

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
MATHEUS SAMUEL BARBOSA

PÃO DOCE ENRIQUECIDO COM FARINHA DE CENOURA:
Características microbiológicas e físico-químicas

CERES – GO
2021

MATHEUS SAMUEL BARBOSA

**PÃO DOCE ENRIQUECIDO COM FARINHA DE CENOURA:
Características microbiológicas e físico-químicas**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a 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

BB238p Barbosa, Matheus Samuel
 PÃO DOCE ENRIQUECIDO COM FARINHA DE CENOURA:
Características microbiológicas e físico-químicas /
Matheus Samuel Barbosa; orientador Márcio Ramatiz
Lima dos Santos. -- Ceres, 2021.
 11 p.

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

 1. Alimentação Saudável. . 2. Panificação. . 3.
Subprodutos Vegetais. . I. Santos, Márcio Ramatiz
Lima dos , orient. II. Título.



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

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIÁS

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiás (RIIF Goiás), 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 Goiás.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: **MATHEUS SAMUEL BARBOSA**

Matrícula: **2016103200210100**

Título do Trabalho: **PÃO DOCE ENRIQUECIDO COM FARINHA DE CENOURA: Características microbiológicas e físico-químicas**

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiás: 08/07/2021

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

Ó(A) referida(s) 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 Goiás 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 Goiás.

Ceres, 12/08/2021.

MATHEUS SAMUEL BARBOSA

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Prof. Dr. Márcio Ramatiz Limados Santos - Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Matheus Samuel Barbosa**, 3016103200320100 - Discente, em 18/08/2021 15:29:30.
- **Marcio Ramatiz Lima dos Santos**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 17/08/2021 19:29:20.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/08/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <http://suap.ifgoleiro.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 300623

Código de Autenticação: +4089cb0c



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Ceres

Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, Nono, CERES / GO, CEP 76300-000

(62) 3307-7100



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 dois dias do mês de julho do ano de dois mil e vinte e um, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do acadêmico Matheus Samuel Barbosa, do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2016103200210100, cujo título é "Pão doce enriquecido com farinha de cenoura: características microbiológicas e físico-químicas". A defesa iniciou-se às 8:42 horas, finalizando-se às 9 horas e 02 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,2 no trabalho escrito, média 8,6 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 8,4 pontos, estando o estudante APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o 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. Alessandra Valéria Sousa Costa de Lima

(Assinado Eletronicamente)

M. Sc. Dailia Rayane de Lima Pádua

Documento assinado eletronicamente por:

- **Alessandra Valéria Sousa Costa de Lima, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO**, em 22/07/2021 09:30:15.
- **Dailia Rayane de Lima Pádua, Dailia Rayane de Lima Pádua - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (10653417000410)**, em 22/07/2021 09:28:51.
- **Márcio Ramatiz Lima dos Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO**, em 22/07/2021 09:27:46.

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

Código Verificador: 290769
Código de Autenticação: dd4d9f07be



DEDICATÓRIA:

Dedico essa vitória a minha mãe Cristina Lee, ao meu pai Leonides Barbosa, a minha irmã Giovanna Lee, aos meus avós Paulo Ferreira, Maria do Carmo, Dimas Pires e Antônia Barbosa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de realizar um sonho de estudar o que sempre quis, agradeço a ele o dom da Vida. Agradeço a minha família, especialmente meus pais, minha irmã e meus avós pelo apoio e todo carinho. Agradeço os meus amigos, por todos os momentos e experiências adquiridas juntas. Agradeço a Instituição de Ensino pela qualidade do ensino e pela oportunidade ímpar concedida.

“Se você pode sonhar, você pode realizar”.

Walt Disney

RESUMO

Resumo: Subprodutos vegetais tem ganhado destaque no mercado consumidor, por serem ótimas alternativas de alimentos ricos nutricionalmente. A cenoura é um alimento altamente rico em carotenoides e 30% de sua produção são de resíduos oriundos de seu processamento e, por isso, é um dos subprodutos vegetais mais amplamente utilizados na produção de farinha de cenoura. Esta farinha pode ser empregada na produção de pães, alimento presente na maioria das casas da família brasileira. Desse modo, objetivou-se com este trabalho desenvolver o pão doce enriquecido com diferentes níveis de inclusão de farinha de cenoura, bem como analisar suas características microbiológicas e físico-químicas. O pão enriquecido com diferentes níveis de inclusão (0%, 7,5%, 10% e 15%) de farinha de cenoura foi desenvolvido de forma artesanal. Os pães foram submetidos a análises físico-químicas de pH, acidez, umidade e cinzas, análises de microbiologia para verificação de presença de coliformes totais e termotolerantes. Os dados adquiridos foram plotados, interpretados de forma descritiva para microbiologia, submetidos ao Teste de Tukey (5%) para dados físico-químicos. Maior pH ($P < 0,05$), maior umidade, maior teor de cinzas e menor acidez (g/100g) ($< 0,01$) foi verificado para inclusão de 15% de farinha de cenoura. Nenhuma das amostras de pão apresentou contaminação por coliformes totais e termotolerantes, independente do nível de inclusão de farinha de cenoura.

Palavras-chave: Alimentação Saudável. Panificação. Subprodutos Vegetais.

ABSTRACT

Vegetable by-products have gained prominence in the consumer market, as they are great nutritionally rich food alternatives. Carrot is a food highly rich in carotenoids and 30% of its production comes from residues from its processing and, therefore, it is one of the most widely used vegetable by-products in the production of carrot flour. This flour can be used in the production of bread, a food present in most Brazilian family homes. Thus, the objective of this work was to develop sweet bread enriched with different levels of inclusion of carrot flour, as well as to analyze its microbiological and physicochemical characteristics. The bread enriched with different levels of inclusion (0%, 7.5%, 10% and 15%) of carrot flour was developed by hand. The breads were submitted to physicochemical analyzes of pH, acidity, moisture and ash, microbiology analyzes to verify the presence of total and thermotolerant coliforms. The acquired data were plotted, interpreted descriptively for microbiology, submitted to the Tukey Test (5%) for physicochemical data. Higher pH ($P < 0.05$), higher moisture, higher ash content and lower acidity (g/100g) (< 0.01) was verified for the inclusion of 15% of carrot flour. None of the bread samples showed contamination by total and thermotolerant coliforms, regardless of the level of inclusion of carrot flour.

Keywords: Healthy eating. Bakery. Vegetable By-products.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Análise de pH.....	4
Figura 2. Amostras do pão doce enriquecido com farinha de cenoura secando em estufa.	5
Figura 3. Amostras do pão doce enriquecido com farinha de cenoura no dessecador.	5

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análises físico-químicas do pão enriquecido com diferentes níveis de inclusão de farinha de cenoura (FC)	10
Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas do pão enriquecido com diferentes níveis de inclusão de farinha de cenoura (FC)	10

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	2
MATERIAL E MÉTODOS	3
Local Experimental.....	3
Delineamento Experimental	3
Produção Artesanal do Pão Doce	3
Análises Físico-Químicas.....	4
Análises Microbiológicas	5
Análises Estatísticas	6
RESULTADOS	6
Análises Físico-Químicas.....	6
Análises Microbiológicas	7
DISCUSSÃO	7
CONCLUSÕES	8
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8

PÃO DOCE ENRIQUECIDO COM FARINHA DE CENOURA: Características microbiológicas e físico-químicas

Matheus Samuel Barbosa¹

Márcio Ramatiz Lima dos Santos²

¹Bacharelado em Agronomia, Representante Comercial – Agroquima, samuelmatheus_123@hotmail.com.

²*Licenciado em Ciências Agrícolas, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Doutor em Energia Nuclear na Agricultura, Professor Titular do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, marcio.ramatiz@ifgoiano.edu.br, (62) 98567-5457.

1 **PÃO DOCE ENRIQUECIDO COM FARINHA DE CENOURA: Características**
2 **microbiológicas e físico-químicas**

3
4 **Resumo:** Subprodutos vegetais tem ganhado destaque no mercado consumidor, por serem ótimas
5 alternativas de alimentos ricos nutricionalmente. A cenoura é um alimento altamente rico em
6 carotenoides e 30% de sua produção são de resíduos oriundos de seu processamento e, por isso, é
7 um dos subprodutos vegetais mais amplamente utilizados na produção de farinha de cenoura. Esta
8 farinha pode ser empregada na produção de pães, alimento presente na maioria das casas da família
9 brasileira. Desse modo, objetivou-se com este trabalho desenvolver o pão doce enriquecido com
10 diferentes níveis de inclusão de farinha de cenoura, bem como analisar suas características
11 microbiológicas e físico-químicas. O pão enriquecido com diferentes níveis de inclusão (0%, 7,5%,
12 10% e 15%) de farinha de cenoura foi desenvolvido de forma artesanal. Os pães foram submetidos
13 a análises físico-químicas de pH, acidez, umidade e cinzas, análises de microbiologia para
14 verificação de presença de coliformes totais e termotolerantes. Os dados adquiridos foram plotados,
15 interpretados de forma descritiva para microbiologia, submetidos ao Teste de Tukey (5%) para
16 dados físico-químicos. Maior pH ($P < 0,05$), maior umidade, maior teor de cinzas e menor acidez
17 (g/100g) ($< 0,01$) foi verificado para inclusão de 15% de farinha de cenoura. Nenhuma das amostras
18 de pão apresentou contaminação por coliformes totais e termotolerantes, independente do nível de
19 inclusão de farinha de cenoura.

20 **Palavras-chave:** Alimentação Saudável. Panificação. Subprodutos Vegetais.

21
22 **Abstract:** Vegetable by-products have gained prominence in the consumer market, as they are great
23 nutritionally rich food alternatives. Carrot is a food highly rich in carotenoids and 30% of its
24 production comes from residues from its processing and, therefore, it is one of the most widely used
25 vegetable by-products in the production of carrot flour. This flour can be used in the production of
26 bread, a food present in most Brazilian family homes. Thus, the objective of this work was to
27 develop sweet bread enriched with different levels of inclusion of carrot flour, as well as to analyze
28 its microbiological and physicochemical characteristics. The bread enriched with different levels of
29 inclusion (0%, 7.5%, 10% and 15%) of carrot flour was developed by hand. The breads were
30 submitted to physicochemical analyzes of pH, acidity, moisture and ash, microbiology analyzes to
31 verify the presence of total and thermotolerant coliforms. The acquired data were plotted,
32 interpreted descriptively for microbiology, submitted to the Tukey Test (5%) for physicochemical
33 data. Higher pH ($P < 0.05$), higher moisture, higher ash content and lower acidity (g/100g) (< 0.01)

34 was verified for the inclusion of 15% of carrot flour. None of the bread samples showed
35 contamination by total and thermotolerant coliforms, regardless of the level of inclusion of carrot
36 flour.

37 **Keywords:** Healthy eating. Bakery. Vegetable By-products.

38

39 **INTRODUÇÃO**

40 Subprodutos vegetais tem se destacado no mercado nacional e internacional de alimentos,
41 visto que proporcionam enriquecimento nutricional dos alimentos e, podem ainda, reduzir os
42 impactos ambientais oriundos do descarte irregular destes subprodutos, uma crescente preocupação
43 com o meio ambiente e os impactos negativos dos subprodutos industriais. Assim, o
44 desenvolvimento de subprodutos de alto valor nutritivo é uma alternativa não só para minimizar os
45 impactos ambientais, mas também por produzir alimentos ricos em compostos bioativos benéficos a
46 saúde (Miranda et al., 2013), principalmente com custo mais acessível (Bitencourt et al., 2014).

47 As cenouras são alimentos de origem vegetal, fontes de α e β -caroteno (caratenoides),
48 precursores da vitamina A, desempenhando importante papel na alimentação humana (Moretti,
49 2007). Além disso, é uma das hortaliças mais consumidas no Brasil, que geram em média 30%
50 resíduos compostos principalmente pela casca (Moretti, 2003).

51 Estes resíduos podem originar farinhas de alto valor nutricional, que sejam funcionais, que
52 proporcionam diversos benefícios à saúde, em especial aqueles ricos em caratenoides e fibras, como
53 as cenouras (Peres et al., 2015). Brasil (2005) destaca que as farinhas de vegetais podem ser
54 amplamente empregadas no processo produtivo de pães. Bitencourt et al. (2014) realçam que o
55 consumo de pães enriquecidos com subprodutos vegetais redefinem o produto e lançam no mercado
56 produtos altamente diversificados que agradam diversos públicos.

57 O pão é um alimento de extrema importância econômica e nutricional, sendo o alimento
58 mais antigo já produzido pela humanidade (Cauvain, 2009) e em 2017 o consumo per capita de pães
59 chegou a 22,61 kg/hab/ano, evidenciando assim a importância deste alimento (SEBRAE-BA, 2017).
60 Em 2019, o pão alcançou 81% dos lares brasileiros e totalizou mais de 537 milhões de quilogramas
61 comercializados. O alto consumo deve-se a praticidade e aumento da vida útil dos alimentos
62 (ABIMAPI, 2020).

63 Desse modo, a busca por alimentos mais saudáveis ou com propriedades nutricionais mais
64 atraentes ao mercado consumidor, o mercado de pães tem se transformado, dando espaço para pães
65 integrais e/ou com diferentes tipos de farinha, em especial de subprodutos vegetais. Sabendo destes

66 pressupostos, objetivou-se com este trabalho desenvolver o pão doce enriquecido com diferentes
67 níveis de inclusão de farinha de cenoura, bem como analisar suas características microbiológicas e
68 físico-químicas.

69

70 **MATERIAL E MÉTODOS**

71 **Local Experimental**

72 O experimento foi conduzido nas dependências do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres
73 (15°21'01.5"S de latitude 49°35'55.2"W de longitude e 580 m de altitude), no bloco de Ciências
74 Agrárias, nos Laboratórios de Química Instrumental, para análises físico-químicas, Microbiologia,
75 para análises microbiológicas, entre os meses de janeiro de 2020 a abril de 2020.

76 **Delineamento Experimental**

77 Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos
78 (diferentes níveis de inclusão de farinha de cenoura) e três repetições, para análises físico-químicas
79 e microbiológicas. Os tratamentos foram definidos com os níveis de inclusão de farinha de cenoura,
80 sendo eles: 0% - pão doce com 100% de farinha de trigo e 0% de farinha de cenoura; 7,5% - pão
81 doce com 92,5% de farinha de trigo e 7,5% de farinha de cenoura; 10% - pão doce com 90% de
82 farinha de trigo e 10% de farinha de cenoura e; 15% - pão doce com 85% de farinha de trigo e 15%
83 de farinha de cenoura.

84 **Produção Artesanal do Pão Doce**

85 Os pães foram fabricados de forma artesanal. Para sua produção, determinou-se inicialmente
86 uma massa base (tratamento controle) em que não há adição de farinha de cenoura (0%). Para
87 demais tratamentos, foi realizado a substituição da farinha de trigo nas proporções desejadas de
88 farinha de cenoura para cada nível de inclusão.

89 Para produção da massa base, utiliza-se:

90 300 g de farinha de trigo

91 240 ml de leite a 38 °C

92 120 ml de água a 38 °C

93 120 ml de óleo de soja

94 30 g de açúcar tipo cristal

95 10 g de sal

96 100 g de ovos
97 5 g de fermento biológico seco para pães e massas

98
99 Inicialmente, incorporaram-se os ingredientes secos (farinha, açúcar, fermento) e os
100 molhados (demais ingredientes) foram adicionados. A massa foi homogeneizada com auxílio de
101 batedeira de massas com gancho para massas pesadas, sovada e posteriormente destinada há um
102 período de descanso de 45 minutos. A massa então foi dividida em porções de 90 gramas, boleada e
103 colocadas em formas untadas com óleo de soja e polvilhadas com farinha de trigo. A massa, agora
104 já boleada, descansou por mais uma hora. Em seguida, os pães foram assados em forno previamente
105 aquecido a 160 °C por 20 minutos.

106 **Análises Físico-Químicas**

107 As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de Química Instrumental do
108 Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.

109 Adotou-se a metodologia de Brasil (2008) para determinação das análises de pH (Figura 1),
110 através do uso de potenciômetro digital previamente calibrado, umidade, acidez e cinzas as
111 amostras de pão doce enriquecido com farinha de cenoura.

112



113
114

Figura 1. Análise de pH. **Fonte:** Arquivo Pessoal (2020).

115

116 A análise de umidade foi conduzida por secagem em estufa a 105 °C, determinada pela
117 relação de água perdida (evaporada) pela massa úmida da amostra. A amostra de dez gramas foi
118 pesada e acondicionada em cadinhos identificados (Figura 2), colocadas na estufa, retiradas,
119 direcionadas ao dessecador e pesadas novamente. Este procedimento foi repetido até obtenção de
120 massa constante.

121



122
123 **Figura 2.** Amostras do pão doce enriquecido com farinha de cenoura secando em estufa. Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

124
125 A análise de cinzas foi realizada por incineração em Mufla a 550 °C, determinada pela
126 relação de cinzas (massa restante) pela massa úmida da amostra. A amostra de dez gramas foi
127 pesada e acondicionada novamente em cadinhos identificados, colocadas na mufla, retiradas,
128 direcionadas ao dessecador (Figura 3) e pesadas novamente. Este procedimento foi repetido até
129 obtenção de massa constante.



131
132 **Figura 3.** Amostras do pão doce enriquecido com farinha de cenoura no dessecador. Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

133
134 As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata.

136 **Análises Microbiológicas**

137 As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de Microbiologia do Instituto
138 Federal Goiano – *Campus Ceres*. As análises foram realizadas quanto ao número mais provável
139 (NMP/g) de coliformes a 35 °C e a 45 °C, conforme Brasil (2001). As análises foram realizadas em
140 triplicata.

141 Para determinação do NMP de coliformes totais e termotolerantes a 35 °C e 45 °C, realizou-
142 se a diluição de 25 g da amostra em 225 ml de água peptonada estéril para cada tratamento. Esta
143 diluição é de concentração 10⁻¹. Mais duas diluições foram realizadas a partir desta, obtendo até 10⁻³.
144 Posteriormente, 1 ml de cada amostra em cada diluição foram transferidos para tubos de ensaio
145 contendo o caldo lauril sulfato triptose, que continham tubos de Duhran invertidos dentro. Após 24
146 horas de incubação a 35 °C, os tubos positivados, aqueles que apresentaram turvação ou produção
147 de gás (presença de bolhas), tiveram uma alçada da amostra retirada para cada um dos três tubos
148 que continham caldo verde brilhante bile. Estes tubos eram novamente incubados a 35 °C, para
149 verificação de coliformes totais. Uma alçada também era transferida para outros três tubos contendo
150 caldo EC (*Escherichia coli*), a 45 °C, para verificar a presença de coliformes termotolerantes. A
151 leitura de NMP/g foi realizada por meio de uma tabela de referência a partir da contagem de tubos
152 positivos (turvação e produção de gás) para cada uma das diluições, conforme descrito por Garcia et
153 al. (2016).

154 **Análises Estatísticas**

155 Os dados obtidos das análises microbiológicas foram tabulados e analisados de forma
156 descritiva.

157 Os dados das análises físico-químicas também foram tabulados, submetidos ao teste de
158 normalidade e homocedasticidade?? pelo teste de Shapiro-Wilk (5%) para verificação de
159 distribuição paramétrica dos dados, sendo posteriormente analisados pelo teste de Tukey a 5% de
160 significância.

161 Todas as análises, com exceção para análises microbiológicas, foram feitas utilizando o
162 software estatístico R.

163

164 **RESULTADOS**

165 **Análises Físico-Químicas**

166 O maior pH (P<0,05), de 5,98 ± 0,02, pode ser verificado para amostras de pães que
167 receberam inclusão de 15% de farinha de cenoura, seguido das inclusões de 0%, 7,5% e 10%, que
168 não diferiram entre si significativamente (Tabela 1).

169 A maior umidade ($P < 0,01$) foi de $30,69 \pm 2,29$ (%) e pode ser evidenciada para os pães com
170 15% de inclusão de farinha de cenoura, quando comparado com os demais níveis, que não diferiram
171 entre si. (Tabela 1).

172 No que concerne aos teores de cinzas, o menor teor ($P < 0,01$) foi de $1,32 \pm 0,04$ (%), sendo
173 observado para o tratamento controle, aquele sem inclusão de farinha de cenoura (Tabela 1). Uma
174 amplitude de 0,39% de cinzas pode ser verificada entre os pães com 0% e 15% de inclusão de
175 farinha de cenoura. Isto indica que os pães acrescidos de diferentes níveis de farinha de cenoura
176 apresentam maior teor de minerais em sua composição química.

177 Menor acidez ($P < 0,01$), de $4,88 \pm 0,85$ (g/100g), foi identificada para pães com 15% de
178 inclusão de farinha de cenoura, corroborando com os achados de pH, visto que maiores pH
179 representam menores teores de acidez. Os tratamentos 7,5 e 10 foram significativamente iguais
180 entre si e apresentaram maiores valores de acidez quando comparados com o tratamento 15, que
181 apresentou menor valor (Tabela 1).

182 **Análises Microbiológicas**

183 O número mais provável (NMP/g) de coliformes totais e termotolerantes a 35°C e 45°C foi
184 menor que três (< 3) para todos os tratamentos (Tabela 2), independente do nível de inclusão de
185 farinha de cenoura. Isto indica que durante a manipulação e preparo todas as medidas higiênico-
186 sanitárias foram adotadas e que os pães estavam livres de contaminação.

187

188 **DISCUSSÃO**

189 Santos e Almeida (2020) avaliaram o efeito da inclusão da farinha de banana verde com e
190 sem casca sobre os aspectos físico-químicos de pães e observou maior pH para maiores níveis de
191 inclusão de farinha de banana verde.

192 Borges et al. (2011) avaliaram as propriedades físico-químicas do pão de sal enriquecido
193 com farinha integral de linhaça e constataram que quanto maior a adição da farinha integral de
194 linhaça maior eram os índices de umidade e cinzas, indicando assim um acréscimo de minerais em
195 sua composição.

196 Gheno e Gaedicke (2019) não observaram aumento da umidade de pães enriquecido com
197 farinha de vegetais (cenoura e casca de jabuticaba), mas mesmo assim apresentaram índices de
198 31,50% a 34,11% de umidade, que são superiores ao presente estudo. Isto ocorreu possivelmente
199 pela proporção dos ingredientes utilizados na fabricação dos pães.

200 Teixeira et al. (2018) verificaram que quanto maior o nível de inclusão da farinha da casca
201 de berinjela na produção de pães, maior a umidade e maior o teor de cinzas, corroborando com o
202 presente estudo. Isto indica que os pães enriquecidos com farinha de vegetais são mais ricos
203 mineralogicamente. O mesmo comportamento ocorreu com o estudo desenvolvido por Ferreira et
204 al. (2020), em que os teores de umidade e cinzas foram maiores ao se incluir 15% de farinha mista
205 de semente de abóbora, talos de brócolis e casca de batata doce.

206 Pires et al. (2018) não estudaram o efeito da inclusão de diferentes níveis de farinha de
207 vegetais, mas sim a inclusão de diferentes fontes (beterraba, espinafre e cenoura), encontrando
208 umidade, cinzas e acidez para pães produzidos com farinha de cenoura próximos ao presente
209 estudo. Além disso, nenhum dos pães apresentou contaminação por *Salmonella sp* ou coliformes
210 totais, garantindo segurança alimentar.

211 Os parâmetros exigidos pela resolução RDC Nº 331, de 23 de dezembro de 2019 (Brasil,
212 2019) indicam que o número mais provável (NMP/g) de coliformes totais para pães doces (produtos
213 de confeitaria, lanchonete, padarias e similares) é de 10² NMP/g, indicando que os pães doces
214 enriquecidos com diferentes níveis de inclusão de farinha de cenoura do presente estudo estão aptos
215 ao consumo e comercialização.

216

217 **CONCLUSÕES**

218 O pão doce enriquecido com 15% de farinha de cenoura apresentou maiores teores de pH,
219 umidade, cinzas e menor teor de acidez.

220 Os pães enriquecidos com farinha de cenoura, independente no nível de inclusão, não
221 apresentaram contaminação por coliformes totais e termotolerantes.

222

223 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

224 ABIMAPI. Anuário 2020 - Um mercado de 36 bilhões de reais. Campo Belo: BB Editora, 2020.

225 Bitencourt C, Dutra FLG, Pinto VZ, Helbig E, Borges L. Elaboração de bolos enriquecidos com
226 semente de abóbora: avaliação química, física e sensorial. Bol. Centro de Pesq. de Proc. de Ali.
227 2014;32(1):19-32.

228 Borges JTS, Pirozi MR, Paula CD, Ramos DL, Chaves JBP. Caracterização físico-química e
229 sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça. Bol. Centro de Pesq. de Proc. de
230 Ali. 2011;29(1):83-96.

231 Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 331, DE 23 DE
232 DEZEMBRO DE 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação.
233 Brasília, DF: Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil, Ministério da Saúde. Agência
234 Nacional de Vigilância Sanitária; 2019 [acesso em 12 de agosto de 2021]. Disponível em:
235 <[https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-](https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-235332272)
236 [235332272](https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-235332272)>

237 Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.263, de
238 22 de setembro de 2005. Aprova o “Regulamento Técnico Para Produtos de Cereais, amidos,
239 farinhas e farelos”, constante do Anexo desta Resolução. Brasília, DF: Diário Oficial [da] Republica
240 Federativa do Brasil, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2005 [acesso
241 em 07 de mai de 2021]. Disponível em:
242 <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/regutec.htm>.

243 Brasil. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4th ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz;
244 2008.

245 Cauvain S, Young L. Tecnologia da Panificação. 2nd ed. São Paulo: Manole; 2009.

246 Ferreira CM, Lima SB, Zambelli RA, Afonso MRA. Efeito da farinha mista de subprodutos
247 vegetais em pães tipo forma. Braz. Journal of Dev. 2020;6(2):8710-8724..

248 Garcia EP, Silva FAR. Filho OMP, Silva DHL, Braga AVU, Moreli AS, Santos RFS. Qualidade
249 microbiológica de queijos minas frescal e ricota comercializados na região metropolitana de
250 Campinas-SP. Hig. Ali. 2016;31:132-137.

251 Gheno AM, Gaedicke JP. Avaliação de atributos tecnológicos de pão francês de milho com adição
252 de farinha de vegetais [monografia]. São Miguel do Oeste: Instituto Federal de Santa Catarina;
253 2019.

254 Miranda AA, Caixeta ACA, Flávio EF, Pinho L. Desenvolvimento e análise de bolos enriquecidos
255 com farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis*) como fonte de fibras. Ali. e Nutri.
256 2013;24(2):225-232.

257 Moretti CL. Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças. 1st ed. Brasília: SEBRAE;
258 2007.

259 Moretti CL. Processo de produção. In: Lagares LM, Andrade LM, Gomes WLR, Brunale L.
260 Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: hortaliças minimamente processadas. 1st ed.
261 Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; 2003.

262 Peres AS, Vargas EGAE, Souza VRS. Propriedades funcionais da cúrcuma na suplementação
263 nutricional. Rev. Inter. Pens. Cient. 2015;1(2):219-229.

264 Pires PS, Quadros GSL, Gadelha GGP. Desenvolvimento e caracterização de pão sem glúten à base
265 de farinha de vegetais. e-xacta. 2018;11(1):85-95.

266 Santos MRL, Almeida TM. Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de pães
267 enriquecidos com farinha de banana verde com e sem casca. Cient. Mult. Journal. 2020;7(2):1-11.

268 SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Indústria: Panificação.
269 Salvador: SEBRAE – BA. 2017.

270 Teixeira F, Lima KA, Silva VC, Franco BC, Santos EF, Novello D. Farinha da casca de berinjela
271 em pão: análise físico-química e sensorial entre crianças. Ciência&Saúde. 2018;11(2):128-134.

272 **Tabela 1.** Análises físico-químicas do pão enriquecido com diferentes níveis de inclusão de farinha de cenoura (FC)

FC (%)	pH	Umidade (%)	Cinzas (%)	Acidez (g/100g)
0	5,84 ab ± 0,11	24,18 b ± 0,96	1,32 b ± 0,04	5,27 ab ± 0,34
CV (%)	1,93	3,96	2,73	6,47
7,5	5,81 ab ± 0,04	25,27 b ± 2,04	1,67 a ± 0,05	6,50 a ± 0,11
CV (%)	0,60	8,09	2,74	1,69
10	5,72 b ± 0,16	25,59 b ± 0,86	1,65 a ± 0,07	6,44 a ± 0,34
CV (%)	2,71	3,37	4,03	5,29
15	5,98 a ± 0,02	30,69 a ± 2,29	1,71 a ± 0,05	4,88 b ± 0,85
CV (%)	0,35	7,46	3,00	17,41
P value	0,0446*	0,0058**	<0,001**	0,0074**

273 Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

274 **significativo ao nível de 1% de probabilidade (P<0,01). *significativo ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05).

275

276 **Tabela 2.** Resultados das análises microbiológicas do pão enriquecido com diferentes níveis de inclusão de farinha de
277 cenoura (FC)

Níveis de Inclusão		
FC (%)	Coliformes a 35°C (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)
0	-	< 3
7,5	< 3	< 3
10	< 3	< 3
15	< 3	< 3

278