



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA POLITÉCNICA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**ESTUDO SOBRE O PROCESSAMENTO INDUSTRIAL DE BISCOITO
DE POLVILHO AZEDO**

Joyci Faria Silva

Goiânia

2021

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA POLITÉCNICA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**ESTUDO SOBRE O PROCESSAMENTO INDUSTRIAL DE BISCOITO
DE POLVILHO AZEDO**

Joyci Faria Silva

Nástia Rosa Almeida Coelho

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Engenharia de Alimentos, como parte dos
requisitos exigidos para a conclusão do
curso.

Goiânia
2021.

SILVA, JOYCI FARIA.

Estudo sobre o processamento industrial de biscoito de polvilho Azedo/ Joyci Faria Silva PUC – Goiás/ Escola Politécnica 2021. ix, 36 f.

Orientador: Prof^o. Msc. Nástia Rosa Almeida Coelho

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – PUC-Goiás, Escola Politécnica, Graduação em Engenharia de Alimentos, 2021 11 p.

1. Polvilho azedo, 2. Biscoito, 3. Qualidade.

I. Coelho Almeida Rosa, Nástia. II. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola Politécnica. Graduação em Engenharia de Alimentos. III. Estudo sobre o processamento industrial de biscoito de polvilho azedo.

**ESTUDO SOBRE O PROCESSAMENTO INDUSTRIAL DE BISCOITO DE
POLVILHO AZEDO**

Joyci Faria Silva

Orientador (a): Ms. Nástia Rosa Almeida Coelho

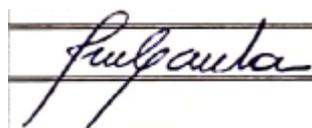
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Bacharelado em Engenharia de
Alimentos, como parte dos requisitos exigidos
para a conclusão do curso.

APROVADO em 02/12/2021



Prof.^a Msc. Nástia Rosa Almeida Coelho

Orientadora



Prof.^a Maria do Livramento de Paula
Departamento de Farmácia - UFMA



Esp. Amanda Gabriela Araújo de Oliveira

Este trabalho de conclusão de curso é dedicado aos meus pais, meu filho e amigos, por sempre acreditarem no meu potencial durante todo período da minha graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força e saúde na minha trajetória acadêmica. Acredito que em cada desafio que passei Ele esteve em cada momento encorajando e fazendo com que eu me dedicasse cada dia mais. Esses cinco anos de universidade foram importantes para minha vida pessoal e profissional. Não foi nada fácil. Porém, eu consigo ver a minha evolução interna e creio que isso se reflita como profissional que almejo ser. Sou grata e obrigada.

Agradeço aos meus pais, por todo trabalho que tiveram para manter meus estudos, agradeço por acreditarem em mim e me apoiar. Agradeço aos meus avôs pelas dedicações e por me motivarem a não desistir dos meus sonhos e, claro, meus amigos também, por sempre me mostrarem o quanto sou esforçada e não desistir dos meus sonhos.

Durante a universidade conheci várias pessoas e professores, gostaria de agradecer a cada professor que contribuiu para minha formação. Quero agradecer as minhas únicas amigas Ana Claudia e Natalia Christina pela calma e serenidade comigo espero que toda essa fase que a gente passou seja bagagem linda da nossa trajetória obrigada pela ajuda e auxílio durante a faculdade. Enfim, formada! somos Engenharías de alimentos.

Durante o período da faculdade eu tive um filho, quero agradecer ao Samuel pela criança incrível que ele é, pela sua alegria e saúde, maior parte desse sonho o motivo foi você! Agradeço a minha orientadora Nástia Rosa por todos os seus conselhos, por ter acreditado na minha capacidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma da farinha de mandioca	18
Figura 2	Fluxograma do processo de produção de polvilho	23
Figura 3	Etapas do processo de finalização do biscoito de polvilho	25
Figura 4	Fluxograma do processamento industrial de biscoito de polvilho azedo	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Classificação da farinha de mandioca do grupo seca	19
Quadro 2	Classificação da farinha de mandioca do grupo d'água	19
Quadro 3	Classificação da farinha de mandioca do grupo bijusada	20
Quadro 4	Tempo e Temperatura pré-definida pela indústria	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Ingredientes das formulações de biscoito de polvilho doce e azedo	25
Tabela 2	Modelos de rotulagem nutricional de biscoito de polvilho	28
Tabela 3	Rendimento total mensal	36
Tabela 4	Plano de ações corretivas	37
Tabela 5	Medias das amostras das masseiras	39
Tabela 6	Media de Temperatura de assamento dos biscoitos	40
Tabela 7	Resultados mensais da etapa de modelagem	42
Tabela 8	Resultados mensais de peso líquido	43
Tabela 9	Resultados mensal das amostras conformes analisadas	41

LISTA DE SIGLAS

ABIMAPI	Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BPF	Boas Práticas de Fabricação
cm	Centímetro
DOU	Diário Oficial da União
g	Gramas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN	Instrução Normativa
min	Minutos
OMS	Organização Mundial da Saúde
POP	Procedimento Operacional Padrão
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada

RESUMO

A mandioca (*Manihot esculenta*) é uma raiz originária do continente americano. Atualmente o Brasil consome esse alimento tanto *in natura* quanto na forma de produtos industrializados, com destaque para o polvilho. Dentre seus derivados temos o biscoito de polvilho azedo, popularmente conhecido como “peta azeda”, que constitui uma ótima substituição de alimentos para pessoas que apresentam a doença celíaca. Todos os parâmetros de produção do polvilho e biscoito devem seguir normas e legislação. Com isso, este trabalho teve como objetivo mostrar o desenvolvimento do processo produtivo de uma indústria de biscoito de polvilho azedo, desde o recebimento da matéria-prima até o produto final, apresentando parâmetros que interferem na qualidade do produto. O estudo foi realizado em uma fábrica de biscoitos de polvilho no estado de Goiás no período entre março e junho de 2021. Os resultados indicaram pequenas variações nos parâmetros analisados, apontando para a necessidade de treinamento com a equipe de colaboradores e justificados pela utilização de equipamentos diferentes marcas e modelos, além da inexistência de uma planilha com a programação periódica da produção. Conclui-se que os produtos elaborados se apresentam, em sua maioria, de acordo com os parâmetros de qualidade esperados e exigidos legislação CNNPA nº 12 de 1978. Sobre a análise das etapas do processo, desde o recebimento da matéria-prima até o produto final, é possível concluir que alguns ajustes de procedimento são necessários.

Palavras-chaves: Polvilho azedo, Biscoito, Qualidade.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 MANDIOCA NO BRASIL	15
2.2 PRODUÇÃO DA FARINHA DE MANDIOCA	17
2.3 POLVILHO	21
2.4 BISCOITO DE POLVILHO	24
2.5 CLASSIFICAÇÃO DOS BISCOITOS	26
3 UNIDADE EXPERIMENTAL	27
3.1 PROCESSO PRODUTIVO DE BISCOITO ELABORADO COM POLVILHO AZEDO	27
3.1.1 Material.....	28
3.1.2 Procedimento	28
3.2 FATORES QUE GERAM VARIAÇÕES TECNOLÓGICAS	31
3.2.1 Temperatura e tempo pré-cozimento e forno	31
3.2.2 Material.....	32
3.2.3 Procedimento	32
3.3 CONTROLE DE QUALIDADE DOS BISCOITOS	32
3.3.1 Material.....	33
3.3.2 Procedimentos	33
3.4 CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS.....	33
3.4.1 Procedimentos	34
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1 INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta*) é uma raiz originária do continente americano. Atualmente o Brasil consumo desse alimento na forma de seus inúmeros derivados, com destaque para o polvilho.

Dentre os principais subprodutos da mandioca, destaca-se a fécula, tradicionalmente comercializada em diferentes regiões do país. A partir da fécula, produzem-se diversos alimentos, como os biscoitos de polvilho doce e azedo, por exemplo.

O consumidor de biscoitos de polvilho busca identificar propriedades sensoriais características de cada tipo de biscoito sendo, peta (argola) com polvilho doce ou azedo, palito e petão nos produtos adquiridos, além de consumir conscientemente em relação às muitas opções de alimentos saudáveis. Os ingredientes necessários para a obtenção do biscoito de polvilho são polvilho azedo e doce (conforme a formulação pretendida), sal, leite e óleo; em alguns casos, a utilização do sal amoníaco.

A diferença entre os biscoitos de polvilho doce e azedo, está na matéria-prima. No primeiro caso, utiliza-se polvilho tradicional e, no segundo caso, polvilho azedo. Para o processamento com polvilho azedo é necessário que o teor de acidez esteja em torno de 5,0 %. Outra opção, para garantir a adequação das propriedades do polvilho azedo, é a realização de análise sensorial do produto.

É extremamente importante, em qualquer indústria alimentícia de biscoito de polvilho, o controle de qualidade no processamento do produto, tanto o fluxo de produção quanto, as análises do produto. Com isso, qualquer estabelecimento que produza alimentos deve ter implantado e implementado o sistema de controle de qualidade na linha de produção, sendo que devem-se seguir as regras de segurança e higiene do estabelecimento, para obtenção de um produto de qualidade.

A justificativa do trabalho está relacionada com o processo industrial de biscoito de polvilho. A industrialização é importante porque amplia a oferta diversificada de produtos livres de trigo (glúten) a partir de um alimento de ocorrência natural que é mandioca. Além disso, a maior parte dos biscoitos de polvilho comercializados é/elaborada

artesanalmente. Sendo assim, é relevante estudar o processo de industrialização e identificar os parâmetros de controle de qualidade.

Dessa forma, o objetivo do trabalho é estudar o processamento industrial de biscoito de polvilho azedo, desde o recebimento da matéria-prima até o produto final, apresentando parâmetros que podem interferir na qualidade do produto final.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 MANDIOCA NO BRASIL

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma raiz tuberosa com alto teor de amido. Nigéria, Tailândia, Brasil, Indonésia e Gana são os 5 maiores produtores de mandioca do mundo. A raiz da mandioca pode ser consumida crua ou processada, na forma de amido, amido fermentado e farinha, entre outros produtos (FAO, 2016).

Aditivos & Ingredientes (2015) afirmam que a mandioca é cultivada em uma faixa tropical estreita perto do Equador. Pertence à família das *Euphorbiaceae* e é classificada como *Manihot esculenta*, *Manihot utilíssima* ou *Manihot aipi*. Sua composição média é de 70% de umidade, 24% de amido, 2% de fibras, 1% de proteína e 3% de outros compostos.

O amido é o principal constituinte da raiz da mandioca. Sua alta disponibilidade, assim como seu baixo custo e alta biodegradabilidade, tornam-no um importante material para diversas indústrias. Na indústria alimentícia, pode ser utilizado tanto como ingrediente quanto como aditivo, com diferentes possibilidades de aplicação. Além disso, o amido de mandioca pode ser encontrado em duas formas distintas: normal (doce) ou fermentado (ácido) (Díaz, Dini, Viña, & García, 2018).

A mandioca apresenta diversas vantagens em relação a outras culturas agrícolas. Dela tudo se aproveita: desde as folhas e os caules até as raízes, sendo uma das principais fontes de energia alimentar para a maior parte das populações (Buhari, 2017).

Segundo Montes (2014, p.84):

A mandioca é produzida em quase todo território nacional, com baixo custo e tecnologia simples, tornando-se acessível a grandes e pequenos produtores. É um alimento aproveitado de diversas formas: para o consumo humano, animal e, também, para o uso industrial como papel, álcool, plástico, entre outros. Da mandioca se extrai a fécula ou goma, produto não fermentado, obtido por decantação, centrifugação ou outros processos tecnológicos. O amido é outro subproduto, conhecido como polvilho doce ou goma, é um pó fino, branco, inodoro, da família dos carboidratos, obtido da mandioca limpa, descascada, triturada, desintegrada, purificada, peneirada, centrifugada, desidratada e seca. Esse produto apresenta melhor qualidade quando processado de forma artesanal.

Castro e Moreira (2016) afirmam que “a cultura da mandioca, associada à agricultura familiar, adequa-se as pretensões sociais do país por permitir o desenvolvimento humano, bem como da unidade produtiva”.

Ainda de acordo com Castro (2016) e Moreira (2016) e Oliveira e Gorh (2018) em outro olhar, “a fabricação da farinha demanda um apoio no quesito produtividade e qualidade como forma de manter a competitividade no mercado, adequando-se, para tanto, aos padrões econômicos de desenvolvimento necessários para sustentabilidade. Portanto, a produção agrícola da mandioca é geradora de oportunidade de negócio e renda”.

Segundo Groxko (2014) no Brasil a cultura da mandioca é explorada em duas modalidades, os cultivos destinados à subsistência e ao consumo animal (pequenas lavouras) e as lavouras comerciais com grandes extensões, cujo consumo principal são as fecularias ou as farinheiras. Existem ainda pequenas unidades, geralmente familiares, de goma ou de polvilho azedo, onde o processo de produção é artesanal, inclusive a secagem do produto final, que ainda é realizada em áreas próximas às residências.

Segundo os dados do IBGE (2020) as regiões do Brasil, em 2019, que apresentaram maior área plantada de mandioca são Nordeste e Norte, somando cerca de 72% do total de hectares plantados no país, estando o Centro-Oeste na última posição, com apenas 4,5%. Porém, as regiões que apresentam maior área plantada, possuem menor produtividade. Assim, a região Nordeste apresenta o pior rendimento do país, aproximadamente 10 mil kg/ha, enquanto a região Sul conta com mais de 22 mil kg/ha, sendo a região com maior rendimento. Centro-Oeste e Sudeste, apresentaram em 2019 rendimento de 18 mil kg/ha, na segunda e terceira colocação, respectivamente.

De acordo com Junior, Alves (2016) e Seab (2017) no Brasil a produção de mandioca é proveniente da agricultura familiar, que se produz em pequena escala, com reduzida área de -lavoura. O maior nível de produtividade é alcançado, geralmente, em produções de larga escala, que visam a venda para grandes indústrias de fécula ou de

farinha, havendo um investimento não apenas na mecanização, mas na correção de acidez, adubação, seleção de manivas, espaçamento adequado e controle de plantas daninhas.

A mandioca é um dos alimentos mais importantes em países tropicais. No Brasil é amplamente consumido na forma de farinha, sendo considerada alimento básico (SILVA et al, 2017).

Na matéria-prima da mandioca é extraída a fécula, um dos principais materiais empregados na elaboração de revestimentos comestíveis, por ser um polissacarídeo atóxico, biodegradável, obtido de fontes naturais de baixo custo e por apresentar boa estabilidade e capacidade de formar géis (COLIVET et al, 2017).

Entre os polímeros naturais, o grupo da fécula e do amido, em especial de mandioca e milho têm sido considerados como candidatos promissores em diversos estudos na área, principalmente porque aliam alta disponibilidade na região do semiárido, preço baixo e bom desempenho (COLIVET et al, 2017).

2.2 PRODUÇÃO DA FARINHA DE MANDIOCA

Segundo a Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) 25/2011 (BRASIL, p. 02, 2011) que estabelece o Regulamento Técnico da farinha de mandioca

“Considera-se farinha de mandioca o produto obtido de raízes de mandioca, do gênero *Manihot*, submetidas a processo tecnológico adequado de fabricação e beneficiamento; e farinha de mandioca seca o produto obtido das raízes de mandioca sadias, devidamente limpas, descascadas, trituradas, raladas, moídas, prensadas, desmembradas, peneiradas, secas à temperatura adequada, podendo novamente ser peneirada e ainda beneficiada”.

De acordo com Instrução Normativa Brasil (2020): IN 52/2011 define o padrão oficial de classificação da farinha de mandioca, considerando seus requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos

aspectos referentes à classificação do produto.

De acordo com Brasil (2011) IN 52/2011 que durante esse processamento pode-se originar três grupos do mesmo produto:

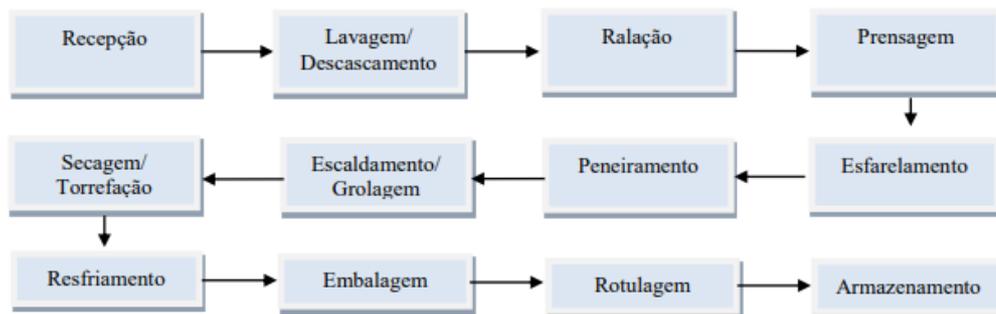
a) classe seca para os produtos obtidos das raízes sadias de mandioca, devidamente limpas, descascadas, trituradas, raladas, moídas, prensadas, desmembradas, peneiradas, secas à temperatura adequada, podendo novamente ser peneirada e ainda beneficiada;

b) d'água: produto predominantemente fermentado, obtido das raízes de mandiocas sadias, maceradas, descascadas, trituradas ou moídas, prensadas, desmembradas, peneiradas e secas à temperatura adequada, podendo ser novamente peneirada;

c) bijusada: produto de baixa densidade, obtido das raízes de mandioca sadias, limpas, descascadas, trituradas, raladas, moídas, prensadas, desmembradas, peneiradas e laminadas à temperatura adequada, na forma predominante de flocos irregulares.

O processo de transformação da raiz da mandioca em farinha de mandioca é composto por diversas etapas, apresentadas na **Figura 1**.

Figura 1-Fluxograma da farinha de mandioca



cinzas (%)									
Fibra Bruta (g/100g)	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3
Cascas e Entrecascas	Determinação não realizada		≤ 1,1	≤ 1,1	≤ 2,2	≤ 1,3	≤ 1,3	≤ 2,6	≤ 2,6
Características sensoriais	Normal ou característico								
Matéria Estranha	Ausência na amostra de trabalho (1kg)								

Fonte: Brasil (2011).

QUADRO 2: Classificação da farinha de mandioca do grupo d'água

Classe	Fina			Média			Grossa		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Teor de amido (%)	≥86,2	≥82	≥80,0	≥86,2	≥82,0	≥80,0	≥86,2	≤ 82,0	≥ 80,0
Teor de cinzas (%)	≤1,4	≤1,4	≤1,4	≤1,4	≤1,4	≤1,4	≤1,4	≤1,4	≤1,4
Fibra Bruta (g/100g)	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3	≤ 2,3
Cascas e Entrecascas	Determinação não realizada		≤ 1,1	≤ 1,1	≤ 2,2	≤ 1,3	≤ 1,3	≤ 2,6	≤ 2,6
Características sensoriais	Normal ou característico								
Matéria Estranha	Ausência na amostra de trabalho (1kg)								

Fonte: Brasil (2011).

No entanto, a farinha de mandioca do grupo bijusada se difere dos outros grupos, pois a sua classe é de tipo único, e não apresenta a porcentagem de cascas e entrecascas como critério de classificação (**Quadro 3**).

QUADRO 3: Classificação da farinha de mandioca do grupo bijusada.

Tipo	Único
Teor de amido (%)	$\geq 80,0$
Teor de Cinzas (%)	$\geq 1,4$
Fibra Bruta (g/100)	$\leq 2,3$
Características sensoriais	Normal ou característico
Matéria Estranha	Ausência na amostra de trabalho (1kg)

Fonte: Brasil (2011).

2.3 POLVILHO

As raízes de mandioca dão origem a um subproduto denominado fécula ou polvilho doce, quando submetidas a um processamento, o qual segue a ordem descascamento, trituração, desintegração, purificação, peneiramento, centrifugação, concentração e secagem (FERREIRA-FILHO et al., 2013).

A fécula de mandioca é um polissacarídeo natural, constituído de cadeias lineares (amilose) e de cadeias ramificadas (amilopectina) (OSUNDAHUNSI & MUELLER, 2011).

Segundo Falade; Alingbala (2011) o polvilho doce e o azedo passam pelo mesmo processo de extração da fécula de mandioca.

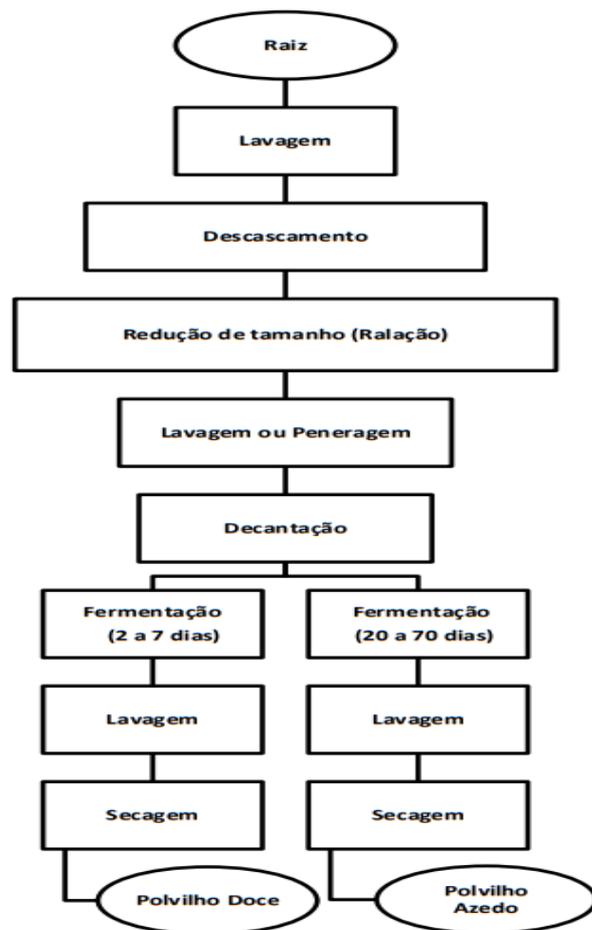
O polvilho doce e a fécula nativa são produtos similares e constituem matéria-prima adequada na indústria alimentar devido à sua baixa temperatura de gelatinização (71°C), baixa tendência a retrogradação, e alta viscosidade. O polvilho doce possui baixo teor lipídico.

A fécula, por sua vez, pode ser fermentada por um processo natural, dado pela variação das condições ou pela ação de enzimas microbianas, produzindo ácidos orgânicos, resultando na fécula fermentada, denominada de polvilho azedo ao atingir a acidez de 5% (GARCIA et al., 2014).

Para o polvilho doce, a fécula é decantada e fermentada por um período de dois a sete dias e então submetida a sucessivas lavagens para retirada das demais impurezas (LIMA et al., 2012).

Para o polvilho azedo, a fécula fica em processo de fermentação em tanques de alvenaria, por um período que varia de 20 a 70 dias (FALADE; AKINGBALA, 2011; SANTOS et al., 2011.) **Figura 2.** A seguir o fluxograma do processamento do polvilho azedo e doce.

Figura 2- Fluxograma do processo de produção de polvilho



Fonte: adaptado de Santos et al (2011).

Chaves-López, et al (2014. p. 1031–1048) afirmam que a fermentação pode ser considerada semi-sólida, e nesse processo o amido forma blocos compactos devido à evaporação da água durante a fermentação. O processo é finalizado, empiricamente, com o aparecimento de espuma na superfície e bolhas persistentes que se formam no interior da massa e desprendimento de forte odor característico.

Segundo Machado et al (2012) Após a fermentação predominantemente láctica, o polvilho azedo é seco ao sol até alcançar 30 a 50% de umidade, por um período que varia de acordo com o clima. Tradicionalmente, o produto fermentado é retirado e espalhado em jiraus de bambu trançado para secar ao sol.

Acredita-se que a fermentação e os processos de secagem ao sol não só podem alterar a reologia do amido, mas também aumentar a capacidade de expansão e a sua viscosidade (MACHADO et al., 2012).

Penido (2013, p.101) afirma que a fermentação do amido de mandioca para produção de polvilho azedo é tradicionalmente realizada a partir da microbiota natural presente na mandioca. Esta microbiota é constituída principalmente por bastonetes gram-positivos, identificados como bactérias lácticas, homo e hetero fermentativas com predominância do *L. plantarum*. Esse tipo de fermentação produz diferentes tipos de ácidos orgânicos além do láctico (acético, butírico e propiônico), sendo que há diferentes valores de concentrações para cada um deles.

De acordo com Aditivos & Ingredientes (2016, p. 44) devido à necessidade de diversificação da produção das fecularias, o polvilho azedo se oferece como uma alternativa de baixo custo à produção de amidos modificados. Frente à crise das empresas de farinha, muitas indústrias aspiram a uma conversão da planta de processamento para produção de polvilho. Essa solução tem a vantagem de aproveitar parte da estrutura da farinheira e de não exigir investimentos muito elevados. Isso está atraindo cada vez mais empresários para a produção de polvilho azedo.

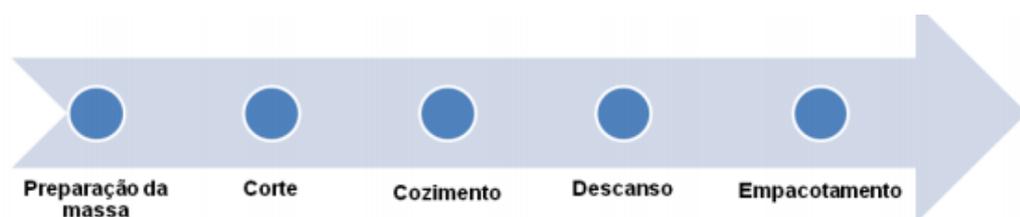
Recentemente o polvilho azedo teve seu volume de produção aumentado pela popularização do consumo de pão de queijo que, de um nicho tradicional da culinária

mineira, passou a *fast food*, sendo consumido em larga escala, e exigindo uma maior padronização da qualidade do produto (ANJOS et al., 2014).

2.4 BISCOITO DE POLVILHO

Cardim et al (2011, p.3) afirmam que o processamento dos biscoitos de polvilho azedo natural e dos biscoitos de polvilho doce segue as mesmas etapas de processo, como pode ser observado no fluxograma apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Fluxograma da produção de biscoitos de polvilho.



Fonte: Fonseca et al (2015).

Os ingredientes são pesados separadamente nas devidas proporções como apresentado na **Tabela 1**.

Tabela 1 – Ingredientes das formulações de biscoito de polvilho doce e azedo.

INGREDIENTES
Polvilho (doce e azedo)
Água
Óleo vegetal

Sal
Leite
Ovos

Fonte: Fonseca et al (2015).

Segundo Cardim et al (2011, p.3):

“Então uma parte dos ingredientes é submetida a aquecimento e adicionada a mistura dos demais ingredientes seguindo-se com o processo de homogeneização da massa, que neste caso é feito de forma manual. Nesta etapa também ocorre a adição de pequenas quantidades de água até “dar o ponto”. O ponto da massa varia muito de acordo com o gosto do produtor, que pode optar por uma massa mais firme ou não. Quando a massa atinge o ponto, segue-se para a etapa chamada de pingagem. Então os biscoitos são levados ao forno por 15min a 200°C, desenformados ainda quentes e colocados em um recipiente aberto para esfriar. Só depois são embalados e armazenados em temperatura ambiente.”

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias, Pães e Bolos Industrializados (ABIMAPI) (2016) “a indústria apostou em expansão de capacidade e modernização no momento certo e garantiu condições de segurar a demanda, diversificando a oferta com itens de maior valor em nichos como o de biscoitos saudáveis e linhas semelhantes”.

A ANVISA, no dia 09 de outubro de 2020, publicou no Diário Oficial da União (DOU) sobre novas mudanças referentes a rotulagens, apresentando uma RDC N°429/2020 que dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados e uma IN N°75/2020 que estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Com isso, as indústrias tem 12 meses para adequações tabelas nutricionais dos seus produtos.

Por fim é importante dizer que o biscoito de polvilho azedo se torna uma alternativa de produtos para pessoas que tem intolerância ao glúten ou a doença cética.

A doença celíaca (DC) é a intolerância à ingestão de glúten em indivíduos que são predispostos geneticamente. O glúten é uma proteína presente no trigo, cevada, centeio e aveia. Esses cereais são utilizados de forma ampla na produção de medicamentos, bebidas industrializadas, alimentos e cosméticos (PEREIRA; SILVA; ERRANTE, 2017).

2.5 CLASSIFICAÇÃO DOS BISCOITOS

De acordo com a RDC N° 263, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), “biscoitos ou bolachas são os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e/ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos” (BRASIL, 2005).

Outro documento que aborda conceitos de biscoitos é a Resolução - CNNPA n° 12 (BRASIL, 1978) a qual define estes produtos como aqueles obtidos pelo amassamento e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, amidos, féculas fermentadas, ou não, e outras substâncias alimentícias. A designação oficial é "biscoito" ou "bolacha" seguida da substância que o caracteriza ou por nomes consagrados pelo uso. Ex.: "Biscoito de polvilho", "Bolacha de coco", "Grissini".

Os biscoitos ou bolachas são classificados de acordo com o ingrediente que o caracteriza ou forma de apresentação:

a) biscoitos ou bolachas salgadas - produtos que contêm cloreto de sódio em quantidade que acentue o sabor salgado, além das substâncias normais desses produtos;

b) biscoitos ou bolachas doces - produtos que contêm açúcar, além das substâncias normais nesse tipo de produtos;

c) recheados - quando possuírem um recheio apropriado;

d) revestidos - quando possuírem um revestimento apropriado;

e) "grissini" - produto preparado com farinha de trigo, manteiga ou gordura, água e sal e apresentados sob a forma de cilindros finos e curtos.

f) biscoitos ou bolachas para aperitivos e petiscos ou salgadinhos - produtos que contêm condimentos, substâncias alimentícias normais desses tipos de produtos; apresentam-se geralmente sob formas variadas e tamanhos bem pequenos. Ex.: "Petisco de queijo", "Bolacha de cebola para aperitivo".

g) palitos para aperitivos ou "pretsel" - produto preparado com farinha, água, sal, manteiga ou gordura e fermento-biológico; a massa é moldada em forma de varetas, que podem ser dobradas em forma de oito, e são submetidas a prévio cozimento rápido em banho alcalino, antes de assadas.

h) "waffle" - produto preparado à base de farinha de trigo, amido, fermento químico, manteiga ou gordura, leite e ovos e apresentado sob a forma de folha prensadas;

i) "waffle" recheado - produto preparado à base de farinhas, amidos ou féculas, doce ou salgado, podendo conter leite, ovos, manteiga, gorduras e outras substâncias alimentícias que o caracteriza, como coco, frutas oleaginosas, geleias de frutas e queijo. Tais produtos podem ser decorados com doces, glacês, geleias, frutas secas ou cristalizadas, queijo, anchova, etc.

3 UNIDADE EXPERIMENTAL

O experimento desse estudo foi realizado, no período de março a junho de 2021, em uma indústria de biscoitos de polvilho azedo localizada no município de Goiânia.

3.1 PROCESSO PRODUTIVO DE BISCOITO ELABORADO COM POLVILHO AZEDO

Acompanhou-se a quantidade de batelada de biscoito de polvilho azedo, de acordo com cada lote/dia de produção deste produto, seguindo o período estipulado.

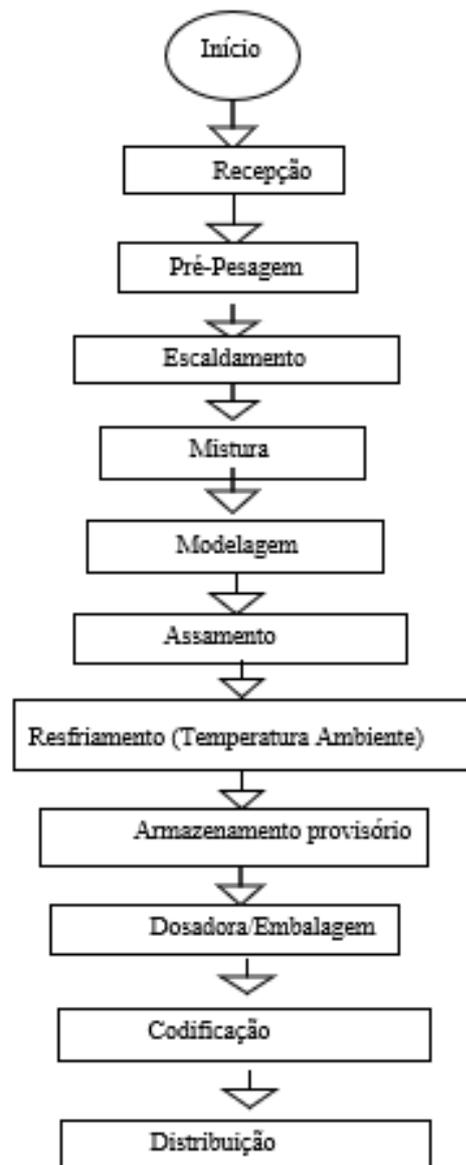
3.1.1 Material

- Balança Digital de Cozinha, SF-400, até 10 kg, Escala 1 grama;
- Termômetro Infravermelho com mira a laser ponteiro laser vermelha modelo ST-400;
- Balança Eletrônica Digital 40kg Alta Precisão; modelo 20/2 pop light;
- Panela de aço inox;
- Forno, modelo RS 250, marca Bantec®;
- Caixa branca;
- Amassadeira modelo Mas-240, marca Supremax®;
- Pingadeira marca Expect Dx®, modelo jow0079-07sp pneumático.
- Dosadora modelo Dualine – 4700, marca Dosetec®;

3.1.2 Procedimentos de elaboração do biscoite de polvilho azedo

O procedimento de elaboração dos biscoitos de polvilho azedo está apresentado na Figura 4. Primeiramente foi realizada e definida a quantidade de bateladas que serão produzidas. Segue-se os requisitos de pesagens dos ingredientes e estabelecem-se os parâmetros de processo, como os horários inicial e final, colaborador responsável, temperatura do aquecimento do escaldo, tempo de mistura, moldagem, horário inicial e final, espessura e peso do biscoito cru, temperatura e tempo dos fornos, horário inicial e final do assamento. Além deste também se incluem a etapa de embalagem pela dosadora, a verificação do fechamento das embalagens, na etapa de codificação e a segunda verificação das embalagens. A última etapa da produção é a finalização, ou seja, encaixotamento e distribuição. Conforme apresentado na **Figura 4**.

Figura 4 – Fluxograma do processamento industrial de biscoito de polvilho azedo



Fonte: Autoral 2021.

Descrição do fluxograma de processo

Recepção: Nessa etapa foi feita a recepção das matérias-primas para elaboração do biscoito, por meio da observação visual sobre o estado dos insumos e conferência sobre alguma inconformidade.

Pré-pesagem: Na etapa de pesagem foi feito, primeiramente, o despapelamento das embalagens secundária e primária; logo em seguida, foi verificado o peso dos ingredientes na balança digital. Na produção do biscoito de polvilho azedo foram usados os seguintes ingredientes: polvilho azedo, óleo de soja, soro de leite, ovo em pó, sal, água, leite em pó.

Escaldamento: Nessa etapa, colocou-se em panela de alumínio o óleo de soja para ferver junto com sal, água e leite em pó, sobre o fogão industrial. Esses ingredientes permaneceram no fogo por um período de trinta minutos até chegar ao ponto de ebulição (100°C). Logo em seguida, esse conjunto de ingredientes foi jogado na masseira que possui o agitador do tipo gancho em aço carbono, promovendo escaldamento do polvilho azedo. O tempo de mistura foi de, no mínimo, 40 minutos. Feito isso, a massa, ainda empelotada, vai para etapa de mistura, onde é colocada a massa escaldada adicionada de ovo em pó e água.

O escaldamento é um processo importante para a produção do biscoito, porque nessa etapa ocorrem modificações no polvilho. Tais alterações influenciam diretamente o produto final. A maneira como o processo de escaldamento é conduzido, em termos de temperatura e tempo, bem como a mistura dos ingredientes, podem interferir e alterar as características do biscoito.

Mistura: Logo depois do escaldamento, a massa foi conduzida para uma amassadeira industrial que possui um tipo de agitador próprio para este produto (gancho espiral), na qual, realizou-se a mistura com rotação de sentido da massa, até atingir o “ponto ideal”, que favorece a modelagem por pingadeiras.

Modelagem: Nessa etapa, realizada em duas pingadeiras, a massa ficou em repouso por dez minutos antes de ser colocada nos equipamentos. É necessário realizar os ajustes de injeção da massa, como espessura e diâmetro dos biscoitos. Os ajustes são realizados manualmente, sendo que o modelo adotado para os biscoitos de polvilho azedo é na fôrma de argolinha. Uma vez modelados, os biscoitos são apoiados sobre fôrmas. Cada fôrma

recebe um total de setenta e sete unidades (sete colunas e onze linhas). As fôrmas são colocadas em carrinhos, os quais suportam cinquenta e oito bandejas.

Assamento: Os carrinhos com as fôrmas são introduzidos nos fornos. Cada batelada é composta por três carrinhos. A empresa possui três fornos, cujas temperaturas variam entre 195°C e 255°C. O tempo de exposição ao calor é variável, conforme o equipamento no qual os carrinhos são colocados. Usualmente, o tempo de forneamento varia entre 16 e 17 minutos.

Resfriamento: O resfriamento sempre ocorria de forma natural no próprio carrinho onde as fôrmas estavam e tinha duração média de 20 minutos por batelada.

Armazenamento provisório: É realizado em recipiente plástico com capacidade 500 litros, o qual era mantido fechado até a etapa de dosadora.

Dosadora: A etapa de dosagem pré-envase foi realizada manualmente. Nela, os biscoitos foram colocados num recipiente de armazenamento, seguido pela esteira de elevação. Em seguida, os biscoitos caíam no bocal da dosadora, sendo conduzidos pela canaleta até as embalagens. Cada embalagem deve apresentar peso líquido de 170 g sendo que a regulagem do equipamento está ajustada para ficar 175 g e 200 g.

Codificação: Realizada de acordo com lote do dia e validade (três meses).

Distribuição: Realizada, em temperatura ambiente em veículos próprios após o encaixotamento.

3.2 FATORES QUE GERAM VARIAÇÕES TECNOLÓGICAS

Os dois possíveis fatores que interferem diretamente no biscoito de polvilho azedo na indústria são a temperatura do forno e a variação de peso do produto final, ambos avaliados pelo setor de controle de qualidade.

3.2.1 Temperatura e tempo pré-cozimento e forno

Foram realizando-se o acompanhamento destes parâmetros para cada batelada. Foi determinado a retirada de três amostras da etapa de produção, cronometrando o tempo e marcando a temperatura no início na masseira e final na pingadeira.

3.2.2 Material

- Forno; modelo RS 250, marca Bantec®;
- Balança Digital de Cozinha®, SF-400, até 10 kg, Escala 1 grama;
- Cronômetro;
- Pingadeira marca Expect Dx®, modelo jow0079-07sp pneumático.
- Amassadeira modelo Mas-240, Marca: Supremax®;

3.2.3 Procedimento

Foi realizado a monitoramento dos fornos para a verificação da temperatura (termostato), com o auxílio do cronômetro, de acordo o **Quadro 4**.

Quadro 4 – Tempo e Temperatura pré-definida pela indústria

Temperatura e Tempo Estabelecidos Pela Indústria					
Forno 1		Forno 2		Forno 3	
Temp (°C)	Tempo (min)	Temp (°C)	Tempo (min)	Temp (°C)	Temp(min)
220	15	195	15	240	15

Fonte: Autor, 2021.

3.3 CONTROLE DE QUALIDADE DOS BISCOITOS

Nesta etapa foi monitorado o formato dos biscoitos para definir um padrão de peso, para melhorar a aparência dos biscoitos na embalagem e padronização dessa etapa.

3.3.1 Material

- Balança mini pocket Scole[®];
- Balança Digital de Cozinha[®], SF-400, até 10 kg, Precisão: 1 grama;
- Paquímetro marca Starters[®]

3.3.2 Procedimentos

A análise da variação de peso foi realizada de forma visual e utilizada balança digital para verificação da conformidade da formulação, bem como leveza do produto e aparência atrativa na embalagem. Caso fosse verificada alguma não conformidade, uma ação corretiva deveria ser aplicada.

A análise da variação de peso do produto cru foi realizada utilizando balança mini pocket Scole[®]. Feito isso, registrou-se em planilha própria o valor obtido.

A análise do acompanhamento e monitoramento dos pesos de produtos assados (final) foi realizada, sempre, com os biscoitos já embalados, em média, a cada 10 ou 15 minutos.

3.4 CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

Foram realizadas análises sensoriais, pela própria equipe da empresa, de forma visual sem um método específico, seguindo os parâmetros classificações de biscoitos, sendo a mais utilizada a que é fornecida pela Resolução - CNNPA nº 12 (BRASIL, 1978).

De acordo com o referido documento, os biscoitos deverão seguir os parâmetros sensoriais pré-estabelecidos e não apresentar características fora do padrão. A análise foi realizada a cada lote embalado e os resultados foram anotados em planilha própria.

3.4.1 Procedimentos

Os parâmetros pré-definidos são:

Cor: Médio, tom de bege amarelado;

Textura: Crocante, e com formação de bolhas (aerado) pequenas formações de ar dentro do biscoito, com o corte quebradiço deixando crocante;

Aroma: Característico do polvilho;

Sabor: Características do biscoito azedo com uma acidez significativa e perceptível na degustação.

Os resultados são sempre registrados em planilhas própria para esse fim.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PROCESSO PRODUTIVO DE BISCOITO

A elaboração dos biscoitos de polvilho azedo, segue todos as etapas da produção industrial, descritas no fluxograma de produção apresentado na figura 4 da unidade experimental

O processo de fabricação dos biscoitos inicia-se com a pré-pesagem das matérias primas (ingredientes), de acordo com o tipo de biscoito que será produzido. Em seguida, para a etapa de escaldo com água, leite pó, óleo vegetal, permite-se que a mistura permaneça em aquecimento até atingir o ponto de ebulição, o que leva, aproximadamente, 30 minutos em fogão industrial.

Após o escaldo, a próxima etapa ocorre nas masseiras, onde se efetua mistura é homogeneização dos ingredientes anteriores, adicionados de clara em pó dissolvida em água. O tempo dessa etapa foi padronizado; porém, as temperaturas variaram, conforme pode ser observado **Tabela 5**.

A etapa de modelagem ocorreu nas pingadeiras.

Por último, registraram-se informações sobre a etapa de assamento, resfriamento e dosadora. A **Tabela 3** mostra o rendimento mensal do período total deste experimento.

Tabela 3 - Rendimento total mensal

Mês	Bateladas	Rendimento de massa crua (kg)	Unidades de produto pronto (g)
Março	43	6479	11492
Abril	61	9014	19175
Maio	63	8780	22700
Junho	56	7801	14354

Fonte: Autor, 2021.

Para que a produção de biscoito de polvilho azedo se apresente em conformidade, torna-se necessário sugerir a aplicação de algumas ações corretivas, que foram elaboradas ao final do estudo, para possíveis melhorias (**Tabela 4**).

Tabela 4 – Sugestão de plano de ações corretivas

Etapa	Não conformidade	Ações corretivas
Pré- pesagem	Não foi definido um padrão de pesagens dos ingredientes na etapa de pesagem.	Definir uma formulação exata, para padronizar os pesos dos ingredientes.
Escaldamento	Não era realizada a aferição das temperaturas do polvilho durante o escaldo e nem a temperatura do escaldo.	Estabelecer medição de temperaturas do escaldo, e conferir as temperaturas das massas.
Forno	Perda térmica por vedação inadequada e mau funcionamento.	Implantar e implementar programa de manutenção preventiva.
Fôrmas	Material inadequado (alumino batido).	Substituição de matérias novos.

Fonte: Autor, 2021.

A produção mensal do período estudado está apresentada na **Tabela 3**, porém, registra-se que peso médio de cada batelada antes do assamento foi de 151 kg no mês de março, 148 kg no mês de abril e 139 kg nos meses de maio e junho.

As bateladas produzidas evidenciam rendimento significativo quando se leva em consideração o pequeno porte da indústria. Registra-se que, no mês de maio, a produção foi maior em relação abril, mas o rendimento foi menor. As justificativas para esse resultado são a observação de que grande parte das bateladas ficou mais tempo no forno do que o ideal (resultando em fornadas queimadas) e a constante contratação de funcionários na equipe de colaboradores da empresa, sem treinamento. Observou-se que a perda de

água durante o assamento (umidade) variava de 70% a 80%, conforme apresentado na **Tabela 6**.

Todos esses fatores inderem muito no rendimento da produção do dia. A matéria-prima principal do biscoito (polvilho azedo) é muito delicada de se trabalhar, pois a partir do escaldo dela a qualidade da produção já será determinar em grande parte.

Segundo Garcia et al. (2011), as perdas na fabricação de biscoitos estão relacionadas aos produtos ou insumos utilizados, às máquinas ou aos responsáveis por operá-las ou ainda vinculadas a todo pessoal que direta ou indiretamente interfere na produção.

4.2 FATORES QUE GERAM VARIAÇÕES TECNOLÓGICAS

Durante os processos de bateladas, foram analisadas 3 medidas das amostras das masseiras, analisadas e os resultados apresentado na **Tabela 5**.

Tabela 5 – Medias das amostras das masseiras

	Bateladas					
	Masseira 1		Masseira 2		Masseira 3	
Mês	Temp. (°C)	Tempo (min)	Temp. (°C)	Tempo (min)	Temp. (°C)	Tempo (min)
Março	29,6	30	31,2	40	31,7	60
Abril	29,6	30	31,2	40	31,7	60
Maio	31,0	30	31,0	40	32,3	60
Junho	29,2	30	30,9	40	32,2	60

Fonte: Autor, 2021.

É observado que não há variação de tempo no decorrer do processo nas masseiras. Primeiramente, as temperaturas das massas nas masseiras foram medidas com auxílio de

termômetro. Portanto, devido aos materiais das masseiras 1 e 2 serem de ferro, um bom condutor de calor, apresenta uma variação de temperaturas parecidas, já comparadas com a masseira 3 apresenta temperaturas maiores porque é de material aço inox, absorvendo mais calor que as masseiras de ferro.

A temperatura de escaldo variou de acordo com a **Tabela 5**. A temperatura é um parâmetro importante porque determina o grau de hidratação e geleificação do polvilho impactando na qualidade do biscoito produtivo.

No decorrer do processo de escaldamento ocorre inicialmente a gelatinização do amido, alterando o polvilho, e com absorção de água tornando a massa gelatinosa, promovendo mais viscosidade e estrutura para a etapa de modelagem. Os ingredientes utilizados para o escaldo são leite em pó dissolvido no óleo e sal quando atingir o ponto ebulição, sendo adicionados ao polvilho já na masseira.

Durante o escaldamento ocorre gelatinização parcial do polvilho e quando este gelatiniza compete com outros componentes da mistura pela água do sistema, além de formar pastas muito viscosas e instáveis (VILELA, FERREIRA, 1987).

Depois da etapa de escaldamento ocorre a misturas dos demais ingredientes que são claras em pó dissolvida em água a temperatura ambiente e água fria na masseira 3, até atingir a consistência para a modelagem dos biscoitos.

A água é utilizada na fabricação de biscoito de polvilho para dissolver os ingredientes solúveis, influenciando também no escaldamento do polvilho. A quantidade de água é fundamental para o inchamento do grânulo de amido e sua quantidade depende dos ingredientes da formulação e do processo de panificação utilizado, constituindo o meio dispersante para os outros ingredientes da formulação, além de favorecer o crescimento do biscoito durante o assamento (PEREIRA et al., 2004; APLEVICZ, 2006).

Em biscoitos de polvilho, a quantidade total de líquido na formulação afeta a consistência e a elasticidade da massa que deve ser suficientemente macia para ser moldada e suficientemente rígida para manutenção da forma até que esteja assada, devendo apresentar um certo grau de elasticidade para se expandir sem romper durante o assamento (APLEVICZ, 2006).

Na etapa de análise de tempo e temperatura, para que não tenha um resultado significativo no produto final ou perda de produção, foram definidos parâmetros de assamento pela indústria, os quais estão apresentados no **Quadro 4**.

A experiência no dia-a-dia com cada um dos equipamentos justifica os valores distintos para os fornos. Na **Tabela 6** são apresentadas as médias mensais dos resultados encontrados para cada forno.

Tabela 6 - Média de Temperatura de assamento dos biscoitos

Mês	Temp.(°C)	Bateladas		Temp. (°C)	Tempo (min)
		Forno 1	Forno 2		
Março	210	Tempo (min) 16:30	Temp.(°C) 194	Temp. (°C) 203	Tempo (min) 17:00
Abril	210	16:20	196	228	16:52
Maiο	217	15:31	197	239	15:21
Junho	219	15:27	196	231	15:50

Fonte: Autor, 2021.

Porém a indústria não seguiu os parâmetros pré-definidos porquê de acordo com resultados encontrados e as médias, apresentaram resultados diferentes dos que foram estabelecidos. Isso é decorrência de mudanças definidas no início do processo produtivo ou o departamento administrativo exigiu uma mudança ou querem processo mais rápido para entregar os biscoitos mais rápido, com isso exigem uma mudança na temperatura e menor tempo.

Levando em consideração que o forno 3, mesmo tendo problemas no equipamento (escape de calor) não apresentou um resultado tão fora do que esperado. O forno 3 apresenta falta de manutenção, com isso afetou o funcionamento do mesmo.

Percebemos que as variações das temperaturas e tempos são inversamente proporcionais: quanto menor o tempo de assamento maior temperatura, quanto menor temperatura maior tempo de assamento.

Durante o processo de assamento os biscoitos perdem água e expandem, ou seja, o biscoito se torna mais leve.

Segundo Ribeiro (2006) o biscoito, ao passar pelo processo de assamento e devido à rápida remoção de água e, de acordo com o seu teor de umidade final, ao término do processo, encontrar-se-á no estado vítreo. Dependendo das condições de armazenamento, ele pode sofrer alteração pela sorção de umidade e, assim, ocorrer uma maior mobilidade das moléculas, passando do estado vítreo para o gomoso, fenômeno conhecido como transição vítrea.

Sendo assim, o polvilho azedo possui a capacidade de formar uma massa que, após assamento, possui alta expansão. A expansão durante o forneamento é atribuída, segundo PETER, MACHADO et al (2019) à vaporização da água e à fluidez da pasta de amido.

BERTOLINI et al (2001) defendem que no assamento, ocorre a expansão da massa, envolvendo a transformação de um produto predominantemente líquido em outro de estrutura porosa, e acrescentam que no assamento da massa ocorre a redução da densidade, secagem e coloração da superfície, estabilizada pela gelatinização do amido e perda de água.

4.3 CONTROLE DE QUALIDADE DOS BISCOITOS

Na **Tabela 7**, são informados os resultados mensais encontrados referentes a espessura e pesos dos biscoitos.

Tabela 7 – Resultados mensais da etapa de modelagem

Modelagem

Mês	Pingadeira 1		Pingadeira 2	
	Peso real de uma Unidade (g)	Peso da Bandeja (g)	Peso real de uma Unidade (g)	Peso da Bandeja (g)
Março	3,06	1115	3,44	1150
Abril	2,54	1117	4,57	1124
Maió	2,35	1113	4,32	1118
Junho	2,62	1116	2,69	1131

Fonte: Autor, 2021.

A **Tabela 7** apresentou resultados encontrados dos parâmetros de qualidade do biscoito nos quesitos peso. Durante o período em que esse experimento foi conduzido inexistia um quadro com parâmetros a serem seguidos. Por isso, alguns biscoitos apresentavam um diâmetro até 6 cm para as argolinhas.

O peso da bandeja interfere muito porque se exceder 1200g, provavelmente os biscoitos foram formulados incorretamente ou apresentam algum erro no escaldo ou na modelagem. Quanto mais elevar o peso da massa, mais o produto perde água durante o assamento, comprometendo o rendimento. Observa-se que essa prática impacta sobre quantidade de biscoitos acomodados na embalagem ao final do processo.

O formato dos biscoitos avaliados é classificado como argolinha. Cada carrinho das fôrmas tem a capacidade de comportar 58 fôrmas, sendo que em cada fôrma tem a capacidade de comportar 77 biscoitos crus. Em média, os biscoitos assados apresentaram peso final variando entre 1,2 a 2,0 gramas por unidade.

O polvilho azedo tem a capacidade de gerar leveza nos produtos elaborados. Essa propriedade é desejada para que se padronize a quantidades de biscoitos embalados por pacotes (170g). Quando não se alcança o grau de leveza esperado, ocorrem problemas na

etapa envasa, incorrendo em pacotes pesos superiores o estabelecido, o que leva a prejuízos econômicos para a empresa.

A modelagem de biscoito e etapa que exige mais eficiência e manutenção preventiva das pingadeiras, sendo necessário monitoramento e treinamento dos funcionários.

A **Tabela 8** apresenta resultados mensais do peso dos biscoitos após a etapa da dosadora.

Tabela 8 – Resultados mensais de peso líquido

PESOS LÍQUIDOS DO BISCOITO	
Mês	Dosadora
Março	198
Abril	208
Maió	195
Junho	198

Fonte: Autor, 2021.

O peso líquido estabelecido e programado no equipamento deveria estar entre 175 e 200g para cada pacote. Nos resultados encontrados observamos que no mês de abril os pacotes saíram da indústria mais pesados do que se pretendia.

O biscoito de polvilho se caracteriza por ser um produto muito leve e volumoso, resultado da expansão no forno (CEREDA et al., 2003). Biscoitos com expansão muito alta ou muito baixa causam problemas na indústria, resultando em produtos com tamanho pequeno ou peso muito elevado (FERREIRA et al., 2009).

Os resultados de peso líquido e peso das bandejas apresentaram-se bastante variáveis, indicando necessidade de maior rigor no controle destes parâmetros.

A falta de treinamento dos funcionários e constante rotatividades dos colaboradores contribuiu para que estes resultados fossem alcançados.

4.4 CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

Ressalta-se que as análises sensoriais foram conduzidas apenas pela equipe de produção sem formação e aplicação de metodologia específica. Foram analisadas 50 amostras.

A **Tabela 9** apresenta os resultados das amostras realizadas durante os meses.

Tabela 9 – Resultados mensal das amostras conformes analisadas

Características sensoriais	BISCOITO ARGOLINHA							
	Março		Abril		Maio		Junho	
	Amostras totais		Amostras totais		Amostras totais		Amostras totais	
	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
Sabor		1						0
Textura		1						0
Aroma	8	0	9	2	10	2	17	0
Cor		0						0
Legenda	C - Conformes NC - Não conformes							

Fonte: Autor, 2021.

Essas 44 amostras conformes apresentaram conformes de acordo do o **Quadro 4** pré-definidos para características apresentado cor media seguindo tom amarelado; aroma acentuado característico do polvilho; sabor característico do polvilho azedo com acidez perceptível.

A textura das amostras apresentou-se aerada e com a crosta crocante, sendo esse o resultado esperado para o produto (aerado internamente).

O biscoito de polvilho azedo apresenta sabor ácido característico e favorece a formação de bolhas de ar dentro da massa, simulando o papel do fermento, de modo que ela cresça mais e fique mais leve.

Cada ingrediente promove o aparecimento de uma propriedade importante no produto.

O sal dá sabor para o biscoito de polvilho salgado, o óleo promove maciez e textura para os biscoitos, além do brilho.

O sal contribui, essencialmente, para o sabor, sendo utilizado o cloreto de sódio comum iodado na fabricação dos biscoitos de polvilho. A presença de cloreto de sódio afeta as propriedades da massa; o sal fortalece a proteína e ajuda no condicionamento da massa, melhorando a tolerância ao misturar; a adição de sal produz uma massa mais estável e dura. Quando acrescentado sal à massa, são reduzidas as velocidades das reações induzidas pelo calor, como a gelatinização do amido de mandioca, mantendo o grânulo intacto por um tempo mais longo durante o assamento; a coagulação de proteína e, também, no escaldamento aumenta a temperatura da mistura (ANGIOLONI; ROSA, 2004; PEREIRA et al, 2004; SANTOS, 2006)

O ovo é responsável pela emulsificação e textura, auxiliando na leveza do peso do biscoito e na expansão; e o leite também contribui para melhor aparência e auxilia na etapa de escaldamento.

O leite é adicionado à mistura de escaldamento do polvilho e a gordura presente no leite confere melhor aparência da crosta do produto final. O leite também auxilia na obtenção de uma melhor coloração do biscoito (PEREIRA et al ,2004; SANTOS, 2006; APLEVICZ, 2006).

Água é adicionada na massa, com a função de auxiliar na incorporação das misturas dos ingredientes, ou seja, é adicionada até atingir o ponto de massa ideal; óleo fervente tem como função o escaldamento, que é uma pré-gelatinização, auxiliando na liga das massas, promovendo volume e peso adequados aos biscoitos.

A água é utilizada para dissolver os ingredientes solúveis, influenciando, também, no escaldamento do polvilho. A quantidade de água é fundamental para o inchamento do grânulo de amido e sua quantidade depende dos ingredientes da fórmula e do processo de panificação utilizados, constituindo o meio dispersante para os outros ingredientes da formulação, além de favorecer o crescimento durante o assamento. A adição de quantidades crescentes de água à massa torna-a mais macia e pegajosa, enquanto que sua escassez torna-a dura e sem aderência (PEREIRA et al., 2004).

A qualidade de mastigação e expansão do produto depende do tipo e quantidade de gordura a ser utilizada. A adição de gordura à massa tem efeito de reduzir a quantidade de

água requerida para proporcionar boa consistência e produtos mais macios (RIBEIRO, 2006). O ovo tem como propriedades funcionais a coagulação, a capacidade espumante, a capacidade emulsificante e a contribuição nutricional, servindo, também, como agente corante e de sabor e aroma, originando pães de queijo com melhor estrutura, textura mais leve e aerada, maior volume, característica de liga, cor amarela natural, além do fornecimento de proteínas, vitaminas (A, D e E) e minerais (PEREIRA et al., 2004).

Seis amostras não apresentaram parâmetros em conformidade com o esperado devido a uma série de problemas na produção dos biscoitos naqueles meses.

5. CONCLUSÃO

Após o estudo do processamento industrial de polvilho azedo, conclui-se que os produtos elaborados se apresentam, em sua maioria, de acordo com os parâmetros de qualidade esperados. Sobre a análise das etapas do processo, desde o recebimento da matéria-prima até o produto final, é possível concluir que alguns ajustes de procedimento são necessários. Sugere-se, para estudos futuros, o acompanhamento e monitoração de aplicação da Boas Práticas de Fabricação e Procedimento Operacional de Padrão, controle de rastreabilidade, mas eficaz, controle de estoque e rendimento, Previsão de demanda semanal e mensal (Planejamento e Controle a Produção), controle de qualidade para características do biscoito (umidade, espessura e dimensões), manutenção dos equipamentos e padronização da dosadora e treinamento de como embalar e pesar, controle de pesos do produto final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMAP; **Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias, Pães e Bolos Industrializados.** 2016 Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/noticias-detalle.php?i=MjE0NQ>. Acesso em 27 de março de 2021.

ADITIVOS & INGREDIENTES. **Amidos: Fontes, Estruturas e Propriedades Funcionais.** 7 2006. 11 p. Disponível em: http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/124.pdf. Acesso em 13 março de 2020.

APLEVICZ, K. S. Caracterização de produtos panificados à base de féculas de mandioca nativas e modificadas. **Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Universidade Estadual de Ponta Grossa, 131p., 2006.

ANGIOLONI, A.; ROSA, M. D. Dough thermo-mechanical properties: influence of sodium chloride, mixing time and equipment. **Journal of Cereal Science, Amsterdam**, v. 41, n. 3, p. 327-331, 2004. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tde/1421>. Acesso em: 28 de setembro e 2021.

BRASIL. Agência nacional de vigilância sanitária. **Resolução - CNNPA nº 12, de 1978**. Disponível em: <https://silo.tips/download/agencia-nacional-de-vigilancia-sanitaria-53>. Acesso em: 16 de abril de 2021.

BRASIL. Agência nacional de vigilância sanitária (Anvisa). 2005. **Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de alimentos**. Universidade de Brasília ministério da saúde. Acesso em 09 de setembro de 2021.

ANJOS, L. D., et al. Modified starches or stabilizers in preparation of cheese bread. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 9, p. 1686-1691, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/33792#:~:text=As%20culturas%20iniciadoras%20utilizando%20S,homog%C3%AAs%20e%20de%20alta%20qualidade>. Acesso em 21 março de 2020. Acesso em: 13 março de 2021.

BRASIL – **Regularização sanitária universidade federal triângulo mineiro**. 2018 Disponível em: http://www.regularizacaosanitaria.com.br/Content/files/manuais/24092018_203335.pdf Acesso em: 13 março de 2021.

BRASIL. **Resolução-RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005**. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html. Acesso em: 13 março de 2021.

BRASIL.R **Instrução Normativa Mapa 25/2011, de 8 de novembro de 2011. Estabelecer o Regulamento Técnico da Farinha de Mandioca. Diário Oficial [da]**

República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 8 novembro. 2011. Disponível em:
http://www.fecilcam.br/anais/ix_eepa/data/uploads/5-engenharia-do-produto/5-04.pdf
.Acesso em: 13 março de 2021.

BRASIL. Instrução Normativa nº 52 de 07 de novembro de 2011 [farinha de mandioca, com as alterações da IN58_2020]. Disponível:
<http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/FarinhademandiocaIN522011.pdf>
. Acesso em: 13 março de 2021.

BRASIL. Normativa da Farinha de Mandioca. Diário Oficial da União. Seção 1, p. 18.
Brasília, 2011 Disponível em:
<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=497488882>. Acesso em 21 março de 2020.

BERTOLINI, A. C. et al. Relationship between thermomechanical properties and baking expansion of sour cassava starch (polvilho azedo). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 81, n. 4, p. 429-435, 2001. Disponível em:
https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/71/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Jana%C3%ADna_jul_2010.pdf. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

BUHARI, A. K. Profitability of cassava (Manihot esculenta) production in Kebbi state. Ambit Journal of Agricultural Research. 2017, páginas 85-93. Disponível em:
https://link.ez1.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl41?ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&ctx_tim=2021-08-31T13%3A51%3A43IST&url_ver=Z39.88-2004&url_ctx_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:ctx&rft_id=info:sid/primoxlibrisgroup.com:primoxlibrisgroup.com:3-Article-proquest_doaj_&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft.genre=article&rft.atitle=CUSTO%20E%20LUCRATIVIDADE%20DA%20PRODU%C3%87%C3%83O%20DE%20

20MANDIOCA%20CONVENCIONAL%20VERSUS%20ALTERNATIVA%20EM%20
BOM%20JESUS-

RN&rft.jtitle=Holos%20(Natal,%20RN)&rft.au=Silva,%20Valdenildo%20Pedro%20da
&rft.date=2017-12-

31&rft.volume=8&rft.issue=8&rft.spage=89&rft.epage=103&rft.pages=89-

103&rft.issn=1807-1600&rft.eissn=1807-

1600&rft_id=info:doi/10.15628/holos.2017.4327&svc_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:sch
_svc&rft_dat=%3Cproquest_doaj_%3E1988381950%3C/proquest_doaj_%3E%3Cgrp_id
%3Ecdi_FETCH-LOGICAL-12630-

81b3f74e88e0ee8f00de7d37a14a1e4a61ac80895348a2dc168acc79661f84123%3C/grp_id
%3E%3Coa%3E%3C/oa%3E%3Curl%3E%3C/url%3E&rft_id=info:oai/&svc.fulltext=y
es&req.language=por&rft_pqid=1988381950&rft_id=info:pmid/

Acesso em 31 de agosto de 2021.

COLIVET, J.; CARVALHO, R. A. “Hydrophilicity and physicochemical properties of chemically modified cassava starch films”. *Industrial Crops And Products*, v. 95, pp.599-607, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-14392017005023107&script=sci_arttext. Acesso em: 13 de março de 2021.

CASTRO, J. E. G.; MOREIRA, C. A. L. Aspectos econômicos e sociais da cadeia produtiva da mandioca no brasil. 2016. **II Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação 20 a 23 de novembro de 2018 -Naviraí- MS**. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/contabilidade/na-era-gourmet>. Acesso em: 13 março de 2021.

CHAVES-LÓPEZ, C. et al. Traditional fermented foods and beverages from a microbiological and nutritional perspective: The Colombian heritage. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. v. 13, p. 1031–1048, 2014. Disponível em:

:sch_svc&rft_dat=%3Cgale_proqu%3EA592337453%3C/gale_proqu%3E%3Cgrp_id%3Ecdi_FETCH-LOGICAL-c396t-152608bff02613b009694c232edf386053a3a1fcc6b640745446b86d7164816b3%3C/grp_id%3E%3Ccoa%3E%3C/oa%3E%3C/curl%3E%3C/url%3E&rft_id=info:oai/&svc.fulltext=yes&req.language=por&rft_pqid=2254504719&rft_id=info:pmid/31285006&rft_galeid=A592337453. Acesso em 31 de agosto de 2021.

EMBRAPA. **Planejando uma casa de farinha de mandioca. 2011.** Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15444608.pdf> Acesso em 13 de março 2021.

EMBRAPA. **Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil. Cultivares. 2014.** Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_ce Acessado em 27 de março de 2021.

FALADE, K.O; AKINGBALA, J.O. Utilization of cassava for food. **Food Reviews International.** 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/33792#:~:text=As%20culturas%20iniciadas%20utilizando%20S,homog%C3%AAs%20e%20de%20alta%20qualidade.> Acesso em: 13 de março de 2021.

FAO. **Quantidades de produção de mandioca por país: Média 1994-2016.** Recuperado em 29 de novembro de 2018. Disponível em: https://link.ezl.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl41?ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&ctx_tim=2021-08-31T14%3A05%3A14IST&url_ver=Z39.88-2004&url_ctx_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:ctx&rft_id=info:sid/primo.exlibrisgroup.com:primo3-Article-gale_proqu&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft.genre=article&rft.atitle=Ozone%20technology%20as%20an%20alternative%20to%20fermentative%20processes%20to%20improve%20the%20oven-

expansion%20properties%20of%20cassava%20starch&rft.jtitle=Food%20research%20in
ternational&rft.au=Matta%20Junior,%20M.D&rft.date=2019-
09&rft.volume=123&rft.spage=56&rft.epage=63&rft.pages=56-63&rft.issn=0963-
9969&rft.eissn=1873-
7145&rft_id=info:doi/10.1016/j.foodres.2019.04.050&svc_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx
:sch_svc&rft_dat=%3Cgale_proqu%3EA592337453%3C/gale_proqu%3E%3Cgrp_id%3
Ecdi_FETCH-LOGICAL-c396t-
152608bff02613b009694c232edf386053a3a1fcc6b640745446b86d7164816b3%3C/grp_i
d%3E%3Coa%3E%3C/oa%3E%3Curl%3E%3C/url%3E&rft_id=info:oai/&svc.fulltext=
yes&req.language=por&rft_pqid=2254504719&rft_id=info:pmid/31285006&rft_galeid=
A592337453. Acesso em 31 de agosto de 2021.

FELIPE, F. I. Produção e Consumo de Fécula da Mandioca no Brasil. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA USP, 2019. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em 13 De março 2021.

FERREIRA-FILHO, J. R. et al. Cultivo, processamento e uso da mandioca. 2013. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94167/1/Cartilha-Mandioca-2013.pdf>. Acesso em: 01 de setembro de 2021.

FONSECA FERNANDES ISABELA; FERREIRA FELIX MARIANA; COUTO EVANGELISTA RENAN. Estudo do processo de fabricação de biscoito de polvilho. 2015. **Revista da Faculdade de Ciências Gerenciais de Manhuaçu – FACIG (ISSN 1808-6136).** Pensar Acadêmico, Manhuaçu, MG, v. 12, n. 1, p. 57-64, janeiro-junho, 2015. Disponível em: <http://www.pensaracademico.facig.edu.br/index.php/pensaracademico/article/view/209/181>. Acesso em: 18 de março de 2021.

IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – Série Histórica da Estimativa Anual de Área Plantada, Área Colhida, Produção e Rendimento médio dos Produtos das Lavouras.** Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 13 de mar., 2021.

VIEIRA, E. L.; MORESCO, J. Implicações da dieta isenta de glúten nas relações sociais de indivíduos celíacos. In: SALÃO DO CONHECIMENTO, 20. 2015, Unijuí. ANAIS UNIJUÍ. **Universidade Regional.** 2015. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/1312/1/Luana%20Priscila%20Azvedo%20Guimar%C3%A3es%20Silva.pdf>. Acesso em: 2 de junho de 2021

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

GARCIA, H. L. Análise de perdas de produção de biscoitos na Mabel: controle estatístico de processo. In: **XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** Belo Horizonte, MG, 2011. Disponível em: http://www.pdiz.ufrpe.br/sites/ww2.prppg.ufrpe.br/files/jussiede_silva_santos.pdf. Acesso em 21 de setembro de 2021.

GROXKO, M. Análise da Conjuntura Agropecuária - Mandioca Safra 2014/2015. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Departamento de Economia Rural.** Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/84615162.pdf> Acesso em 13 de março de 2021.

LIMA, R. M. F.; et al. Produção de polvilho a partir do amido de mandioca: busca de alternativas para otimização do processo de produção em indústrias polvilheiras do município de Conceição dos Ouros, Minas Gerais, Brasil. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 10, p. 178-185. 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/33792#:~:text=As%20culturas%20iniciadoras%2>

Outilizando%20S,homog%C3%AAneos%20e%20de%20alta%20qualidade. Acesso em 21 março de 2020.

MACHADO, V.S; et al. **Estudo do efeito da secagem por radiação ultravioleta nas propriedades tecnológicas da fécula de mandioca fermentada.** *e-xacta*, 5(1). 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/33792#:~:text=As%20culturas%20iniciadoras%2> Outilizando%20S,homog%C3%AAneos%20e%20de%20alta%20qualidade. Acesso em 21 março de 2020.

MONTES, S. de S. **Biscoitos de farinha e de arroz; propriedade tecnológicas, nutricionais e sensoriais.** 2014.. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/7134>. Acesso em: 13 de março de 2021.

OSUNDAHUNSI, O.F.; MUELLER R. **Functional and dynamic rheological properties of acetylated starches from two cultivars of cassava.** 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/33792#:~:text=As%20culturas%20iniciadoras%2> Outilizando%20S,homog%C3%AAneos%20e%20de%20alta%20qualidade. Acesso em 21 março de 2020.

PEREIRA, J., CIACCO, C. F., VILELA, E. R., PEREIRA, R. G. F. A. Função dos ingredientes na consistência da massa e nas características do pão de queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n 4, p. 494-500, 2004

PEREIRA, A. A. V.; SILVA, B. S.; ERRANTE, P. R. Aspectos fisiopatológicos da doença celíaca. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**. São Paulo, v. 14, n. 34, p. 142-155. 2017. Disponível em:

<http://revista.lusiada.br/index.php/ruep/article/view/784/u2017v14n34e784> Acesso em 21 de março de 2021.

PEREIRA AMANDA; MACHADO PEREIRA LINE; RIBERAS SILVEIRA LARISSA; BASCKE ROBERTA; HEBERLE THAUANA; AROCHA GULARTE MÁRCIA. Efeito do polvilho azedo e doce na elaboração de pães. **XXVII Congresso de Iniciação Científica**. 2019. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2019/CA_01535.pdf
Acesso em: 28 de setembro e 2021.

PEREIRA, J.; CIACCO, C. F.; VILELA, E. R.; PEREIRA, R. G. F. A. Função dos ingredientes na consistência da massa e nas características do pão de queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas**, v. 24, n. 4, p.494-500, 2004. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/71/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Jana%C3%ADna_jul_2010.pdf. Acesso em: 28 de setembro e 2021.

PEREIRA, A. A. V.; SILVA, B. S.; ERRANTE, P. R. Aspectos fisiopatológicos da doença celíaca. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**. São Paulo, v. 14, n. 34, p. 142-155, apr. 2017. Disponível em: <http://revista.lusiada.br/index.php/ruep/article/view/784/u2017v14n34e784> Acesso em 21 de março de 2021.

SANTOS, A.A.O.; CRISTINA, I.V.; DOS SANTOS, J.P.A.; SANTANA, D.G.; ALMEIDA, M.L.; MARCELLINI, P.S. Elaboração de biscoitos de chocolate com substituição parcial da farinha de trigo por polvilho azedo e farinha de albedo de laranja. **Ciência Rural**, **41(3)**, pp.531-536, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/33792#:~:text=As%20culturas%20iniciadoras%20utilizando%20S,homog%C3%A3o%20de%20alta%20qualidade>. Acesso em 21

março de 2020.

SANTOS, J. R. U. **Desenvolvimento de pão de queijo funcional pela incorporação de isolado proteico de soja e polidextrose.** 2006. 277 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/1421>. Acesso em: 28 de setembro e 2021.

SILVA, I. R. C.; CARDOSO, R. C. V.; GÓES, J. A. W.; *et al.*, “**Food safety in cassava “flour houses” of Copioba Valley, Bahia, Brazil: Diagnosis and contribution to geographical indication**”, *Food Control*, v. 72, p.97-104, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713516304042>. Acesso em: 13 de março de 2021.

VILETTI, R.; JUNKES, V. H.; GROFF, A. M. Processo de produção da farinha de mandioca seca. In: **IX EEPA. Encontro Politécnica de Produção agroindustrial**, 2015. Disponível em: http://www.fecilcam.br/anais/ix_eepa/data/uploads/5-engenharia-do-produto/5-04.pdf. Acesso em: 13 de março de 2021.

PAPPEN, D. R. H. P. **Elaboração e caracterização de biscoitos sem glúten a partir de farinha de amaranto, milho e arroz.** 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Erechim, 2013. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/1312/1/Luana%20Priscila%20Azvedo%20Guimar%C3%A3es%20Silva.pdf>. Acesso em: 2 de junho de 2021

SILVA, P. A; *et al.* **Obtenção e Caracterização das Féculas de Três Variedades de Mandioca Produzidas no Estado do Pará.** COBEQ – Congresso Brasileiro Politécnica Química, 2012. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/>

/publicacao/953086/obtencao-e-caracterizacao-das-feculas-de-tres-variedades-de-mandioca-produzidas-no-estado-do-para . Acesso em: 13 de março de 2021.

RIBEIRO, K. M. Efeito da composição nas isothermas de sorção e características do biscoito de polvilho. 2006. 177 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Departamento de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006. Disponível em:
https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/71/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Jana%ADna_jul_2010.pdf. Acesso em: 28 de setembro de 2021.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS

PUCGABINETE DO REITOR

Av. Universitária, 1069 • Setor Universitário GOIÁS Caixa Postal 86 • CEP 74605-010
Goiânia Goiás • Brasil
Fone: (62) 3946.1000 www.pucgoias.edu.br reitoria@pucgoias.edu.br



RESOLUÇÃO n ° 038/2020 -CEPE
ANEXO 1

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante JOYCI FARIA SILVA do Curso de Engenharia de Alimentos, matrícula 2017.1.0029.00470, telefone: (62)99242-7528 e-mail jojoyr1@hotmail.com na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado ESTUDO SOBRE O PROCESSAMENTO INDUSTRIAL DE BISCOITO DE POLVILHO AZEDO gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND)•, Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT)•, outros, específicos da área; para fins de leitura e impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 08 de dezembro de 2021.

Assinatura do(s) autor(es):



Nome completo do autor: JOYCI FARIA SILVA

Assinatura

do

professor-orientador:



Nome completo do professor-orientador: NÁSTIA ROSA ALMEIDA COELHO