

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
KAROLINE RAISSA DE SOUZA FREITAS

**APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DA CENOURA NA FABRICAÇÃO DO
PÃO CASEIRO**

CERES – GO
2021

KAROLINE RAISSA DE SOUZA FREITAS

**APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DA CENOURA NA FABRICAÇÃO DO
PÃO CASEIRO**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia sob orientação do Prof. Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos.

CERES – GO

2021

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

Freitas, Karoline Raissa de Souza
FF866a Aproveitamento Tecnológico da Cenoura na Fabricação
do Pão Caseiro / Karoline Raissa de Souza Freitas;
orientador Márcio Ramatiz Lima dos Santos. -- Ceres,
2021.

13 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2021.

1. Alimentação saudável. 2. Aspectos tecnológicos.



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

**Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano Sistema
Integrado de Bibliotecas**

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO
CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia – Especialização Livro
 TCC - Graduação Trabalho Apresentado em Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____

Nome Completo do Autor: Karoline Raissa de Souza Freitas

Matrícula: 2016103200210371

Título do Trabalho: APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DA CENOURA NA FABRICAÇÃO DO PÃO CASEIRO

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 09/08/2021

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres, 08/08/2021.

Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos vinte e um dias do mês de julho do ano de dois mil e vinte e um, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso da acadêmica Karoline Raissa de Souza Freitas, do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2016103200210371, cujo título é "**Aproveitamento tecnológico da cenoura na fabricação do pão caseiro**". A defesa iniciou-se às 9:31 horas, finalizando-se às 9 horas e 51 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,0 no trabalho escrito, média 8,7 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 8,4 pontos, estando a estudante APTA para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, a estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

(Assinado Eletronicamente)

Prof. Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos

(Assinado Eletronicamente)

Profa. Dra. Aleksandra Valéria Sousa Costa de Lima

(Assinado Eletronicamente)

M. Sc. Dalila Rayane de Lima Pádua

Documento assinado eletronicamente por:

- **Aleksandra Valéria Sousa Costa de Lima, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 21/07/2021 10:20:37.
- **Dalila Rayane de Lima Pádua, Dalila Rayane de Lima Pádua - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (10651417000410)**, em 21/07/2021 10:20:35.
- **Marcio Ramatiz Lima dos Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 21/07/2021 10:18:31.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 15/07/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 290761

Código de Autenticação: 49df4ffe75



“Só é lutador quem sabe lutar consigo mesmo.”

- Carlos Drummond de Andrade

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora Aparecida por tudo, cada benção e vitória recebida não só durante a graduação, mas, durante toda a vida, não me deixando desistir dos meus sonhos.

A minha família em especial meus pais Elson Soares de Freitas e Maurícia de Souza Guimarães, por contribuírem direta e indiretamente na minha formação acadêmica e também como pessoa.

Ao professor Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos pela orientação e conhecimento passado durante a graduação, pela amizade e paciência, um exemplo de pessoa e profissional.

Aos meus amigos da graduação que contribuíram neste período, pois, sozinho não chegamos a lugar algum.

Aos amigos que me acompanharam desde o começo e os que conheci ao longo dessa trajetória.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Ceres pela oportunidade de aprendizado único, que foi proporcionado durante a graduação, a todo corpo docente pela amizade e aprendizado.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar o aproveitamento tecnológico da cenoura na fabricação do pão caseiro. Nos tempos modernos, as pessoas têm buscado uma melhor qualidade de vida e saúde, optando por uma alimentação saudável. Com isso, os alimentos funcionais têm ganhado espaço no dia-a-dia das pessoas. A cenoura (*Daucus carota*), torna-se uma opção para melhoria dos valores nutricionais do pão, uma vez que a cenoura é rica em precursores (β -caroteno) de vitamina A, minerais essenciais e possui baixo valor calórico. Foram produzidos quatro pães caseiros enriquecidos com diferentes concentrações de cenoura processada (0%, 7,5%, 10% e 15%). Foram realizadas análises físico-químicas da matéria-prima e dos pães (pH, umidade, cinzas e acidez) e testes microbiológicos (coliformes totais e coliformes termotolerantes) em triplicata. Os dados das análises físico-químicas, foram tabulados e submetidos ao teste de Tukey (5%) e os dados das análises microbiológicas foram tabulados e analisados de forma descritiva. O teor de pH, umidade, cinzas e acidez total titulável da matéria-prima foi de 6,62, 89,57, 0,74 e 1,60, respectivamente. O maior teor de pH e de umidade foi verificado no tratamento de 15%, ambos se diferenciando dos demais tratamentos. O menor teor de acidez total titulável encontrado foi no tratamento com 15%, que diferiu estatisticamente dos demais tratamentos. O tratamento com maior teor de acidez foi o de 10%, que não diferiu dos demais tratamentos. As análises microbiológicas da matéria-prima e dos tratamentos apresentaram baixos índices de contaminação por coliformes totais e coliformes termotolerantes. Os resultados das análises microbiológicas indicaram que os pães e a cenoura ralada se encontravam dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira. Conclui-se que o aproveitamento da cenoura aumenta os teores nutricionais dos pães, evitando o desperdício e descarte, colaborando para uma alimentação mais saudável.

Palavras-chave: Alimentação saudável; Aspectos tecnológicos; Cenoura; Pão.

ABSTRACT

The objective of this work was to analyze the technological use of carrots in the manufacture of homemade bread. Nowadays, people have been looking for a better quality of life and health, opting for healthy food. With this, functional foods have gained ground in people's daily lives. Carrot (*Daucus carota*) becomes an option for improving the nutritional values of bread, since carrots are rich in vitamin A precursors (β -carotene), essential minerals and have a low caloric value. Four homemade breads enriched with different concentrations of processed carrots (0%, 7.5%, 10% and 15%) were produced. Physicochemical analysis of raw material and breads (pH, moisture, ash and acidity) and microbiological tests (total coliforms and thermotolerant coliforms) in triplicate were performed. The data from the physicochemical analyzes were tabulated and submitted to the Tukey test (5%) and the data from the microbiological analyzes were tabulated and analyzed descriptively. The pH, moisture, ash and total titratable acidity content of the raw material was 6.62, 89.57, 0.74 and 1.60, respectively. The highest pH and moisture content was verified in the 15% treatment, both differing from the other treatments. The lowest level of total titratable acidity found was in the 15% treatment, which differed statistically from the other treatments. The treatment with the highest acidity content was 10%, which did not differ from the other treatments. The microbiological analysis of the raw material and treatments showed low levels of contamination by total coliforms and thermotolerant coliforms. The results of microbiological analysis indicated that breads and grated carrots were within the parameters established by Brazilian legislation. It is concluded that the use of carrots increases the nutritional content of bread, avoiding waste and disposal, contributing to a healthier diet.

Keywords: Healthy eating; Technological aspects; Carrot; Bread.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Fluxograma das etapas de processamento do pão doce enriquecido com cenoura.....	5
--	---

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ingredientes utilizados para fabricação dos pães enriquecidos com diferentes concentrações de cenoura processada.....	5
Tabela 2. Análises físico-químicas da cenoura ralada.....	7
Tabela 3. Análises físico-químicas do pão doce com diferentes proporções de cenoura ralada.....	8
Tabela 4. Resultados das análises microbiológicas da cenoura ralada.....	9
Tabela 5. Resultados das análises microbiológicas do pão com diferentes proporções de cenoura ralada.....	10

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
MATERIAL E MÉTODOS	5
RESULTADO E DISCUSSÃO	7
CONCLUSÃO	10
REFERÊNCIAS.....	10

APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DA CENOURA NA FABRICAÇÃO DO PÃO CASEIRO

*** Karoline Raissa de Souza Freitas;**

Formação profissional: Graduanda no curso de Bacharelado em Agronomia.

Vínculo profissional: Estudante do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.

Endereço eletrônico: <http://lattes.cnpq.br/2908472043386231>.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9533-8589>

Telefone: (62) 99636-6637.

Márcio Ramatiz Lima dos Santos

Formação profissional: Possui graduação em Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1993), mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2000) e doutorado em Energia Nuclear na Agricultura (ESALQ) pela Universidade de São Paulo (2008). Atualmente é professor Titular do Instituto Federal Goiano Campus Ceres, desde o ano de 1995. Prof. do Programa de Pós-Graduação em Lato sensu em Produção e utilização de Alimentos para Animais de Interesse Zootécnico. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Ciência e Tecnologia de Alimentos, atuando principalmente nos seguintes temas: alimentos funcionais, análise sensorial, antioxidantes, aproveitamento de resíduos e amido resistente.

Vínculo profissional: Professor/Orientador do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.

Endereço eletrônico: <http://lattes.cnpq.br/7698485037055625>.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8412-2528>.

Telefone: (62) 98567-5457.

APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DA CENOURA NA FABRICAÇÃO DO PÃO CASEIRO

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi analisar o aproveitamento tecnológico da cenoura na fabricação do pão caseiro. Nos tempos modernos, as pessoas têm buscado uma melhor qualidade de vida e saúde, optando por uma alimentação saudável. Com isso, os alimentos funcionais têm ganhado espaço no dia-a-dia das pessoas. A cenoura (*Daucus carota*), torna-se uma opção para melhoria dos valores nutricionais do pão, uma vez que a cenoura é rica em precursores (β -caroteno) de vitamina A, minerais essenciais e possui baixo valor calórico. Foram produzidos quatro pães caseiros enriquecidos com diferentes concentrações de cenoura processada (0%, 7,5%, 10% e 15%). Foram realizadas análises físico-químicas da matéria-prima e dos pães (pH, umidade, cinzas e acidez) e testes microbiológicos (coliformes totais e coliformes termotolerantes) em triplicata. Os dados das análises físico-químicas, foram tabulados e submetidos ao teste de Tukey (5%) e os dados das análises microbiológicas foram tabulados e analisados de forma descritiva. O teor de pH, umidade, cinzas e acidez total titulável da matéria-prima foi de 6,62, 89,57, 0,74 e 1,60, respectivamente. O maior teor de pH e de umidade foi verificado no tratamento de 15%, ambos se diferenciando dos demais tratamentos. O menor teor de acidez total titulável encontrado foi no tratamento com 15%, que diferiu estatisticamente dos demais tratamentos. O tratamento com maior teor de acidez foi o de 10%, que não diferiu dos demais tratamentos. As análises microbiológicas da matéria-prima e dos tratamentos apresentaram baixos índices de contaminação por coliformes totais e coliformes termotolerantes. Os resultados das análises microbiológicas indicaram que os pães e a cenoura ralada se encontravam dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira. Conclui-se que o aproveitamento da cenoura aumenta os teores nutricionais dos pães, evitando o desperdício e descarte, colaborando para uma alimentação mais saudável.

Palavras-chave: Alimentação saudável; Aspectos tecnológicos; Cenoura; Pão.

TECHNOLOGICAL USE OF CARROTS TO PRODUCE HOMEMADE BREAD

ABSTRACT: The objective of this work was to analyze the technological use of carrots in the manufacture of homemade bread. Nowadays, people have been looking for a better quality of life and health, opting for healthy food. With this, functional foods have gained ground in people's daily lives. Carrot (*Daucus carota*) becomes an option for improving the nutritional values of bread, since carrots are rich in vitamin A precursors (β -carotene), essential minerals and have a low caloric value. Four homemade breads enriched with

different concentrations of processed carrots (0%, 7.5%, 10% and 15%) were produced. Physicochemical analysis of raw material and breads (pH, moisture, ash and acidity) and microbiological tests (total coliforms and thermotolerant coliforms) in triplicate were performed. The data from the physicochemical analyzes were tabulated and submitted to the Tukey test (5%) and the data from the microbiological analyzes were tabulated and analyzed descriptively. The pH, moisture, ash and total titratable acidity content of the raw material was 6.62, 89.57, 0.74 and 1.60, respectively. The highest pH and moisture content was verified in the 15% treatment, both differing from the other treatments. The lowest level of total titratable acidity found was in the 15% treatment, which differed statistically from the other treatments. The treatment with the highest acidity content was 10%, which did not differ from the other treatments. The microbiological analysis of the raw material and treatments showed low levels of contamination by total coliforms and thermotolerant coliforms. The results of microbiological analysis indicated that breads and grated carrots were within the parameters established by Brazilian legislation. It is concluded that the use of carrots increases the nutritional content of bread, avoiding waste and disposal, contributing to a healthier diet.

Keywords: Healthy eating; Technological aspects; Carrot; Bread.

INTRODUÇÃO

O consumo per capita de pão no Brasil por habitante no ano de 2017 foi de 22,61 kg, mostrando assim a importância deste alimento para os brasileiros (Sebrae – BA, 2017). Conforme as pesquisas realizadas pela Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP, 2021), no ano de 2020, o segmento obteve o faturamento de R \$91,94 bilhões. Contudo, devido a busca por alimentos mais saudáveis ou com propriedades nutricionais mais atraentes ao mercado consumidor, o mercado de pães tem se transformado, dando espaço para pães integrais e/ou com ingredientes nutricionais.

O setor de panificação ocupa o terceiro lugar na lista de compras do consumidor brasileiro, sendo o francês o tipo de pão mais consumido (ABIP, 2011). Porém, devido a mudanças no perfil dos consumidores, maior conscientização para o autocuidado, novas demandas de consumo estão surgindo. O pão é um alimento que vem recebendo adaptações tecnológicas nas formulações para atender essas novas exigências do mercado

consumidor, como por exemplo, de maior oferta de fibras, menor quantidade de sódio, ou seja, características do produto que vão ao encontro das novas necessidades de seus consumidores, ou seja, aquisição de produtos mais saudáveis (Padilha et al., 2019).

A busca por saúde e qualidade de vida vem crescendo nos últimos anos, e com ela, o interesse por alimentos que beneficiam o organismo e contribuam para uma vida saudável, tanto voltada à estética quanto à ausência ou controle de doenças (Pereira, 2014).

A cenoura (*Daucus carota* L.), que é uma fonte essencial de carotenóides dietéticos, tem crescido amplamente no mundo (Yilmaz et al., 2019), pertencendo ao grupo das raízes tuberosas da família Apiácea. Tem grande importância social e econômica, contém carboidratos, fibras alimentares, proteínas, lipídios, minerais (cálcio, magnésio, potássio, sódio, fósforo, manganês, ferro, cobre e zinco), vitamina C e carotenoides, com destaque para o β -caroteno (provitamina A), muito importantes na dieta humana. É uma planta com raiz aromática e comestível de importância na olericultura pelo grande consumo em todo mundo (Neto et al., 2014).

Os benefícios que a provitamina A proporciona ao organismo vão desde fortalecimento do sistema imunológico até ações benéficas contra doenças degenerativas, como o câncer, doenças cardiovasculares, degeneração macular e formação de cataratas. A cenoura é consumida principalmente na forma “*in natura*”, sendo também utilizada como matéria prima para indústrias processadoras de alimentos (Filgueira, 2012).

Como alternativa para deixar o pão mais atrativo ao mercado consumidor atento a novas tecnologias, o uso da de cenoura, torna-se uma opção para melhoria dos valores nutricionais do pão, uma vez que a cenoura é amplamente rica em precursores (β -caroteno) de vitamina A, minerais essenciais e possui baixo valor calórico (Teixeira et al., 2011).

Tendo em vista o exposto acima, o objetivo deste trabalho foi analisar o aproveitamento tecnológico da cenoura na fabricação do pão caseiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Preparo das amostras

Os ingredientes que foram utilizados para a fabricação do pão caseiro enriquecido com cenoura foram adquiridos no comércio local, sendo descritos na Tabela 1. A cenoura utilizada foi a vendida comumente nos mercados, sendo ralada em casa após sua sanitização. Seguido da fabricação dos pães enriquecidos com diferentes contrações de cenoura ralada, foram feitas as análises físico-químicas e microbiológicas da cenoura utilizada e nos pães.

Tabela 1. Ingredientes utilizados para fabricação dos pães enriquecidos com diferentes concentrações de cenoura processada.

Ingredientes	Formulações			
	0%	7,5%	10%	15%
Cenoura	-	22,5 g	30,0 g	45,0 g
Farinha de trigo	300 g	300 g	300 g	300 g
Leite a 40°C	240 mL	240 mL	240 mL	240 mL
Água a 40°C	120 mL	120 mL	120 mL	120 mL
Óleo	120 mL	120 mL	120 mL	120 mL
Açúcar	36 g	36 g	36 g	36 g
Sal	12 g	12 g	12 g	12 g
Ovo	2 un	2 un	2 un	2 un
Fermento biológico seco	5 g	5 g	5 g	5 g

Os pães foram fabricados de acordo com as quatro (4) formulações experimentais (Tabela 1), de acordo com as etapas descritas na Figura 1.

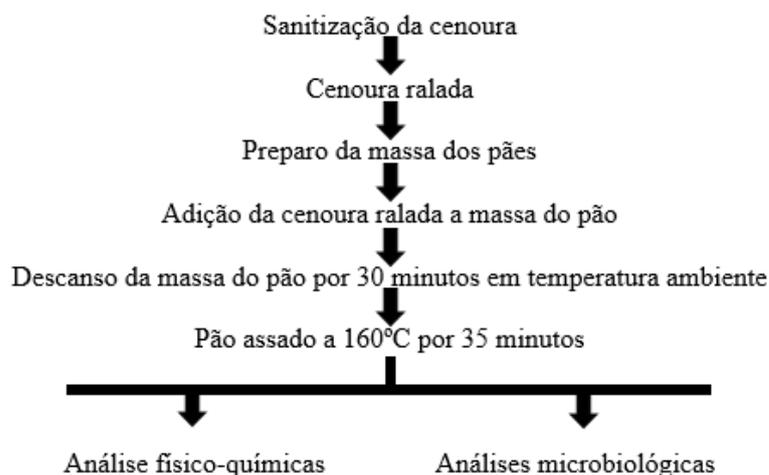


Figura 1. Fluxograma das etapas de processamento do pão doce enriquecido com cenoura. Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório Instrumental do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. Sendo realizada a determinação de pH, umidade, acidez total titulável e cinzas, foram realizadas de acordo com a metodologia recomendada pelo Instituto Adolf Lutz (2008).

O pH foi determinado pelo método potenciométrico previamente calibrado (pHmetro Digimed, modelo DM 22) utilizando-se 10 gramas de cada amostra homogeneizada em água destilada. A análise de umidade foi feita por secagem em estufa, a 105°C, até a obtenção de massa constante em $g \cdot 100 g^{-1}$. A acidez total titulável foi realizada com adição de fenolftaleína e titulada com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, expressa em (%v/m). As cinzas foram determinadas pelo método de incineração em mufla a 550°C, utilizando 5 gramas para cada amostra (marca Marconi, modelo MA 3 85/2). Todas as análises foram realizadas em triplicata (Brasil, 2008).

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de Microbiologia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. A cenoura e os pães caseiros enriquecidos com cenoura foram analisados quanto ao número mais provável (NMP/g) de coliformes totais 35°C e coliformes termotolerantes a 45°C (Brasil, 2008).

Delineamento Experimental e Análise Estatística

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro (4) tratamentos e três (3) repetições para as análises físico-químicas e microbiológicas. Os tratamentos foram 0%, 7,5%, 10% e 15% de cenoura no pão caseiro. Os dados obtidos das análises microbiológicas foram tabulados e analisados de forma descritiva. Os dados das análises físico-químicas também foram tabulados e analisados pelo teste de Tukey a 5% de significância. As análises foram feitas utilizando o software estatístico R.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos da cenoura ralada estão apresentados na Tabela 2. O valor de pH na matéria-prima foi de 6,62, sendo considerado ácido. Silva et al. (2016), avaliaram o pH da cenoura minimamente processada e *in natura*, encontrando os valores de 5,5 e 6,0, respectivamente.

Tabela 02. Análises físico-químicas da cenoura ralada.

Amostra	pH	Umidade (g.100 g ⁻¹)	Cinzas (g.100 g ⁻¹)	Acidez (%v/m)
Cenoura ralada	6,62±0,01	89,57±0,17	0,74±0,02	1,60±0,06
CV (%)	0,09	0,09	3,086	6,21

A acidez total titulável encontrada, foi de 1,60 (%v/m) para a matéria-prima, corroborando com o valor encontrado por Roncheti (2014), que também foi de 1,60 (%v/m). Já em outro estudo conduzido, por Silva et al. (2016), o valor obtido se aproxima do valor determinado na análise de acidez da cenoura minimamente processada sendo de 1,90 (%v/m) e cenoura *in natura* 1,40 (%v/m).

Os resultados demonstraram que a cenoura é composta, principalmente, por água, com teor de umidade igual a 89,57%. Andrade et al. (2007), obtiveram um teor de umidade de 88,33%. Araújo (2010) e Rosa (2010) obtiveram um teor de umidade da cenoura crua igual a 90,56% e 92,5%, respectivamente. Roncheti (2014), verificou um teor de umidade igual a 91,5%. Essa variação dos valores de umidade pode ser explicada devido à existência de diversas cultivares de cenouras e formas de cultivo. Contudo, esses valores demonstram que a cenoura possui um teor de umidade elevado.

O teor de cinzas da matéria-prima foi de 0,74 g.100 g⁻¹. Haas (2018), encontrou o valor de 1,01 g.100 g⁻¹ de cinzas para cenoura *in natura*. Sampaio et al. (2021), obtiveram o teor de cinzas em batatas igual a 0,8 g.100 g⁻¹. O mesmo pôde ser observado por Silva et al. (2016), que encontrou o teor de cinzas na cenoura igual a 0,8 g.100 g⁻¹, corroborando com o valor do estudo feito.

Os pH das amostras analisadas estavam na faixa de 5,82 a 5,95, sendo considerado ácido, pois o pH neutro se encontra na faixa de 7,0. Implicando na panificação, em um

melhor crescimento de leveduras do fermento, resultando em um melhor crescimento dos pães. Nas análises físico-químicas dos pães, o maior pH ($P<0,05$), de 5,95, foi verificado no tratamento de 15%, seguido dos tratamentos de 7,5% (5,83) e 10% (5,87), que diferenciam entre si, como demonstrado na Tabela 3. Por sua vez, a amostra com menor pH, de 5,82, foi observada para o tratamento controle.

Tabela 03. Análises físico-químicas do pão doce com diferentes proporções de cenoura ralada.

Cenoura ralada (%)	pH	Umidade (g.100 g ⁻¹)	Cinzas (g.100 g ⁻¹)	Acidez (%v/m)
0	5,82±0,01 c	31,20±2,10 b	0,70±1,11 a	2,78±0,44 a
7,5	5,83±0,01 c	31,23±2,10 b	0,70±1,11 a	2,69±0,44 a
10	5,87±0,01 b	31,41±2,10 b	0,99±1,11 a	2,82±0,44 a
15	5,95±0,01 a	37,40±2,10 a	0,90±1,11 a	2,52±0,44 b
CV (%)	0,20	6,39	111,36	16,21

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey. **significativo ao nível de 1% de probabilidade ($P<0,01$). *significativo ao nível de 5% de probabilidade ($P<0,05$).

Gheno et al. (2019), encontraram valores de pH, do pão com adição de farinha de cenoura, de 5,20 e enriquecido com farinha de beterraba, de 5,41. Santana (2007), ao desenvolver pão de forma com polpa de cenoura e beterraba, obteve valores de pH em uma faixa de 4,68 a 5,49, que corroboram com os valores encontrados no presente estudo. Maia et al. (2017), em estudos feitos do pão caseiro com adição de inhame, encontraram valor de 7,41, já sendo considerado um pH levemente alcalino, diferente dos resultados encontrados neste estudo.

O menor teor de acidez total titulável encontrado foi no tratamento com 15% (2,52% v/m), se diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. O tratamento com maior teor de acidez foi o de 10% (2,82% v/m), seguido pelo de 0% (2,78% v/m) e de 7,5% (2,69% v/m), que não diferiram entre si (Tabela 3). Nos estudos de Santana (2007), trabalhando com pão enriquecido com polpa de cenoura e beterraba, obteve o valor de 6,0% v/m, valor superior ao encontrado neste estudo.

O tratamento 15% se diferenciou estatisticamente dos demais, apresentando o maior teor de umidade (37,40%) e o menor valor foi observado para o controle (31,20%). O controle, 7,5% e 10% não diferiram estatisticamente entre si. Gnoatto (2011), em seus estudos, obteve uma variação de 34,87% e 34,42% nas formulações com menor adição de farinha de linhaça dourada e de maracujá e 39,22% na maior formulação. Soares et al. (2019), avaliaram a umidade do pão com beterraba que apresentou valor médio de 39,49%. Maia et al. (2017), obtiveram o valor de umidade no pão com adição de inhame de 38,94%.

O controle e o tratamento de 7,5% apresentaram os menores teores de cinzas (0,70%) e as amostras de 10% (0,99%) e 15% (0,90%) apresentaram os maiores valores e não diferiram estatisticamente entre si. Essa disparidade nos resultados pode ser atribuída ao alto teor de umidade da cenoura (Tabela 1). Na Tabela 3, observa-se um coeficiente de variação (CV) alto (>30%), sendo considerado de baixa precisão. Borges et al. (2011), em seus estudos avaliaram as propriedades físico-químicas do pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça e observaram que, um aumento nos níveis de incorporação de farinha de linhaça resultou em maiores índices de cinzas.

Os resultados microbiológicos para coliformes totais e coliformes termotolerantes da cenoura ralada foram 3,0 NMP/g e <3 NMP/g, respectivamente (Tabela 4), demonstrando boas condições de higiene no controle da contaminação.

Tabela 04. Resultados das análises microbiológicas da cenoura ralada.

Cenoura ralada		
Amostra	Coliformes a 35°C (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)
Cenoura	3,0	< 3

A análise microbiológica dos pães enriquecidos com cenoura indicou que não houve contaminação para coliformes termotolerantes (<3 NMP/g) e para os coliformes totais, o maior valor foi para o tratamento 7,5% (9 NMP/g) e o menor valor para o 10% (<3 NMP/g) (Tabela 5), estando de acordo com os padrões legais da resolução RDC nº

331/2019 e IN 60/2019 da ANVISA (2019), que é de 10^2 NMP/g para pães, bolos e outros produtos de panificação.

Tabela 05. Resultados das análises microbiológicas do pão com diferentes proporções de cenoura ralada.

Tratamentos	Número mais provável (NMP/g)	
	Cenoura ralada (%)	Coliformes a 35°C (NMP/g)
0	4,6	< 3
7,5	9	< 3
10	< 3	< 3
15	3,0	< 3

CONCLUSÃO

O alto teor de água presente na cenoura, corrobora com os valores crescentes de umidade encontrados nas diferentes proporções dos pães enriquecidos de cenoura.

A formulação contendo 15% de cenoura na composição do pão caseiro é uma opção de produto a ser comercializado, pois apresenta características técnicas e nutricionais para esta finalidade.

O aproveitamento tecnológico da cenoura aumentou os valores nutricionais dos pães, evitando assim, o desperdício e descarte da cenoura no meio ambiente e colaborando para uma alimentação saudável com alimentos funcionais no dia-a-dia das pessoas.

REFERÊNCIAS

_____. SEBRAE. Indústria: Panificação. SEBRAE; 2017. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Ind%C3%BAstri%20da%20panifica%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 10 jul 2021.

ABIP. Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. Indicadores da Panificação e Confeitaria Brasileira. 2021. Disponível em: <<https://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2021/01/Indicadores2020-abip.pdf>> Acesso em: 10 jul 2021.

ABIP. Associação Brasileira de Indústrias de Panificação. Performance do setor de panificação e confeitaria brasileiro em 2011. 2011. Disponível em: <<https://www.abip.org.br>> Acesso em: 10 jul 2021.

Andrade ECB, Teodoro AJ, Takase I. Determinação dos teores de zinco em diferentes extratos de hortaliças dos tipos A e B. Ciênc. Tecnol. Alim. 2005: 265-270.

Araújo PM. Estudo da desidratação osmótica da cenoura (*Daucus carota* L.) em fatias [dissertação]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2010.

Borges JTS, Pirozi, M. R.; Paula, C. D.; Ramos, D. L.; Chaves, J. B. P. Caracterização físico-química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça. v. 29. Curitiba; 2011. (Boletim técnico, 1).

BRASIL. Instituto Adolfo Lutz (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Zenebon O, Pascuet NS, Tiglea P. (Coord.). 4.ed. 1.ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008. 1020p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº331, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Seção 1. Brasília, DF, 26 de dezembro de 2019. p.46-53. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-235332272>>. Acesso em: 10 jul 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Seção 1. Brasília, DF, 26 de dezembro de 2019. p.46-53. Disponível em: <<https://www.cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/202004/17093620-in-anvisa-60-2019.pdf>>. Acesso em: 10 jul 2021.

Filgueira FAR. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2012. p.421.

Gheno AM, Gaedicke JP. Avaliação de atributos tecnológicos de pão francês de milho com adição de farinha de vegetais [monografia]. São Miguel do Oeste: Instituto Federal de Santa Catarina; 2019.

Gnoatto F. Elaboração de pães com farinha mista de trigo, de linhaça e de casca de maracujá amarelo [dissertação]. Erechim: Universidade Regional Integrada do Alto do Uruguai e das Missões; 2011.

Haas RV. Elaboração e análise físico-química e sensorial de bolos sem glúten com diferentes concentrações de teff (*Eragrostis tef*) como alternativa para celíacos [monografia]. Porto Alegre: Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul; 2019.

Maia, G. A. O.; Silva, C. E.; Alves, J. E. A. A; Ribeiro, M. C. M.; Cícera Gomes Cavalcante De Lisboa, C. G. C. Elaboração de Pão Delícia com adição de Inhame (*Dioscorea* sp.). Congresso Internacional das Ciências Agrárias - COINTER - PDV AGRO; 2017.

Neto FB, Oliveira LJ, Santos AP, Lima JSS, Silva IN. Otimização agroeconômica da cenoura fertilizada com diferentes doses de jirirana. R. Ci Agrono. 2014:05-31.

Padilha M, Arcanjo FM, Fernandes I. Aproveitamento Integral de Alimentos: análise da utilização integral da cenoura e batata doce na elaboração de um pão sem glúten, e aplicação de teste sensorial com acadêmicos de um Centro Universitário em Foz do Iguaçu – PR [monografia]. Foz do Iguaçu: Faculdade União das Américas; 2019.

Pereira AFC. Potenciais alimentos funcionais com base em extratos de vinho de uva ou de videira [dissertação]. Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2014.

Ronchetti EFS. Estudo do processo de secagem em leito de espuma de cenoura, tomate, beterraba e morango [dissertação]. Alegre: Universidade Federal do Espírito Santo; 2014.

Rosa JG. Secagem da cenoura (*Daucus Carota*) em microondas [dissertação]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 2010.

Sampaio SL, Barreira JCM, Fernandes A, Petropoulos SA, Alexopoulos A, Buelga CS, Ferreira ICFR, Barros L. Potato biodiversity: A linear discriminant analysis on the nutritional and physicochemical composition of fifty genotypes, Food Chem. 2021.

Santana BF. Desenvolvimento de novos produtos: pão de forma com polpa de cenoura e beterraba [dissertação]. Minas Gerais: Universidade Federal de Lavras; 2007.

Silva ACB, Schuquel LCSS, Silva CO, Pascoal GB. Nutritional and physicochemical quality in fresh and fresh-cut carrot (*Daucus carota* l.). DEMETRA: Nutrition & Health. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; 2016.

Soares PYL, Silveira MS. Utilização da farinha de beterraba para elaboração de pão sem glúten para pessoas portadoras de restrições alimentares. Pró-reitoria de Pesquisa e Inovação - PRPI. Sobral: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus; 2019.

Teixeira LJQ, Pola CC, Junqueira MS, Mendes FQ. Rodrigues Junior, S. R. Cenoura (*Daucus carota*): processamento e composição química. 12. Goiânia: Enciclopédia Biosfera; 2011. p. 1-21.

Yilmaz B, Cakmak H, Tavman S. Ultrasonic pretreatment of carrot slices: Effects of sonication source on drying kinetics and product quality. Annals of the Brazilian Academy of Sciences; 2019.