor%20desde%202004>

FREITAS, S. DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO DE ELEVADO VALOR PROTÉICO A PARTIR DE FARINHA DE AMARANTO PROCESSADA PARA INDIVÍDUOS COM INTOLERÂNCIA AO GLÚTEN. Unisul, 2013.

GISSLEN, W. LE CORDON BLEU PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA

PROFISSIONAIS, 5ª edição, São Paulo 2011.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Arranjo produtivo da mandioca da região de Paranaíba-Loanda no Estado do Paraná. Curitiba, 2004. 95p

MILLER, R. Types of Cakes. Manhattan, Ks, Usa: Elsevier Ltda. 2016. 04 p. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/>. Acesso em: 30/set.2021.

PEREIRA, Joelma et al. Féculas fermentadas na fabricação de biscoitos: estudo de fontes alternativas. Food Science and Technology [online]. 1999, v. 19, n. 2. <https://doi.org/10.1590/S0101-20611999000200024>.

RODRIGUES, L. ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA TEXTURA INSTRUMENTAL DE BOLOS SEM GLÚTEN E SEM LACTOSE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE DURANTE ARMAZENAMENTO. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 7, n.2, p. 402-406, 2017.

STORCK, C. R. et al. Características tecnológicas de pães elaborados com farinha de arroz e transglutaminase. Brazilian Journal Food Technology, n. 12, p.71 -77, 2009.

VIDAL, A. OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS SEM GLÚTEN E SEM LACTOSE COM FARINHA DE BATATA-DOCE E ANTIOXIDANTES NATURAIS. Universidade Federal da Paraíba, 2016.

VIEIRA, J. INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE FÉCULA DE MANDIOCA NAS CARACTERÍSTICAS DO PÃO TIPO CHÁ. B. CEPPA, Curitiba, v. 28, n. 1, p. 37-48, jan./jun. 2010.

VILELA, E.R. , FERREIRA, M.E. Tecnologia de produção e utilização do amido de mandioca. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.13, n.145, p.69-74, 1987.

WRIGHT, J; Treuille, E. LE CORDON BLEU TODAS AS TÉCNICAS CULINÁRIAS, 2ª edição, São Paulo, 1997.