



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

**APROVEITAMENTO DA FIBRA DA ENTRECASCA DE PEQUI PARA A  
PRODUÇÃO DE PÃO DE FÔRMA**

**Luzana dos Santos Silva**

Goiânia  
2021

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

**APROVEITAMENTO DA FIBRA DA ENTRECASCA DE PEQUI PARA A  
PRODUÇÃO DE PÃO DE FÔRMA**

**Luzana dos Santos Silva**

Orientador (a): MSc. 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, LUZANA dos SANTOS

Aproveitamento da fibra da entrecasca de pequi para a produção de pão de fôrma / EEng.

Goiânia: PUC Goiás -/- Escola de Engenharia, 2021.

x, 21 f.

Orientador: Nástia Rosa Almeida Coelho

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – PUC Goiás, Escola de Engenharia, Graduação em Engenharia de Alimentos, 2021, 5p.

1. Farinha da fibra da entrecasca de pequi. 2. Panificação. 3. Propriedades tecnológicas – TCC. I. Rosa Almeida Coelho, Nástia. II. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola de Engenharia. Graduação em Engenharia de Alimentos. III. Aproveitamento da fibra da entrecasca de pequi para a produção de pão de fôrma.

**APROVEITAMENTO DA FIBRA DA ENTRECASCA DE PEQUI PARA A  
PRODUÇÃO DE PÃO DE FÔRMA**

**Luzana dos Santos Silva**

Orientador (a): MSc. 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 \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_**

---

Prof.<sup>a</sup> MSc. Nástia Rosa Almeida Coelho  
Orientadora

---

MSc. Lydia Tavares de Araújo Andrade

---

MSc. Mariana Patrício de Moraes

## AGRADECIMENTOS

Ao longo dessa trajetória, muitos foram os desafios superados, comemoro esta vitória, mas sozinha eu sei que não teria conseguido. Primeiramente eu agradeço a Deus pelo dom da vida, por guiar os meus passos até aqui, pela saúde, por acreditar na sua amada filha e por nunca ter me deixado desistir, sei que os planos d'Ele são maiores e melhores que os meus, a Ele toda honra e toda glória. Gratidão Pai!

Agradeço a minha admirável orientadora, Msc. Nástia Rosa Almeida Coelho, pela paciência que teve comigo, pela sua disposição em auxiliar na realização deste trabalho, por toda sabedoria e ensinamento transmitidos ao longo de todas as orientações.

Aos demais mestres que tive a oportunidade de conhecer durante a graduação, transmitindo a mim não somente teorias, mas também a ética, a dedicação e o amor no que se faz: muito obrigada!

Agradeço a minha amada mãe Nilze, que tanto acreditou em mim desde o início, sempre me incentivando nas horas difíceis, de desânimo e cansaço, a maior mestra da minha vida. Ao meu amado pai Martinho que sempre lutou pela nossa família, nos conduzindo ao caminho honesto, mãe e pai, obrigada, vocês são os alicerces da minha vida.

Aos meus irmãos Luan, Lucas, Leonardo, e Laiana, agradeço pelo carinho, por estarem sempre comigo. Ao Davi meu sobrinho, o amorzinho da titia que nasceu durante essa jornada acadêmica trazendo luz e alegria para os meus dias. As minhas cunhadas, obrigada por fazerem parte da minha família e da minha vida.

Meus agradecimentos as minhas amigas que conheci ao longo da graduação: Barbara, Jéssica, Aline, Pâmela, Karyne, Mariana, Danielle, Ketlin e Joyce Augusto, obrigada meninas pelo companheirismo, apoio e amizade. A vocês minha mais eterna gratidão.

A minha amiga Sara, agradeço por ter feito parte desta luta, pela força, pelo apoio, por sempre acreditar em mim. Gratidão a todos os meus amigos que não os citei, mas, que sempre estiveram presentes não só fisicamente, e sempre torceram por mim. Por fim, agradeço todas as pessoas que colaboraram para a efetivação da minha caminhada até aqui.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Obtenção da entrecasca de pequi .....	10
Figura 2 - Sanitização dos pequis .....	11
Figura 3 - Corte e remoção dos caroços de pequis.....	11
Figura 4 - Secagem das entrecascas de pequis.....	12
Figura 5 - Trituração das entrecascas .....	12
Figura 6 - Peneiramento .....	13
Figura 7 - Armazenamento da farinha .....	13
Figura 8 - Obtenção do pão de fôrma .....	14
Figura 9 - Balança para pesagem dos ingredientes .....	15
Figura 10 - Materiais utilizados na determinação do volume específico.....	17
Figura 11 - Medição da altura por meio da utilização de paquímetro .....	18
Figura 12 - Medição dos alvéolos .....	18

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ABIP	Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria
ABIMAPI	Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados
CEASA	Centrais de Abastecimento
COVID-19	Nome da doença provocado pelo vírus SarsCov-2
ppm	Partes por milhão
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
°C	Graus Celsius
cm	Centímetros
g	Gramas
kcal	Quilocalorias
kg	Quilogramas
mcg	Microgramas
mg	Miligramas
mL	Mililitros
mm	Milímetros
V	Volume
VE	Volume Específico

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Composição nutricional do pequi .....	09
Tabela 2 - Formulação do pão .....	13
Tabela 3 - Parâmetros da análise de aparência .....	16
Tabela 4 - Resultados da parte de análises .....	19

## RESUMO

O pão teve início quando o homem passou a se dedicar à agricultura e observou a evolução dos grãos de trigo que cresciam ao longo dos anos. Os principais ingredientes para a sua produção são a farinha de trigo, água, sal e fermento biológico, tendo cada um deles a sua própria função. O setor de panificação tem motivado diversos estudos na adição de subprodutos a sua produção, visando diminuir o descarte de resíduos orgânicos lançados no meio ambiente, como a casca de pequi. O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização da farinha da entrecasca de pequi na produção do pão de fôrma. Além da elaboração do produto, foram analisados alguns aspectos como aparência geral, volume específico, altura e número de alvéolos do miolo do pão. Comparou-se a formulação tradicional (sem entrecasca) com duas formulações adicionadas da farinha de pequi, sendo A (2%) e B (4%). Os resultados de volume específico apresentaram decréscimos de 1% das formulações A e B sendo comparadas coma padrão. A altura do pão padrão foi de 10,15 cm e as formulações A e B atingiram 9,23 cm e 8,98 cm, respectivamente, indicando redução de 9,0% e 11,5%. O tamanho dos alvéolos na formulação padrão foi de 0,31cm, enquanto que, nas formulações A e B foi de, respectivamente, 0,28 cm e 0,27 cm, indicando redução de 9,6% e 12,9%. Conclui-se que a substituição de farinha de trigo por farinha da entrecasca de pequi, nas quantidades de 2% e 4% caracteriza viabilidade tecnológica e baixo impacto sobre as propriedades estudadas, representando uma possibilidade de uso alternativo para esse fruto do cerrado.

**Palavras-Chave:** Farinha da fibra da entrecasca de pequi. Panificação. Propriedades tecnológicas.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	3
2.1	HISTÓRIA DO PÃO .....	3
2.2	PRINCIPAIS INGREDIENTES DO PÃO .....	3
2.2.1	Farinha de trigo .....	3
2.2.2	Água .....	4
2.2.3	Sal .....	4
2.2.4	Fermento biológico .....	5
2.3	TIPOS DE PÃO .....	5
2.3.1	Pão de forma .....	5
2.3.2	Pão Francês .....	6
2.3.3	Pão Integral .....	6
2.3.4	Pães Australianos .....	7
2.3.5	Pão Ciabatta .....	7
2.4	CERRADO BRASILEIRO .....	7
2.4.1	Características do pequi .....	8
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	9
3.1	REMOÇÃO DOS CAROÇOS DO PEQUI.....	9
3.2	Produção .....	13
3.2.1	Materiais .....	14
3.2.2	Procedimentos .....	14
3.3	DETERMINAÇÃO DA APARÊNCIA.....	15
3.3.1	Aparência.....	16
3.3.2	Volume Específico .....	16
3.3.3	Altura .....	17
3.3.4	Alvéolos .....	18
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	19
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	21
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	22

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do pão teve início quando o homem passou a se dedicar à agricultura e pôde observar o crescimento dos grãos soltos na natureza. A princípio, foram cultivados diversos tipos de grãos para a alimentação. Com o passar dos anos foi-se conhecendo a fermentação de massas feitas com trigo, surgindo assim o pão.

O setor de panificação tem uma ampla variedade de produtos no mercado que cresce constantemente no Brasil. Conforme as estatísticas apresentadas no site da Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados (ABIMAPI), as vendas de pães no mercado de panificação em 2019 cresceram 2,6%, valor per capita (ABIMAPI, 2020).

Embora os ingredientes essenciais para a produção do pão sejam água, sal, fermento biológico e farinha, o crescimento do mercado deve-se, em parte, à diversificação de farinhas com variedades de tipos e também de grãos como aveia, linhaça, amêndoa dentre outros. O pão dispõe de um valor constituinte nutricional significativo para a alimentação, o setor é proeminente em inovações como substituição ou adição de ingredientes em sua formulação, bem como o aproveitamento de algum subproduto acrescentado a receita, como, por exemplo, a casca de pequi, fruto nativo do cerrado.

Dentre a diversidade frutífera do cerrado, destaca-se o pequi, popularmente visto pelo público como o rei do cerrado, devido ao seu alto valor nutritivo. O fruto, *Caryocar brasiliense* Camb, nome científico do pequi, é bastante consumido nos setores de alimentação e é rico em vitaminas A, B e C, incluindo múltiplos carotenoides como caroteno, criptoxantina, licopeno, neoxantina, zeaxantina e luteína (MARIM, 2016).

Alguns alimentos, após serem utilizados, geram resíduos que, dependendo do caso, podem ser aproveitados. Esse é o caso do mesocarpo externo (casca) do pequi que, logo após a retirada dos pirênios (caroços), é descartado. Devido à baixa exploração industrial do mesocarpo, e por ser uma excelente fonte de nutrientes, o presente trabalho propõe a testar a viabilidade tecnológica do aproveitamento do mesmo na fabricação de pão de fôrma.

Além disso, o aproveitamento tecnológico do mesocarpo representará o fortalecimento do comércio extrativista do fruto, trará inovações para o setor de panificação e contribuirá para a redução de rejeitos orgânicos descartados no meio ambiente.

A justificativa para a realização desta pesquisa é a escassez de pães enriquecidos com frutos nativos do cerrado. O objetivo deste trabalho é testar a viabilidade tecnológica do aproveitamento da entrecasca de pequi na produção de pão de fôrma, estudar algumas propriedades físico-químicas e abranger a sustentabilidade de redução do volume de resíduos orgânicos.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 HISTÓRIA DO PÃO

Quando o homem deixou de ser nômade para se dedicar à agricultura, deu um importante passo para sua evolução. Isso aconteceu quando ele descobriu que alguns grãos que cresciam soltos pela natureza podiam ser plantados e cultivados. Eram vários os tipos de grãos, entre eles, a aveia, a cevada, o sorgo e, claro, o trigo. Naquela época, os grãos não eram iguais aos que a gente encontra hoje, eram o que chamamos de “grãos selvagens” que, ao longo dos séculos, foram se modificando (ABIP, 2015).

No Egito desenvolveu-se modelos de pedras denominadas moedoras bem como as variedades de trigo mais duras. Com a temperatura quente do ambiente era favorável o crescimento de bactérias, assim os padeiros executaram a criação dos primeiros pães fermentados (RAWLS, 2012).

Segundo Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP) (2015), diferentes povos, desde a pré-histórica, utilizavam grãos na alimentação, preparavam algum tipo de mingau e bolo não levedado. A história conta que o pão levedado foi descoberto acidentalmente pelos egípcios há mais de 6000 anos. Logo, os egípcios modificaram as receitas do pão, inventando diversos sabores, formas e usos.

De acordo com Bertoni (s.d.), o pão é considerado um dos primeiros alimentos feitos seguidos de matéria-prima natural realizado pelas mãos humanas. Grande parte das culturas antigas do Oriente Médio realizavam escrituras e veneravam- o como um alimento santo. O livro sagrado (Bíblia) menciona o pão no antigo e novo testamento, para os cristãos, o pão é símbolo do corpo de cristo.

### 2.2 PRINCIPAIS INGREDIENTES DO PÃO

Conforme Rawls (2012) a obtenção do pão incide em: farinha de trigo, água, sal e fermento biológico.

#### 2.2.1 Farinha de trigo

A farinha de trigo atua como componente estrutural da massa, sendo essencial na produção do pão. As cadeias de proteínas - a gliadina e a glutenina - formadas na mistura da farinha em contato com a água, sob a ação repetitiva de sovar a massa, possuem características funcionais únicas, capazes de formar uma rede: o

glúten, que tem propriedades visco elásticas. Também faz a retenção do gás formado durante a fermentação (AFNews Agrícola, 2020).

De acordo com Benassi; Watanabe (1997) a farinha de trigo deve ser adequada para cada tipo de produção no setor de panificação, a padronização e qualidade são de extrema importância.

Farinha de trigo específica para a produção de pães tem uma quantidade a mais de proteínas quando comparadas a outras farinhas, cerca de 10,5% e 12% de proteínas, sendo assim mais aptidão para a formação do glúten (RAWLS, 2012).

Conforme Food Ingredients Brasil (2009, p.23.):

O glúten não é um componente que faz parte diretamente da formulação de produtos de panificação. O glúten 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 à sua capacidade de dar extensibilidade e consistência à massa, além de reter o gás carbônico proveniente da fermentação, promovendo o aumento de volume desejado (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009).

### 2.2.2 Água

De acordo com Afnews Agrícola (2020) a água é indispensável no processamento do pão, auxiliando no desenvolvimento da massa e hidratando as proteínas contidas na farinha de trigo, formando as cadeias de glúten. Logo, a água tem o objetivo de solubilizar diversos ingredientes, permitindo que durante o procedimento da formulação do pão aconteça a gelatinização do amido.

Além de possibilitar a formação do glúten, a água controla a consistência da massa, auxilia a temperatura por via de aquecimento ou resfriamento, responsável pela dissolução dos sais, possibilitando ação das enzimas e controle do sabor e maciez do pão (DANTAS, 2010). Para a utilização da água é necessário seguir o controle de qualidade como a potabilidade. A água deve ser incolor, inodora livre de bactérias e matérias orgânicas (ALMEIDA, 1998).

### 2.2.3 Sal

Segundo Rawls (2012) o sal tem a função de auxiliar no momento da mistura da massa o melhoramento da coesão e elasticidade, tornando o glúten mais firme, controlando o carbodióxido produzido durante a fermentação.

O sal é indispensável na formulação pois possui ação com as propriedades reológicas da massa tornando-a mais forte. Esse componente realça ainda o sabor e o aroma do pão (PAVANELLI, 2015). Os íons e cloretos de sódio presentes contribuem para aproximação de cadeias de proteínas controlando a fermentação, auxiliando a formação da massa consistente e menos pegajosa (CLARO; BARROSA, 2011).

#### 2.2.4 Fermento biológico

Consiste em uma levedura selecionada, denominada *Saccharomices cerevisiae*, responsável pelo princípio ativo da fermentação, possui capacidade de fermentação nos açúcares presentes produzindo anidro carbônico e etanol (QUAGLIA, 1991).

Um fermento de boa qualidade tem na sua composição elementos naturais, como proteínas, carboidratos, enzimas, etc., arrançados em centenas de derivados formados por processos naturais e inerentes à fermentação (ADITIVOS E INGREDIENTES, s.d.).

Conforme Fermis (2016) o fermento biológico *Saccharomyces cerevisiae* (Sacaro = açúcar; myces = fungo) é o principal responsável pelo crescimento da massa. A reação acontece quando o fungo engloba a glicose transformando-a em gás carbônico e álcool, aumentando, assim, o volume da massa.

### 2.3 TIPOS DE PÃO

#### 2.3.1 Pão de forma

Segundo Oliveira (2014), no início do século XX foi criado o pão de forma, com o objetivo de servir consumidores na praticidade e vida de prateleira. O produto é obtido através da cocção de massas em fôrmas untadas com gordura resultando assim em um pão com características de casca fina e macia com uma quantidade grande de miolo (GUERREIRO, 2006).

O método direto de mistura consiste em todos os ingredientes incorporados à mistura em uma única etapa (GERMANI, s.d. (b)).

A produção do pão de fôrma utiliza o método direto de mistura, contribuindo para uma fermentação inicial em torno de trinta a quarenta minutos, intermediária quarenta e cinco minutos e final cerca de uma hora ou até dobrar o volume (RAWLS, 2012).

Santana (2007) afirma que devido a sua praticidade de uso, o pão de forma é um produto presente na rotina dos consumidores, ganhando assim um mercado significativo.

### 2.3.2 Pão Francês

De acordo com Garcia (2015) ainda no fim do século XIX os pães no Brasil eram diferentes principalmente nos aspectos físicos como miolos e cascas escuras. Na época, era bastante popular, em Paris, um pão pequeno com miolo branco e casca dourada, precursor da baguete. Os viajantes de famílias ricas voltavam de lá e relatavam sobre o produto a seus cozinheiros, que buscavam reproduzir a receita pela aparência.

O pão francês teve o surgimento no século XX no Brasil, em época quando os burgueses aderiram a cultura francesa, desde a gastronomia até o hábito social. Logo, o pão francês brasileiro não tem nenhuma semelhança com o pão francês da cultura francesa desde a sua aparência e composição de ingredientes, que são água, farinha e sal, diferente do pão francês brasileiro incluído na receita o açúcar e fermento entre outros (DUPAN, 2020).

As etapas para a produção do pão francês consistem em preparação da massa antes de iniciar o processo. A divisão da massa seguida do corte, logo em seguida é importante deixar a massa descansar. Assim, ela não ficará elástica e o glúten vai estruturar adequadamente. Depois, vem a modelagem do produto e a fermentação, processo para que o pão cresça e atribua as características de maciez e sabor assim que a fermentação esteja completa. É necessário levar ao forno para o assamento em temperaturas adequadas (REFRISOL, 2020).

### 2.3.3 Pão Integral

A farinha de trigo integral utilizada na fabricação é um dos principais ingredientes que diferenciam o pão integral do pão branco. Os pães integrais apresentam também pedaços de grãos fazendo com que tenha um teor de vitaminas e minerais mais elevados (NITZKE; BIEDRZYCKI, s.d.).

O consumo de pão é um hábito diário. Existe uma grande diversidade de pães integrais, proporcionando diferentes tipos de benefícios na alimentação, como o pão enriquecido de aveia responsável por reduzir níveis de colesterol; a linhaça, que acelera o metabolismo auxiliando a recuperação da fadiga muscular, entre outras

inúmeras propriedades. As fibras contidas aumentam a sensação de saciedade e o funcionamento intestinal (CIBELLA s.d. (a); SAÚDE, 2013).

#### 2.3.4 Pães Australianos

Conforme Macedo (2019), o pão australiano é conhecido como “Aussie Bread”, sendo rico em vitaminas, fibras, proteínas e nutrientes importantes para a saúde diária. Foi criado por uma rede australiana de restaurantes para consumo no acompanhamento de sopas; no Brasil é acompanhado por carnes e grelhados.

Apresenta diversas variações de receitas; geralmente contém ingredientes como mel, centeio e açúcar mascavo, tornando um alimento rico em fibras, vitaminas e minerais provenientes da casca dos grãos de trigo, garantindo o sabor forte e adocicado além de sua coloração escura, particularidade do pão australiano. Possui sabor característico e é consumido com carnes, sejam grelhadas, assadas ou defumadas. (CIBELLA, 2016 (b); ABIP, 2019.).

#### 2.3.5 Pão Ciabatta

Conforme La Mia Itália (2020), de origem italiana, o pão rústico é identificado por apresentar crocância na sua superfície e miolo esburacado. Nos dias atuais, o pão ciabatta é difundido pelo mundo todo. Sua receita inclui a preparação da biga que é uma mistura de farinha, fermento e água realizada algumas horas antes do preparo (O MUNDO DOS PÃES, 2011).

Caracteriza-se por apresentar forma irregular, casca crocante e apresentar buracos no miolo. Na fabricação do pão é utilizado o método indireto que utiliza um estágio de fermentação antes da elaboração da massa propriamente dita, denominado por biga (massa levedada previamente por muitas horas) garantindo maior fermentação e maior formação de gases no miolo (DOMINGOS; TONERA, 2008).

## 2.4 CERRADO BRASILEIRO

O cerrado brasileiro é apontado como o segundo maior bioma da América do Sul, acolhendo variedades de classes frutíferas, com diversas características sensoriais de cores e sabores marcantes. O cerrado engloba os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal (SOUSA; FERNANDES, 2012; DUBOC et al., 2013).

Bebeduka (2018) afirma que o cerrado apresenta forte presença de árvores

de baixo porte com galhos curvos, cascas duras e grossas além do solo de cor vermelha e pH baixo. A vegetação é similar a savana, rica em biodiversidade, apresentando diferentes paisagens variando de acordo com a área localizada, encontra-se também diferentes espécies de aves, anfíbios, insetos, peixes e répteis.

#### 2.4.1 Características do pequi

Dentre as diversidades frutíferas vindas do cerrado brasileiro, destaca-se o pequi tendo o seu nome ligado às características botânicas origina-se do Tupi “py”= casca e “qui”= espinho, nome científico *Caryocar brasiliense* Camb., conhecido popularmente como piqui, pequiá, amêndoa de espinho, grão de cavalo ou amêndoa do Brasil (CARRAZZA; ÁVILA, 2010).

A época de frutificação do pequizeiro ocorre de setembro a fevereiro, mas também pode encontrar fora de época. Tendo uma produção de maior quantidade no período de seca, sendo assim, no período de chuva há uma instabilidade de frutificação. A colheita do pequi é feita no solo, os pequizeiros chegam a produzir mais de 6.000 frutos (DUBOC et al., 2013; PERES s.d.).

Segundo Cunha et al., (2020) o fruto é conhecido como o “ouro do cerrado”, formado pelo exocarpo fino verde acinzentado e mesocarpo externo amarelo claro, os quais são conhecidos popularmente como a casca do pequi e juntos formam 80% do peso total do fruto. Com o objetivo de recobrir de um a 4 pirênios, putâmes ou caroços de cor amarelo ouro formado pelo mesocarpo interno, a parte atraída do pequi e endocarpo espinhoso, além da semente branca.

Quando processado, tendo em vista a remoção e aproveitamento dos caroços de pequi, a casca é descartada e, dessa maneira as fibras, vitaminas, minerais e compostos bioativos contidos no fruto (CUNHA et al., 2020), originando uma enorme quantidade de resíduos nutritivos, descartados em lugares não adequados, ocasionando assim poluição ambiental, sendo assim as cascas aproveitadas de forma correta, há possibilidades de agregar valores ao produto, assim diminuindo o impacto ambiental (MORAIS et al., 2016).

Segundo Oliveira et al., (2008) o aproveitamento do fruto é direto com o caroço agregado na culinária em cozidos de carnes, feijão, arroz. Classificado como oleaginosa é extraído também o óleo, o qual é bastante utilizado na culinária e na fábrica de cosméticos, aplicado também como medicamento.

A Tabela 1 apresenta os valores nutricionais atribuídos ao pequi, segundo Marim (2016).

Tabela 1: Composição nutricional do pequi (100 g)

<b>Componentes</b>	<b>Teores em 100g da fruta</b>
Água	65%
Calorias	205,00 kcal
Proteínas	2,30 g
Carboidratos	13,00 g
Fibra Alimentar	19,00 g
Cálcio	32,00 mg
Fósforo	34,00 mg
Manganês	0,60 mg
Ferro	0,30 mg
Potássio	298,00 mg
Sódio	Traços
Zinco	1,00 mg
Fibras Solúveis	0,10 g
Vitamina A	20.000 mcg
Vitamina B <sub>1</sub>	0,17 mg
Vitamina B <sub>2</sub>	0,48 mg
Vitamina B <sub>3</sub>	2,57 mg
Vitamina B <sub>6</sub>	0,06 mg
Vitamina C	12,00 mg

Fonte: Adaptado de Marim, 2016.

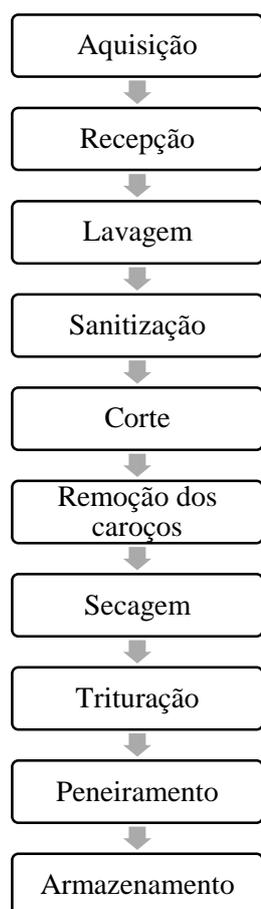
### 3. METODOLOGIA

Devido ao atual momento em que se encontra, relacionado à pandemia da COVID-19, e à recomendação de que se aguardasse os índices de ocupação dos leitos de Unidades de Terapias Intensivas (UTIs) e de segurança pública, em termos de saúde serem mais apropriados, a realização do experimento deste trabalho foi conduzida em nível doméstico no período entre março e abril do ano de 2021. O experimento foi realizado com três repetições.

#### 3.1 REMOÇÃO DOS CAROÇOS DO PEQUI

A Figura 1 apresenta o fluxograma para a remoção dos caroços do pequi e obtenção da entrecasca a ser utilizada.

Figura 1 - Obtenção da entrecasca de pequi



Fonte: Autora, 2021.

**Aquisição** – Os frutos de pequis foram adquiridos na Central de Abastecimento de Goiânia – Ceasa, foram recepcionados observado a qualidade do fruto pela avaliação visual;

**Lavagem** – a higienização dos frutos foi em água corrente, assim favorecendo em eliminar as possíveis sujidades do fruto;

**Sanitização** – Para reduzir a carga microbiana presente na superfície dos frutos os pequis passaram por um processo de sanitização, no qual foram utilizados 5,6 litros de água para 4,0 mL de hipoclorito de sódio a 2%. A solução formada tinha de 15 ppm e o tempo de residência foi de 10 minutos, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Sanitização dos pequis



Fonte: Autora, 2021.

Corte e remoção dos caroços – processo para retirada dos caroços dos frutos, foi utilizado facas de aço inox, que facilitou a retirada dos caroços conforme figura 3.

Figura 3 – Corte e remoção dos caroços de pequis



Fonte: Autora, 2021.

Secagem – Conforme Celestino (2010) é a remoção da água ou qualquer líquido de um material sólido, a desidratação tem a finalidade de liberar todo o excesso de água. As cascas dos frutos foram submetidas à secagem adotada em forno doméstico, devido ao contexto de *lockdown* por causa da pandemia da Covid-19, por um período de 6 horas a uma temperatura de 65°C, como mostra na Figura 4.

Figura 4 – Secagem das entrecascas de pequis



Fonte: Autora, 2021.

Trituração (padronização da granulometria) – Procedimento no qual o produto foi exposto à fragmentação em minúsculos pedaços (GERMANI, s.d. (a)). As entrecascas, já secas, foram levadas ao liquidificador marca Philco® (PH900) após o equilíbrio de temperatura com o ambiente. O tempo de trituração foi de 3 a 4 minutos, considerando velocidade 7, como mostrado na Figura 5.

Figura 5 – Trituração das entrecascas



Fonte: Autora, 2021.

Peneiramento – Esta etapa foi realizada utilizando peneira de malha fina, de uso doméstico e recipiente de apoio. Peneirou-se o material até que nenhuma partícula atravessasse a malha da peneira, como apresentado na Figura 6.

Figura 6 – Peneiramento



Fonte: Autora, 2021.

Armazenamento – A farinha da entrecasca de pequi foi acondicionada em temperatura ambiente dentro de embalagem de vidro, em local seco e arejado, conforme apresentado na figura 7.

Figura 7 – Armazenamento da farinha



Fonte: Autora, 2021.

### 3.2 Produção

O pão de forma acrescentado de entrecasca de pequi foi elaborado com os ingredientes apresentados na Tabela 2, adquiridos em supermercados e Central de abastecimento (CEASA), localizados em Goiânia.

Tabela 2: Formulação do pão (400g)

<b>Ingredientes</b>	<b>Formulação Padrão</b>	<b>Formulação A</b>	<b>Formulação B</b>
Farinha de Trigo	100%	98%	96%
Água	45%	45%	45%
Fermento	2,5%	2,5%	2,5%
Margarina	5%	5%	5%
Sal	2%	2%	2%
Açúcar Cristal	15%	15%	15%
Ovos	15%	15%	15%
Fibra entrecasca de Pequi	0%	2%	4%

Fonte: CUNHA et al, 2020.

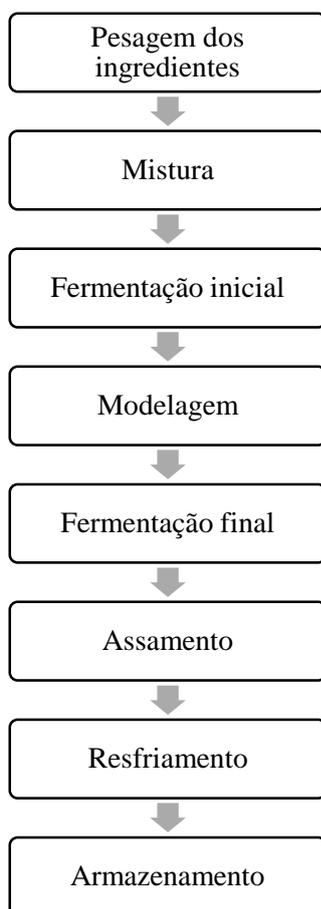
### 3.2.1 Materiais

- Forno
- Forma de pão de forma
- Recipientes
- Formulação

### 3.2.2 Procedimentos

A Figura 8 apresenta o fluxograma para a produção do pão de fôrma acrescentando de subproduto a entrecasca de pequi.

Figura 8 - Obtenção do pão de fôrma



Fonte: TÉCNICA COZINHA, 2017.

Pesagem – Foi realizada em balança de uso doméstico (marca MB house, com capacidade para até 10 Kg e precisão de 1,0 g), conforme mostra a Figura 9.

Figura 9 – Balança para pesagem dos ingredientes



Fonte: Autora, 2021.

Mistura – a homogeneização dos ingredientes para a produção do pão, foi em um recipiente de plástico (bacia), realizou-se o amassamento manual, sovando-a até o ponto ideal de propriedades visco elásticas adequadas.

Fermentação inicial – o descanso da massa no primeiro estágio de fermentação após o procedimento da mistura ocorreu no período de 40 minutos.

Modelagem - a modelagem foi feita em fôrma de alumínio de 30 cm de comprimento própria para pão, tomando-se o cuidado de deixar para baixo a emenda da massa;

Fermentação final – apresentou duração aproximada de 40 minutos, tempo suficiente para que a massa aumente o volume;

Assamento – foi realizado em forno pré-aquecido a 180° C por um período de 35-40 minutos, até que a aparência apresentasse tom marrom;

Resfriamento – foi realizado após retirada do pão da fôrma em que foi assado, estando apoiado sobre uma superfície lisa e limpa até atingir equilíbrio com a temperatura ambiente;

Armazenamento – foi realizado em temperatura ambiente dentro de pote plásticos hermeticamente fechado.

### 3.3 DETERMINAÇÃO DA APARÊNCIA

Após o tempo de assamento e resfriamento do pão foi realizada a determinação da aparência para comparação entre pães tradicionais e pães adicionados da fibra da entrecasca do pequi. Observou-se os aspectos de aparência, cor e volume apresentados. Para o registro das imagens foi utilizada uma câmera de celular de 8

megapixel. Os parâmetros da fotografia (tipo de iluminação, posição, efeito/corte e distância, horário, padronização do fundo) definidos experimentalmente, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Parâmetros da análise de aparência

<b>Parâmetros</b>	
Distância	O mais próximo e nítido possível
Efeito/Corte	Sem efeito/Transversal
Horário	Entre 20:00h e 21:00h
Iluminação	Luz artificial 15 watts
Posição	Frontal

Fonte: Autora, 2021.

### 3.3.1 Aparência

A análise da aparência foi determinada com a utilização de um paquímetro padrão para medição do número de alvéolos presentes em 9 cm<sup>2</sup> (pedaços de 3cm x 3cm). Foi realizada a contagem e medição dos alvéolos, em seguida os valores foram anotados.

### 3.3.2 Volume Específico

Conforme descrito por Ozores; Storck; Fogaça (2015), para a determinação do volume específico pelo método de deslocamento de sementes de painço, as sementes foram colocadas em proveta graduada de 500 mL vazia e em seguida realizou-se a medição do volume deslocado pelo produto na mesma proveta. Os resultados foram anotados.

As amostras foram preparadas com formato de cubo de 3cm x 3cm. O volume específico foi determinado pelo quociente entre o volume (mL) e a massa (g) de cada amostra fornecida, e os resultados expressos em mLxg<sup>-1</sup>. A massa foi obtida em balança e o volume, pelo deslocamento de sementes de painço medido em uma proveta. O cálculo está descrito na Equação 1 (BRITO; CEREDA,2015).

$$VE= V/m \qquad \text{Equação (1)}$$

Em que:

VE= volume específico (mL); V= volume (mL); massa (g).

Os materiais utilizados estão apresentados na Figura 10 a, b, c e d:

Figura 10 – Materiais utilizados na determinação do volume específico



Fonte: Autora, 2021.

A seguir apresenta-se as legendas de cada letra identificada na Figura 10 acima:

- a – Balança;
- b – Proveta;
- c – Régua;
- d – Sementes de painço.

### 3.3.3 Altura

A determinação da altura foi feita diretamente por meio da utilização de paquímetro, sendo as amostras medidas no eixo central do pão, onde a altura foi maior, conforme mostra a Figura 11.

A análise dos resultados considerou a média aritmética dos dados obtidos, os mesmos foram representados em forma de tabela.

Figura 11 – Medição da altura por meio da utilização de paquímetro



Fonte: Autora, 2021.

#### 3.3.4 Alvéolos

Para a verificação da presença e tamanho dos alvéolos formados no miolo, foram utilizadas duas metodologias. A primeira, utilizou um paquímetro, semelhantemente à determinação da altura; e a segunda, por meio de registros fotográficos, ambas em amostras retiradas do centro e das bordas do pão. As amostras foram recolhidas com medida de 9 cm<sup>2</sup>.

A análise de resultados considerou as imagens e os valores obtidos, por meio de média aritmética, como mostra a Figura 12.

Figura 12 – Medição dos alvéolos



Fonte: Autora, 2021.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da parte de análises do volume específico, altura e alvéolos das três formulações, obtidos neste experimento, são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Resultados da parte de análises

Formulação	Volume específico (mL/g)	Altura (cm)	Alvéolos (cm)
Padrão	1,31	10,15	0,31
A	1,30	9,23	0,28
B	1,30	8,98	0,27

Fonte: Autora, 2021.

De acordo com Gomez et al., (1998, apud Brasil et al, 2014) “O volume é uma característica importante na qualidade do pão, estando relacionado com a qualidade dos ingredientes usados na formulação da massa, sobretudo a farinha, além do tipo de melhorador e processos utilizados na sua fabricação”.

A formulação padrão alcançou um volume específico de 1,31 mL/g, enquanto as formulações A e B apresentaram, ambas, 1,30 mL/g. As formulações com farinha da entrecasca de pequi sofreram um decréscimo de 1% em relação a amostra padrão. Brasil et al., (2014) utilizaram produtos como a farinha de berinjela na formulação de pão e obtiveram o volume específico superior, na faixa de valores como 3,15mL/g na formulação padrão, 2,76 mL/g e 3,17 mL/g nas formulações A (10%) e B (20%).

Utilizando produtos como inhame na produção de pães Maziero, et al., (2006) tiveram valores de volume específicos superiores ao do presente trabalho, o volume específico apresentou valores como 2,45 cm<sup>3</sup>/g na formulação padrão; 2,26 cm<sup>3</sup>/g na formulação A (10%); 2,02 cm<sup>3</sup>/g formulação B (20%) e 1,96 cm<sup>3</sup>/g na formulação C (30%). Em estudo realizado por Costa (2018) no qual foram adicionados farinha de linhaça nas formulações de pães, observou-se o volume de 2,79 mL/g na formulação padrão; 2,35 mL/g na formulação A (10%); 2,16 mL/g na formulação B (20%); 2,35 mL/g na formulação C (30%); 1,91 mL/g na formulação D (40%), e 1,74 mL/g na formulação E (50%). Onde é possível observar uma redução no volume específico do produto.

Conforme Oliveira et al., (2007), um dos efeitos ao adicionar fibras na formulação do pão promove a redução do volume e também aumento da firmeza da casca, requerido da absorção de água e menor tolerância à fermentação.

A altura do pão padrão foi de 10,15 cm e as formulações A e B atingiram 9,23 cm e 8,98 cm, respectivamente, indicando redução de 9,0% e 11,5%. Observa-se que a altura diminuiu conforme aumentou a substituição de farinha de trigo por farinha da entrecasca de pequi. Não foram encontrados estudos científicos para uma comparação satisfatória com esse tipo de determinação.

O tamanho dos alvéolos na formulação padrão foi de 0,31 cm, enquanto que, nas formulações A e B foi de, respectivamente, 0,28 cm e 0,27 cm, respectivamente indicando redução de 9,6% e 12,9%. Observou-se que a quantidade de farinha de pequi promoveu redução no tamanho dos alvéolos em relação a formulação padrão. Castiglioni et al., (2014) confirmam em seu trabalho sobre tamanho dos alvéolos e aceitação de pães de fôrma enriquecidos com farelo de mandioca, que, à medida em que a formulação apresentou maior grau de substituição de farinha de trigo por farelo de mandioca, menor foi o diâmetro médio obtido dos alvéolos. Os resultados foram 2,84 mm; 2,21 mm; 1,47 mm; 1,07 mm e 0,96 mm, quando acrescidos de 0%, 5%, 10%, 15% e 20% de farelo de mandioca.

Zambelli, et al., (2014) em seu trabalho sobre Análise de imagem de pães tipo forma: relação entre a incorporação de pós não-formadores de glúten e a estrutura do miolo utilizando açaí, brócolis e tomate em pó encontraram parâmetros de valores como 0,849 mm; 0,855 mm; 0,803 mm; 0,865 mm; 0,811 mm; 0,894 mm e 0,832 mm, nas formulações de 0%, 5% e 10% de açaí em pó e polidextrose; 5% e 10% de brócolis em pó e polidextrose; 5% e 10% de tomate em pó e polidextrose. Os tamanhos dos alvéolos foram reduzidos em função de cada incorporação dos ingredientes adicionados a receita.

Esteller; Lannes (2005) apresentaram em seu trabalho sobre Parâmetros complementares para fixação de identidade e qualidade de produtos panificados que, o processo de fermentação influencia no tamanho dos alvéolos sejam eles longos, arredondados e elipsoides. As massas que passam por processos onde ocorrem a expulsão de ar durante a modelagem tendem a formar miolos mais homogêneos, logo os números de alvéolos serão maiores.

## 5. CONCLUSÃO

De acordo com as comparações entre os valores de volume específico dos trabalhos, conclui-se, para os percentuais testados neste trabalho, que quanto maior for a substituição de farinha de trigo por farinha da entrecasca de pequi, maior será o impacto sobre as propriedades analisadas. A adição de 2% e 4% de farinha da fibra da entrecasca de pequi é viável, já que não afeta significativamente as propriedades tecnológicas do produto, confirmando uma possibilidade de alternativa para o fruto do cerrado.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A História do Pão. **ABIP**, 2015. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/site/699-2/>>. Acesso em: 01 set. 2020.

ADITIVOS & INGREDIENTES. Os ingredientes enriquecedores na panificação, p.2-10. Disponível em: <[https://aditivosingredientes.com.br/upload\\_arquivos/201605/2016050453195001464182769.pdf](https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201605/2016050453195001464182769.pdf)> Acesso em: 01 set. 2020.

AFNEWS AGRÍCOLA. **Panificação**: Conheça os ingredientes indispensáveis na produção de pães, 2020. Disponível em: <<https://www.afnews.com.br/noticia.php?id=2102&t=Panificacao-conheca-os-ingredientes-indispensaveis-na-producao-de-paes> > Acesso em: 01 set. 2020.

ALMEIDA, D. F. O. de. **Padeiro e confeitiro**. 2ª edição. Canoas: Editora da Ulbra, 1998, p. 31. Disponível em <https://books.google.com.br/books?id=Nud9iobAsZcC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22DANIEL+FRANCISCO+OTERO+DE+ALMEIDA%22&hl=pt-PT&sa=X&ved=2ahUKEwiGp4aKsavsAhUMCuwKHcPGDQAQuwUwAHoECAAQBg#v=onepage&q&f=false> Acesso em: 10 out. 2020.

BEBEDUKA. Cerrado brasileiro: Principais características e resumo completo sobre esse bioma. **Blog**. 2018. Disponível em <https://beduka.com/blog/materias/geografia/o-que-e-o-cerrado-brasileiro/>. Acesso em 12 out. 2020.

BENASSI, V. de T.; WATANABE, E. **Fundamentos da tecnologia de panificação**. Embrapa, Rio de Janeiro, 1997, n.21. ISSN 0103-6068. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65467/1/CTAA-DOCUMENTOS-21-FUNDAMENTOS-DA-TECNOLOGIA-DE-PANIFICACAO-LV-2004-00274.pdf>> Acesso em: 12 set. 2020.

BERTONI J. Panificação **SENAC**. Rio de Janeiro, [s.d.]. Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1Tc\\_I8bhIDRa3c3vcQ724KJnwq1G\\_mlUh/view](https://drive.google.com/file/d/1Tc_I8bhIDRa3c3vcQ724KJnwq1G_mlUh/view). Acesso em 01 set. 2020.

BRASIL, D. L.; BELO, T. A. R.; ZAMBELLI, R. A.; PONTES, D. F.; SILVA, M. L. **Desenvolvimento de pães tipo forma adicionado de farinha de berinjela**. XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química (COBEQ). 2014. Florianópolis – SC. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/0165-26732-164072.pdf>. Acesso em 30 abr. 2021.

BRITO, V. H. S.; CEREDA, M. P. Método para determinação de volume específico como padrão de qualidade do polvilho azedo e sucedâneos. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 14-22, jan./mar. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/bjft/v18n1/1981-6723-bjft-18-1-14.pdf>. Acesso em 13 nov. 2020.

CARRAZZA, L. R.; ÁVILA, J. C.C. **Manual tecnológico de aproveitamento integral do fruto do pequi**. Brasília. Instituto Sociedade População e Natureza (ISPN). 2010. 2ª edição. p. 11-12. Disponível em <<https://ispn.org.br/site/wp-content/uploads/2018/03/ManualTecnologicoPequi.pdf> > Acesso em 03 out. 2020.

CASTIGLIONI, G. L.; SOARES J., M. S.; SOUZA, T. A. C.; SILVA, F. A. da; CALIARI, M. Tamanho dos alvéolos e aceitação de pães de forma enriquecidos com farelo de mandioca. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 127–134, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/22890>. Acesso em: 30 abr. 2021.

CELESTINO, S. M. C. **Princípios de Secagem de Alimentos**. Embrapa Cerrados. Planaltina, 2010. ISSN online 2176-5081. Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/883845/1/doc276.pdf>. Acesso em: 24 out. 2020.

CIBELLA, T. Mitos e verdades sobre o pão integral. **Aditivos & Ingredientes**, p. 52. s.d. (a). Disponível em: [https://aditivosingredientes.com.br/upload\\_arquivos/201603/2016030015872001459194625.pdf](https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201603/2016030015872001459194625.pdf). Acesso em 19 nov. 2020.

CIBELLA, T. Mitos e verdade sobre o pão integral. **Revista Padaria do Mestre**, ed. 15, p. 30, 2016. (b). Disponível em [https://issuu.com/maxfoodsrevistas/docs/revista\\_ed\\_15\\_padaria\\_do\\_mestre](https://issuu.com/maxfoodsrevistas/docs/revista_ed_15_padaria_do_mestre). Acesso em 16 mar. 2021.

CLARO, P. R.; BARROSA, M. A química do pão. **A Química das Coisas**. 2011. Disponível em <<http://www.aquimicadascoisas.org/?episodio=a-qu%C3%ADmica-do-p%C3%A3o>> Acesso em 10 out. 2020.

**Conheça os pães mais famosos do mundo**. ABIP, 2019. Disponível em: <https://www.abip.org.br/site/conheca-os-paes-mais-famosos-do-mundo/>. Acesso em 19 nov. 2020.

COSTA, C. S. **Efeitos da aplicação de farinha de linhaça marrom (*Linum usitatissimum* L.) e enzimas sobre os parâmetros tecnológicos e nutricionais de pães tipo forma**. 2018. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/49925>. Acesso em 07 mai. 2021.

CUNHA, M., et al. **Tecnologia de fabricação de pães doces elaborados a partir de farinha da polpa de gabioba, polpa de gabioba e farinha da casca de pequi**. Lavras, 2020. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/41280/4/CARTILHA\\_Tecnologia%20de%20fabrica%C3%A7%C3%A3o%20de%20p%C3%A3es%20doces%20elaborados%20a%20partir%20de%20farinha%20da%20casca%20e%20polpa%20de%20pequi.pdf](http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/41280/4/CARTILHA_Tecnologia%20de%20fabrica%C3%A7%C3%A3o%20de%20p%C3%A3es%20doces%20elaborados%20a%20partir%20de%20farinha%20da%20casca%20e%20polpa%20de%20pequi.pdf) > Acesso em: 12 set. 2020.

- DANTAS, A. B. **Os ingredientes e suas funções**. Blog. Padeiro do Serido.2010. Disponível em <<http://padeirodoserido.blogspot.com/2010/01/os-ingredientes-e-suas-funcoes.html>> Acesso em 08 out. 2020.
- DOMINGOS, J.; TONERA, R. **Pão e cerveja**. Ciabatta. Blog. Florianópolis-SC. 2008. Disponível em: <http://paoecerveja.blogspot.com/2008/09/ciabatta-utilizando-mtodo-direto.html>. Acesso em 19 nov. 2020.
- DUBOC, E., et al. **Atributos biométricos e teor de extrato etéreo de acessos de pequi (*Caryocar spp.*) como potencial fonte de produção de biocombustível**. Empraba Agropecuária Oeste. ISSN 16790-456. Dourados, 2013. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104747/1/BP201364.pdf>> Acesso em 09 set. 2020.
- DUPAN. **A história do pão francês e sua chegada no Brasil**. Blog. 2020. Disponível em:<<https://blog.dupan.com.br/curiosidades/a-historia-do-pao-frances-e-sua-chegada-no-brasil/>> Acesso em: 03 set. 2020.
- ESTELLER, M. S.; LANNES, S. C. S. Parâmetros complementares para fixação de identidade e qualidade de produtos panificados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 802-806, dez. 2005. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612005000400028&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000400028&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 14 maio 2021.
- FERMAIS. **Fermento Biológico Seco**. Saiba a diferença entre o fermento seco e fresco. Blog. 2016. Disponível em <https://fermais.com.br/diferenca-entre-o-fermento-seco-e-fresco/> Acesso em 10 out. 2020.
- FOOD INGREDIENTS BRASIL. Os ingredientes enriquecedores. **Panificação**, n 10 p.22-27, 2009. Disponível em: <https://revista-fi.com.br/artigos/panificacao> <[https://revistafi.com.br/upload\\_arquivos/201606/2016060018792001465325646.pdf](https://revistafi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060018792001465325646.pdf)> Acesso em: 01 set. 2020.
- GARCIA, R. **Quando surgiu o pão francês e porque ele tem esse nome?** Revista Galileu, 2015. Disponível em <<http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT530241-1716-2,00.html>>Acesso em 10 out. 2020.
- GERMANI, R. **Moagem**. Ageitec – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. s.d. (a). Disponível em [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia\\_de\\_alimentos/arvore/CONT000fid5sgie02wyiv80z4s473y1hai57.html#](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid5sgie02wyiv80z4s473y1hai57.html#). Acesso em 24 out. 2020.
- GERMANI, R. **Panificação**. Ageitec – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. s.d. (b). Disponível em [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia\\_de\\_alimentos/arvore/CONT000fid5sgie02wyiv80z4s473xsat8h6.html#](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid5sgie02wyiv80z4s473xsat8h6.html#) Acesso em 18 out. 2020.
- GUERREIRO, L. **Panificação**. SBRT – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Rio de Janeiro. dez. 2006. Disponível em: <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjc=> Acesso em: 19 set. 2020.

LA MIA ITALIA. Blog. **A origem e qualidade do pão ciabatta**, 2020. Disponível em: <https://lamiaitalia.pt/receita-pao-italiano-ciabatta/>. Acesso em 19 nov. 2020.

MACEDO, L. **Pão Australiano**. Portal em Foco. 2019. Disponível em: <http://portalemfoco.com.br/pao-australiano/>. Acesso em 19 nov. 2020.

MARIM, A., **Benefícios do pequi para a saúde**. 2016. Blog Nutricionista Funcional e Esportiva. Disponível em: <http://www.andreamarim.com.br/blog.cfm?id=18>  
Acesso em: 26 set. 2020.

MAZIERO, M. T.; ZANETTE, C. M.; STELLA, F. M.; WASCZYN, N. **Pão com Adição de Inhamé**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. ISSN: 1981-3686. v. 3, n. 2. p. 01-06. 2009. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/364/344>. Acesso em 06 mai. 2021.

MORAIS, M. J. et al. **Caracterização de casca de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) para sua utilização como biomassa**. CEPE, 2016. Disponível em: <<file:///C:/Users/win%2010/Downloads/6826-Texto%20do%20artigo-20322-1-10-20161004.pdf>> Acesso em: 12 set. 2020.

NITZKE, J. A.; BIEDRZYCKI, A. **Pão Integral x Pão Branco**. ICTA. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, s.d. Disponível em: [https://www.ufrgs.br/alimentus1/pao/curiosidades/integral\\_x\\_branco.htm](https://www.ufrgs.br/alimentus1/pao/curiosidades/integral_x_branco.htm). Acesso em 19 nov. 2020.

**O MUNDO DOS PÃES**. Blog. 2011. Disponível em: <http://omundodospaes.blogspot.com/2011/04/que-pao-e-esse.html>. Acesso em 19 nov. 2020.

OLIVEIRA, M. **A história do pão de forma**. Wickbold, 2014. Disponível em: <<https://www.wickbold.com.br/a-historia-do-pao-de-forma/>> Acesso em: 03 set. 2020.

OLIVEIRA, M. E. B.; GUERRA, N. B.; BARROS, L. M.; ALVES, R. E. **Aspectos agrônômicos e de qualidade do pequi**. Embrapa, Fortaleza, 2008. Disponível em <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/pequi2\\_000g6vgzrwj02wx5ok0wtedt3jlubacj.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/pequi2_000g6vgzrwj02wx5ok0wtedt3jlubacj.pdf)> Acesso em: 03 out. 2020.

OLIVEIRA, T. M.; PIROZI, M. R.; BORGES, J. T. S. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. Alim. Nutr., v. 18, n.2, p.141-150. Araraquara. 2007. ISSN 0103-4235. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/147/155>. Acesso em: 07 mai. 2021.

OZORES, B.; STORCK, C. R.; FOGAÇA, A. O. Aceitabilidade e características tecnológicas de bolo enriquecido com farinha de maracujá. **Revista Disciplinarum Scientia**. v.16, n.1 2015. ISSN 2177-3335. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/1110>. Acesso em 07 nov. 2020.

Pães e Bolos. **ABIMAPI** - Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. Estatísticas.2020. Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/estatisticas-paes-e-bolos.php>. Acesso em: 10 mar. 2021.

PAVANELLI, A. P. **Aditivos para panificação**. Conceitos e funcionalidade. 2015. Disponível em <<https://buff40milly.blogspot.com/2015/04/estudando-panificacao-aditivos-para.html>>Acesso em 03 out. 2020.

PERES, M. R. **Árvore do conhecimento agroenergia**. Pequi. Ageitec – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fb123vmz02wx5eo0sawqe3egcicvo.html#>> Acesso em 12 out. 2020.

QUAGLIA, G. **Ciencia y tecnología de la panificacion**. Zaragoza: Acribia, 1991. 222p. Acesso em 03 out. 2020.

RAWLS, S. C. **Pão arte e ciência**. 5. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2012. p.37, 92, 98,127. Acesso em: 19 set. 2020.

REFRISOL, Conheça as principais etapas da produção de pão francês. **Blog**. 14 mar. 2020. Disponível em <https://blog.refrisol.com.br/conheca-as-principais-etapas-da-producao-de-pao-frances/> Acesso em 10 out. 2020.

SANTANA, B. F. **Desenvolvimento de Novos Produtos: Pão de Forma com Polpa de Cenoura e de Beterraba**. Lavras – Minas Gerais. 2007. Repositório. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/2791/2/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Desenvolvimento%20de%20novos%20produtos%20p%C3%A3o%20de%20forma%20com%20polpa%20de%20cenoura%20e%20de%20beterraba.pdf](http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/2791/2/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Desenvolvimento%20de%20novos%20produtos%20p%C3%A3o%20de%20forma%20com%20polpa%20de%20cenoura%20e%20de%20beterraba.pdf). Acesso em: 11 jun. 2021.

SAÚDE, **Blog**. Pão integral é o que traz mais benefícios à saúde. 2013. Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/promocao-da-saude/29972-pao-integral-e-o-que-traz-mais-beneficios-a-saude>. Acesso em 19 nov. 2020.

SOUSA, A. G. O.; FERNANDES, D. C. e NAVES, M. M. V. Eficiência alimentar e qualidade proteica das sementes de baru e pequi procedentes do Cerrado brasileiro. **Rev. Inst. Adolfo Lutz** (Impr.) [online]. 2012, v.71, n.2, p. 274-280. ISSN 0073-9855. Disponível em:<[http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-98552012000200008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552012000200008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)> Acesso em: 19 set. 2020.

TECNICA, Cozinha. Pão de forma. **Blog**. 2017. Disponível em <https://cozinhatecnica.com/2019/07/pao-de-forma/#more-14483> Acesso em 18 out. 2020.

ZAMBELLI, R. A. et al. Análise de imagem de pães tipo forma: relação entre a incorporação de pós não-formadores de glúten e a estrutura do miolo. p. 3520-3526. In: **Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química – COBEQ**. Florianópolis-SC. 2014. Disponível em:

1.[amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/0447-25457-144593.pdf](https://www.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/0447-25457-144593.pdf). Acesso em 17 mai. 2021.