

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CÂMPUS SÃO MIGUEL DO OESTE  
TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ALANA MARIA GHENO

JENYFER PAMELA GAEDICKE

;

AVALIAÇÃO DE ATRIBUTOS TECNOLÓGICOS DE PÃO FRANCÊS DE MILHO COM  
ADIÇÃO DE FARINHA DE VEGETAIS

São Miguel Do Oeste - SC

2019

ALANA MARIA GHENO

JENYFER PAMELA GAEDICKE

AVALIAÇÃO DE ATRIBUTOS TECNOLÓGICOS DE PÃO FRANCÊS DE MILHO COM  
ADIÇÃO DE FARINHA DE VEGETAIS

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de  
Tecnologia em Alimentos do  
Câmpus São Miguel do Oeste do  
Instituto Federal de Santa  
Catarina como requisito parcial à  
obtenção do diploma de  
Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof. Dra. Roberta  
Garcia Barbosa

Coorientadora: Prof. Dra.  
Leidiani Müller e Prof. Dra.  
Fernanda Stoffel

São Miguel Do Oeste - SC

2019

AVALIAÇÃO DE ATRIBUTOS TECNOLÓGICOS DE PÃO FRANCÊS DE MILHO COM  
ADIÇÃO DE FARINHAS DE VEGETAIS

EVALUATION OF TECHNOLOGICAL ATTRIBUTES OF FRENCH CORN BREAD WITH  
ADDED VEGETABLE FLOUR

PÃO COM FARINHAS DE VEGETAIS

**Alana Maria Gheno**

Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus São Miguel do Oeste  
Rua 22 de Abril, 2440, Bairro São Luiz, CEP 89900-000, São Miguel do Oeste, Santa  
Catarina, Brasil (49) 988475222  
e-mail: alana-maria@hotmail.com

**Jenyfer Pamela Gedicke**

Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus São Miguel do Oeste  
Rua 22 de Abril, 2440, Bairro São Luiz, CEP 89900-000, São Miguel do Oeste, Santa  
Catarina, Brasil (49) 3631-0463  
e-mail: gaedickejenyfer@gmail.com

**Leidini Müller**

Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus São Miguel do Oeste  
São Miguel do Oeste, Santa Catarina, Brasil  
e-mail: leidianimuller@gmail.com

**Fernanda Stoffel**

Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus São Miguel do Oeste  
São Miguel do Oeste, Santa Catarina, Brasil  
e-mail: fernanda.stoffel@ifsc.edu.br

**Roberta Garcia Barbosa**

Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus São Miguel do Oeste  
São Miguel do Oeste, Santa Catarina, Brasil  
e-mail: roberta.barbosa@ifsc.edu.br

## **Avaliação de atributos tecnológicos de pão francês de milho com adição de farinhas de vegetais**

### **Resumo**

O pão francês é considerado um dos produtos de panificação que possui maior consumo no Brasil, presente na alimentação de indivíduos de todas as classes sociais, correspondendo a 53% do consumo de pães no país. O uso de farinhas de vegetais em pães vem sendo estudado a fim de obter produtos enriquecidos com fibras e com melhorias sensoriais de sabor, cor e textura. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da adição de farinhas de cenoura e de casca de jabuticaba-açú na formulação de pão francês de milho após assamento por meio do planejamento fatorial completo  $2^2$ , sendo investigadas as seguintes variáveis respostas: pH, atividade de água, firmeza, volume específico, perda de massa, umidade, cor da casca e do miolo. Adicionalmente, para fins de comparação, foi elaborado um pão controle sem adição de farinhas de vegetais. Por meio da análise de variância dos coeficientes de regressão observaram-se efeitos significativos das farinhas sobre luminosidade ( $L^*$ ) da crosta, cor do miolo  $a^*$  e cor do miolo  $b^*$ , sem haver efeito sobre as demais respostas. Conclui-se que para formulação de pães utilizando farinhas de cenoura e farinha de casca de jabuticaba-açú, com características semelhantes ao controle, recomenda-se a utilização de concentrações de até 2%, e para obter um produto com parâmetros cromáticos característicos de pão de milho (tonalidade amarelada) sugere-se utilizar farinha de cenoura até 6%, independente da concentração da farinha de casca de jabuticaba-açú, dentro dos níveis testados.

**Palavra-chave:** Pão; Farinha de vegetais; cenoura, jabuticaba-açú, planejamento fatorial; panificação; aspectos tecnológicos.

## 27 **Abstract**

28 French bread is considered one of the bakery products that has the highest consumption  
29 in Brazil, present in the feeding of individuals from all social classes, corresponding to 53%  
30 of the consumption of breads in the country. The use of vegetable flours in breads has  
31 been studied in order to obtain products enriched with fibers and with sensory  
32 improvements of flavor, color and texture. Thus, the aim of this study was to evaluate the  
33 effect of the addition of carrot flours and jabuticaba-açú peel on the formulation of French  
34 corn bread after baking through complete factorial planning  $2^2$ , and the following variables  
35 were investigated. answers: pH, water activity, firmness, specific volume, mass loss,  
36 moisture, peel and crumb color. Additionally, for comparison purposes, a control bread  
37 was prepared without the addition of vegetable flours. Through the analysis of variance of  
38 the regression coefficients, significant effects of flours on the luminosity ( $L^*$ ) of the crust,  
39 miolo color  $a^*$  and miolo  $b^*$  color were observed, with no effect on the other responses. It is  
40 concluded that for the formulation of breads using carrot flours and jabuticaba-açú peel  
41 flour, with characteristics similar to the control, it is recommended to use concentrations of  
42 up to 2%, and to obtain a product with chromatic parameters characteristic of cornbread  
43 (yellowish hue) it is suggested to use carrot flour up to 6%, regardless of the concentration  
44 of jabuticaba-açú peel flour, within the levels tested.

45 **Keywords:** Bread; Vegetable flour; Carrot; Jabuticaba-açú; Factorial planning; Bakery;  
46 Technological aspects.

## 47 **1 INTRODUÇÃO**

48

49 O pão é um dos alimentos mais consumidos no mundo e está disponível no  
50 mercado de várias formas, tais como assado, congelado de massa crua, congelado de  
51 massa pré-assada, entre outras formas. O pão francês é o produto de maior importância  
52 nas padarias, correspondendo a um consumo de 53%, quando comparado aos demais  
53 pães comercializados no país (JOHANN, 2018).

54 Com o passar dos anos, os consumidores vêm buscando alimentos saudáveis  
55 que atendam às necessidades do perfil de cada indivíduo como, por exemplo, com maior  
56 teor de fibras, pães sem glúten, sem gorduras, sem lactose e sem ou com redução de

57 açúcares, além da adição de farinhas integrais. Diante disso, a indústria de panificação  
58 vem investindo por meio de pesquisas, na possível adição de farinhas com a presença de  
59 fibras em produtos panificáveis, com o objetivo de enriquecer os mesmos (ABIP, 2017).

60 As farinhas de vegetais são utilizadas para agregar as formulações, tendo a  
61 capacidade de reter líquidos e gorduras devido à presença de fibras. No entanto, por não  
62 possuir glúten em sua composição, essas farinhas são utilizadas em pequenas  
63 porcentagens, ou seja, em concentrações menores que 10%, mas com grande efeito no  
64 produto (SAAD; CRUZ; FARIA, 2011).

65 As farinhas de vegetais, como cenoura e jabuticaba, vêm sendo estudadas para  
66 aplicação em alimentos como alternativas saudáveis. Além de ricas em fibras, as farinhas  
67 desses vegetais apresentam em sua composição carotenoides, vitaminas e minerais que  
68 são essenciais para o organismo humano (TEIXEIRA et al., 2011). Embora muitos autores  
69 reportem a aplicação de farinha de vegetais em produtos como macarrão, pão de forma e  
70 biscoitos, ainda há poucos estudos sobre a aplicação da farinha da casca da jabuticaba e  
71 de farinha de cenoura em pão francês congelado de milho (SANTANA, 2007; SOUSA,  
72 2008; FERREIRA, 2017).

73 Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da adição das  
74 farinhas de vegetais (cenoura e casca de jabuticaba-açú) nos atributos tecnológicos do  
75 pão francês de milho após o assamento, por meio do planejamento fatorial completo  $2^2$ ,  
76 sendo avaliadas as funções resposta pH, atividade de água, firmeza, volume específico,  
77 perda de massa, umidade, cor da casca e do miolo. Além disso, a partir dos resultados  
78 obtidos, objetivou-se determinar a concentração ideal de farinha de vegetais, auxiliando  
79 as indústrias de panificação no desenvolvimento de produtos enriquecidos.

80

81

## 82 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 83 2.1 Materiais

84 Os seguintes ingredientes foram utilizados na formulação dos pães: Farinha de  
85 cenoura (Duas Rodas, Jaraguá do Sul/SC), farinha de casca de jabuticaba-açu  
86 (Comercial Elmar, São Miguel do Oeste/SC), farinha de trigo (Specht, Joaçaba/SC),  
87 farinha de milho (Santore, São Miguel do Oeste/SC), açúcar cristal (Usina Bela Vista  
88 ,Pontal/SP), sal marinho (Sal Garça, Mossoró/RN), glúten vital (Granotec , Araucária, PR)  
89 os aditivos (enzimas, emulsificantes e melhoradores) (Palssgard, Marechal Candido  
90 Rondon, PR), o fermento biológico fresco (Itaiquara, Chapecó, SC). A água utilizada foi  
91 proveniente de coleta de poço artesiano com tratamento no local do processamento  
92 (empresa Dipães, Paraíso/SC) e gelo foi proveniente de fabricação em máquina própria.

93 Todos os ensaios foram realizados no laboratório de PED (Pesquisa e  
94 Desenvolvimento) da Indústria Dipães e em seguida foram encaminhados para IFSC  
95 (Instituto Federal de Santa Catarina) para avaliação das funções resposta.

96

### 97 2.2 Métodos

#### 98 2.2.1 Planejamento experimental

99 Para avaliar o efeito da adição de farinhas de cenoura e de casca de jabuticaba-  
100 açú nos atributos tecnológicos do pão francês de milho foi realizado um planejamento  
101 fatorial completo  $2^2$  com três repetições do ponto central, totalizando 7 ensaios. Após  
102 testes preliminares, inferiores (-1) e superiores (+1) das variáveis independentes, como  
103 sendo 2% e 6 %, respectivamente, e 4 % o ponto central, para ambas as farinhas (Tabela  
104 1). Além disso, foi realizado um ensaio controle, sem adição de farinhas de vegetais e fora  
105 do planejamento experimental, para fins de comparação. As seguintes variáveis  
106 respostas foram determinadas: pH, atividade de água, firmeza, volume específico, perda

107 de massa, umidade, cor da casca (L\*, a\*, b\*) e do miolo (L\*, a\*, b\*).

108

### 109 2.2.2 Preparação dos pães

110 Os pães foram preparados na empresa Dipães (Paraíso – SC), conforme a  
 111 seguinte formulação base (também denominada controle): farinha de trigo (1,5 kg),  
 112 água/gelo (970 mL), farinha de milho (160 g), fermento biológico (40 g), sal (27 g), açúcar  
 113 (10 g), glúten vital (6 g), enzimas e aditivos (6 g). As farinhas de cenoura e de casca de  
 114 jabuticaba-açú foram adicionadas conforme planejamento proposto (Tabela 1).

115

116 **Tabela 1.** Formulações com diferentes concentrações de farinha de vegetais (cenoura e  
 117 jabuticabá-açú).

Produto	Controle	Ensaio 1	Ensaio 2	Ensaio 3	Ensaio 4	Ensaio 5, 6 e 7
Farinha trigo	1,5 k(100%)	1,38 kg (92%)	1,44 kg (96%)	1,38 kg (92%)	1,32 kg (88%)	1,38 kg (92%)
Farinha de milho	160 g (10%)	160 g (10%)	160 g (10%)	160 g (10%)	160 g (10%)	160 g (10%)
Açúcar	10 g (0,6%)	10 g (0,6%)	10 g (0,6%)	10 g (0,6%)	10 g (0,6%)	10 g (0,6%)
Sal refinado	27 g (1,8%)	27 g (1,8%)	27 g (1,8%)	27 g (1,8%)	27 g (1,8%)	27 g (1,8%)
Glúten	6 g (0,4%)	6 g (0,4%)	6 g (0,4%)	6 g (0,4%)	6 g (0,4%)	6 g (0,4%)
Farinha de cenoura	0 (0%)	90 g (6%)	30 g (2%)	30 g (2%)	90 g (6%)	60 g (4%)
Farinha de jabuticaba-açú	0 (0%)	30 g (2%)	30 g (2%)	90 g (6%)	90 g (6%)	60 g (4%)
Aditivos e enzimas	6 g (0,4%)	6 g (0,4%)	6 g (0,4%)	6 g (0,4%)	6 g (0,4%)	6 g (0,4%)
Fermento	40 g (2,6%)	40 g (2,6%)	40 g (2,6%)	40 g (2,6%)	40 g (2,6%)	40 g (2,6%)
Água/gelo	970 mL(64%)	970 mL (64%)	970 mL(64%)	970 mL (64%)	970 mL (64%)	970 mL (64%)

118 \*Percentuais de farinhas adicionados sobre a massa de farinha de trigo da formulação.

119

120 O preparo da massa dos pães francês foi realizado pela pesagem dos  
 121 ingredientes em balança semi analítica, processo de massa direta em amassadeira,  
 122 (Modelo espiral, marca Famag, Brasil) com batimento de 7 minutos em velocidade lenta e  
 123 4 minutos na velocidade rápida. As farinhas de vegetais foram adicionadas juntamente  
 124 com os ingredientes secos e posteriormente foi adicionado água e gelo. A massa foi  
 125 cilindrada em cilindro automático (Modelo CLA – 600 marca Progresso, Brasil), até atingir  
 126 o ponto de véu. Após, a massa foi cortada em tiras e modelada em modeladora (Modelo  
 127 MPS 350, marca GPANIZ LTDA, Brasil), no qual foram obtidas unidades com 75 g cada,  
 128 que foram colocadas em monoblocos e em seguida encaminhadas ao túnel de



129 congelamento termos tático. O túnel de congelamento possui funcionamento estático por  
130 ar forçado, tendo capacidade de atingir a temperatura de -20 °C em que os pães foram  
131 submetidos ao congelamento em aproximadamente 1 hora. Os pães congelados foram  
132 armazenados na câmara de estocagem à temperatura entre -18 °C e -30 °C por 24 horas.  
133 Para a etapa de preparo dos para análises, os pães foram colocados em esteiras,  
134 permanecendo em temperatura ambiente para descongelamento por 1 hora. Em seguida,  
135 a esteira foi colocada em estufa climática de fermentação sob temperatura de 32 °C para  
136 crescimento dos pães. Após foram assados em forno elétrico (Modelo turbo, marca  
137 Tedesco, Brasil) a 160°C por 15 minutos sem vapor, e deixados à temperatura ambiente  
138 para resfriamento. Após embalagem foram colocados em caixa térmica e transportados  
139 até o Câmpus do Instituto Federal de Santa Catarina em São Miguel do Oeste, onde  
140 foram submetidos às análises, no tempo de 3 horas após assamento.

141

## 142 **2.2.2 Avaliação dos parâmetros tecnológicos**

### 143 **2.2.2.1 pH**

144 Para a realização da medida do pH foi utilizado o potenciômetro Mpa210 (MS  
145 TECNOPON® Instrumentação, São Paulo, Brasil), previamente calibrado com solução  
146 tampão, de acordo com o manual do equipamento. A determinação ocorreu em triplicata,  
147 com a utilização de 10 g de cada amostra fragmentadas e homogeneizadas em um  
148 Becker com 90 mL de água destilada.

### 149 **2.2.2.2 Atividade de Água**

150 A atividade de água dos pães foi determinada em triplicata, por meio do uso do  
151 equipamento Labmaster AW NEO (Tecnal®, São Paulo, Brasil), previamente calibrado.

152

### 153 2.2.2.3 Firmeza

154 A determinação de firmeza dos pães foi avaliada com base no método padrão da  
155 AACC International Method (74-09) (AACC, 1999), com o uso do Texturômetro TA. XT  
156 Plus (Stable Micro Systems, Texture Exponent 32 software, Surrey, Reino Unido), com  
157 célula de carga de 50 Kg e probe cilíndrico de 40 mm de diâmetro. Os pães francês foram  
158 medidos e cortados transversalmente no centro, correspondendo a uma fatia de 2,5 cm  
159 de espessura. A análise de firmeza foi realizada em quintuplicata em temperatura  
160 ambiente, por meio de compressão de 40% (10 mm) no centro geométrico da amostra,  
161 com velocidade compressão de 1,7 mm/s.

### 162 2.2.2.4 Volume específico

163 A determinação do volume específico (VE) do produto final foi realizada em  
164 triplicata conforme o método da AACC International Method (10-11) (AACC, 2000) com o  
165 deslocamento de sementes de painço (*Panicum miliaceum* L.). Os resultados obtidos  
166 foram expressos em cm<sup>3</sup>/g por meio de cálculos, de acordo com as medidas obtidas entre  
167 a razão do volume (cm<sup>3</sup>) e a massa do pão (g), conforme equação 1

$$168 \quad VE \left( \frac{\text{cm}^3}{\text{g}} \right) = \frac{V_i - V_b}{\text{Massa do pão (g)}}$$

169

### 170 2.2.2.5 Perda de massa

171 A determinação de perda de massa foi realizada de acordo com a metodologia de  
172 Nascimento (2014), a qual consistiu em pesar os pães franceses antes que ela fosse  
173 levada a estufa de crescimento, e após assamento logo que estiverem frios, para que  
174 assim fosse possível verificar perda de umidade no assamento, sendo realizada em  
175 triplicata. A perda de massa foi expressa em porcentagem e calculada utilizando a

176 Equação 2, onde “PM” corresponde ao peso da massa e “PP” corresponde a massa do  
177 pão.

$$\textit{Perda de massa} (\%) = \frac{(PM - PP)}{PM} \times 100$$

178

#### 179 **2.2.2.6 Umidade**

180 A umidade foi determinada pelo método de secagem em estufa, de acordo com o  
181 método do Instituto Adolfo Lutz (2008). Para isso foram pesadas 2 g de amostra  
182 previamente fragmentadas e contidas em cadinhos e levados para a estufa passando por  
183 aquecimento a uma temperatura de 105°C até a obtenção da massa constante.

184

#### 185 **2.2.2.7 Cor**

186 Para avaliação da cor dos pães, foi utilizado o colorímetro digital Delta Vista com  
187 esfera difusora d/ 0o marca Delta Color (fabricado no Brasil) atribuído de sistema de  
188 leituras de três parâmetros, o CIE L\* a\* b\*, onde o parâmetro L\* representa a  
189 luminosidade das amostras que variam de 0 a 100, o parâmetro a\* representa a cor  
190 relacionada ao verde (-) vermelho (+) e o parâmetro b\* é associado a cores azul (-) e  
191 amarelo (+) (GONÇALVES et al., 2013). Para a medição da cor da casca dos pães  
192 franceses foram escolhidos 5 pontos, em seguida foi mensurado um ponto central  
193 aleatório da casca do produto e efetuou-se um corte transversal no pão para a realização  
194 da leitura de cinco pontos do miolo. Os resultados foram obtidos em quintuplicata,  
195 utilizando a metodologia adaptada de Gonçalves et al. (2013).

196

#### 197 **2.2.2.9 Análise estatística**

198 A expressão dos resultados foi efetuada como a média dos valores obtidos para  
199 as determinações das variáveis respostas dos ensaios. As variáveis independentes e

200 dependentes foram ajustados a um modelo matemático e examinados quanto à qualidade  
201 do ajuste, por meio da análise de variância ( $p < 0,05$ ), para avaliar a significância dos  
202 efeitos e das interações das variáveis independentes em cada resposta, utilizando o  
203 software Statistica 10.0 (Statsoft, USA).

204 Para a comparação da amostra controle com cada ensaio individualmente foi  
205 utilizado uma planilha do microsoft excel, ao qual foi aplicado o teste T-Student, por meio  
206 da análise de duas amostras presumindo variâncias diferentes em 5% de significância.

207

### 208 **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

209 Os pães franceses congelados de milho foram produzidos com diferentes  
210 concentrações de farinha de cenoura e jabuticaba-açú utilizando um planejamento fatorial  
211  $2^2$ , os valores médios das respostas avaliadas constam na Tabela 2 e os valores de  
212 coeficiente de regressão do modelo constam na Tabela 3.

213 O valor de pH dos pães variou de 5,20 a 5,41 para os diferentes ensaios (Tabela  
214 2). Analisando os coeficientes de regressão (Tabela 3) observou-se que nenhuma das  
215 farinhas apresentou efeito significativo sobre o pH dos pães. No entanto, ao comparar-se  
216 os valores pH do pão controle com cada ensaio individualmente, verificou-se que os  
217 mesmos obtiveram valores inferiores, sendo estatisticamente diferentes ( $p < 0,05$ ), exceto  
218 o ensaio 2 (formulação contendo 6% de farinha de cenoura e 2% de farinha de casca de  
219 jabuticaba). Schoenberger (2018), ao avaliar as características de farinhas de cascas de  
220 jabuticabas cultivadas em municípios do extremo oeste catarinense, obteve valores de pH  
221 que variaram entre 2,943 e 3,247, ou seja, é uma farinha de caráter ácido. Santana  
222 (2007) ao desenvolver pães de forma adicionados de polpa de cenoura e beterraba,  
223 obteve valores de pH em uma faixa de 4,68 a 5,49, que comparados com o presente  
224 estudo contemplam a faixa de pH obtida nos resultados.

225 **Tabela 2.** Atributos tecnológicos do pão francês congelado de milho preparado com planejamento fatorial 2<sup>2</sup> com 3 pontos centrais.

	Mistura de farinha		Ensaio					
	Controle	1	2	3	4	5	6	7
$x_1$	0	- 1 (2%)	+1 (6%)	-1 (2%)	+1 (6%)	0 (4%)	0 (4%)	0 (4%)
$x_2$	0	- 1 (2%)	-1 (2%)	+1 (6%)	+1 (6%)	0 (4%)	0 (4%)	0 (4%)
pH	5,50 ± 0,04	5,40 ± 0,04	5,30 ± 0,04*	5,30 ± 0,06	5,20 ± 0,01	5,30 ± 0,01	5,30 ± 0,02	5,36 ± 0,01
Aw	0,929 ± 0,00	0,936 ± 0,00	0,942 ± 0,00*	0,927 ± 0,00*	0,928 ± 0,00*	0,932 ± 0,00*	0,929 ± 0,00*	0,939 ± 0,00
Firmeza (g)	133,52 ± 12,4	261,06 ± 23,5	271,28 ± 34,5	165,78 ± 16,2	404,98 ± 45,06	196,74 ± 36,01	177,06 ± 17,89	145,18 ± 13,18*
VE (cm <sup>3</sup> /g)	7,53 ± 0,73	4,88 ± 0,61*	6,06 ± 0,39	5,79 ± 0,37*	4,80 ± 0,34	4,75 ± 1,05*	5,24 ± 0,85*	6,01 ± 0,30*
Perda massa (%)	16,14 ± 1,21	15,99 ± 2,16*	16,15 ± 1,99*	15,56 ± 0,73*	11,99 ± 0,78	17,47 ± 0,63*	16,23 ± 0,58*	16,42 ± 1,66*
Umidade (%)	29,24 ± 0,78	31,50 ± 0,38	31,60 ± 0,28	34,11 ± 0,50	32,26 ± 0,21	32,12 ± 0,48	31,70 ± 0,36	33,57 ± 0,20
Funções de respostas								
Cor Crosta <i>L</i> *	58,84 ± 2,06	58,87 ± 2,39*	54,23 ± 0,89*	57,46 ± 0,85*	49,20 ± 0,208	53,07 ± 1,825*	56,32 ± 0,895*	56,51 ± 0,793*
Cor Crosta <i>a</i> *	9,39 ± 0,88	12,21 ± 1,21	12,93 ± 0,14*	11,02 ± 0,59*	14,12 ± 0,67	13,04 ± 0,48	11,98 ± 0,24*	10,88 ± 0,67*
Cor Crosta <i>b</i> *	33,63 ± 1,05	36,25 ± 0,21*	34,50 ± 0,26*	30,86 ± 0,94*	33,95 ± 0,68*	35,24 ± 0,30*	34,73 ± 0,19*	32,94 ± 0,87*
Cor Miolo <i>L</i> *	65,31 ± 1,03	65,40 ± 0,42*	61,37 ± 0,73*	61,54 ± 0,42	55,31 ± 0,96	58,51 ± 0,99	57,57 ± 0,81	57,08 ± 0,96
Cor Miolo <i>a</i> *	-0,56 ± 0,02	0,84 ± 0,15	1,07 ± 0,09	3,12 ± 0,03	3,90 ± 0,10	2,26 ± 0,07	2,29 ± 0,06	1,98 ± 0,05
Cor Miolo <i>b</i> *	9,39 ± 0,11	11,58 ± 0,29	14,14 ± 0,52	9,50 ± 0,13*	13,16 ± 0,39	11,50 ± 0,25	11,61 ± 0,39	10,54 ± 0,25

226  $x_1$ : farinha de cenoura,  $x_2$ : farinha de jabuticaba-açú. Aw: atividade de água; VE: volume específico;227 Valores acompanhados do símbolo (\*) são estatisticamente iguais ( $p < 0,05$ ) ao controle.

228 #Controle (sem adição de farinhas de cenoura e/ou jabuticaba): fora do planejamento experimental.

229

230

231 **Tabela 3.** Coeficientes de regressão do modelo.

Funções de respostas	Coeficiente de regressão			Coeficientes de determinação	
	$x_1$	$x_2$	$x_1 x_2$	$R^2$	Ajustada $R^2$
pH	-0,05	-0,06	0,00	0,86	0,72
Aw	0,002	-0,005	-0,001	0,72	0,44
Firmeza (g)	62,35	9,60	57,24	0,60	0,20
VE (cm <sup>3</sup> /g)	0,04	-0,09	-0,54	0,60	0,20
Perda massa (%)	-0,86	-1,15	-0,92	0,65	0,30
Umidade (%)	-0,44	0,82	-0,49	0,70	0,38
Crosta L*	-3,22**	-1,61	-0,90	0,88	0,77
Crosta a*	0,95	0,00	0,58	0,63	0,26
Crosta b*	0,33	-1,49	1,21	0,82	0,65
Miolo L*	-2,56	-2,47	-0,55	0,74	0,48
Miolo a*	0,25**	1,27**	0,14	0,99	0,98
Miolo b*	1,54**	-0,75	0,27	0,86	0,72

232  $x_1$ : farinha de cenoura,  $x_2$ : farinha de jabuticaba-açú. Aw: atividade de água; VE: volume específico;  
 233

234 A atividade de água (Aw) determinada nos pães obtidos nos ensaios apresentou  
 235 uma faixa de variação de 0,927 a 0,942. Foi verificado pela análise de coeficientes de  
 236 regressão (Tabela 3) que nenhuma das farinhas apresentou efeito significativo sobre a Aw  
 237 dos pães. Da mesma forma, ao comparar cada ensaio individualmente com o pão  
 238 controle, observou-se que a atividade água não diferiu estatisticamente dos ensaios, com  
 239 exceção dos ensaios 1 e 7, não sendo possível estabelecer uma correlação entre o  
 240 aumento dos níveis das farinhas com o aumento da atividade de água.

241 Ferreira (2017) ao realizar um estudo de aproveitamento da casca de jabuticaba  
 242 para o enriquecimento nutricional de pães de forma integrais, obteve valores de atividade  
 243 de água entre 0,92 a 0,93, estando de acordo com os resultados determinados nos  
 244 ensaios do presente estudo.

245 Ros et al., (2019) ao realizar a avaliação de atividade de água em pão francês  
 246 enriquecido com farinha de gergelim obteve resultados variados de 0,45 e 0,55 verificou,

247 dessa forma, que quanto maior a adição de farinha de gergelim maior a atividade de  
248 água, porém no presente estudo esse comportamento não foi observado com o aumento  
249 das farinhas de jabuticaba-açú e cenoura. O efeito do aumento da atividade de água foi  
250 justificado pelos autores, pelos fatores de concentração e proporção de ingredientes  
251 utilizados na formulação padrão, bem como pela presença das fibras que possuem a  
252 capacidade de absorver água (ROS et al., 2019).

253 Os resultados de firmeza dos pães obtidos nos ensaios apresentaram valores de  
254 145,18 a 404,98 g. Ao analisar a Tabela 3, com os resultados da análise de coeficientes  
255 de regressão, verificou-se que nenhuma das farinhas apresentou efeito significativo sobre  
256 a firmeza dos pães. Ao comparar cada ensaio com o pão controle, constatou-se que  
257 apenas o ensaio 7 não apresentou diferença significativa. Verificou-se também, por meio  
258 dos resultados que os pães do ensaio 4, com maiores porcentagens de farinhas,  
259 apresentaram-se menos macios que os demais ensaios, provavelmente devido ao  
260 conteúdo de fibras presentes nas farinhas.

261 O aumento na firmeza dos pães adicionados de farinhas de vegetais já foi  
262 reportando anteriormente por Ferreira e seus colaboradores (2016) que realizaram a  
263 avaliação da textura instrumental de pães enriquecidos com farinha do albedo de  
264 maracujá amarelo e farinha da casca de jabuticaba durante armazenamento e verificaram  
265 que a adição de ambas farinhas conferiu aumento na firmeza dos pães. Constataram  
266 também que quanto maior o acréscimo da farinha do albedo de maracujá na formulação,  
267 maior foi a firmeza do pão.

268 O volume específico determinado nos ensaios variou de 4,75 a 6,06 cm<sup>3</sup>/g,  
269 valores menores do que o obtido na amostra controle (7,53 cm<sup>3</sup>/g). Foi observado pela  
270 análise de coeficientes de regressão (Tabela 3) que nenhuma das farinhas apresentou  
271 efeito significativo sobre o volume específico dos pães. Porém, constatou-se ao visualizar

272 a tabela 1, que o volume específico do pão controle diferiu significativamente dos ensaios  
273 2 e 4.

274 Feitosa et al., (2013) cita que geralmente são encontrados volumes específicos de  
275 5,0 cm<sup>3</sup>/g para pão francês adicionados de melhoradores, valor dentro da faixa obtida  
276 neste estudo. Ainda Feitosa e seus colaboradores, ao analisarem a qualidade de pães em  
277 diversas panificadoras, consideraram satisfatórios os valores situados no intervalo entre  
278 5,0 e 8,0 cm<sup>3</sup>/g.

279 Sanz-Penella e seus colaboradores (2012) para realizar o melhoramento  
280 nutricional dos pães empregaram a farinha integral de amaranto e verificaram assim, que  
281 o volume dos pães diminuía com o aumento da adição da farinha.

282 A perda de massa durante o assamento dos pães é uma medida que determina a  
283 capacidade que a massa possui em reter água, pois estas perdas ocorrem devido a  
284 evaporação dos líquidos presentes, principalmente a água (HUERTA, 2015). A perda de  
285 massa verificada neste estudo teve resultados que variaram entre 11,99 e 17,47%. Ao  
286 analisar os coeficientes de regressão na Tabela 3 averiguou-se que nenhuma das  
287 farinhas apresentou efeito significativo sobre a perda de massa dos pães. Todavia, ao  
288 comparar a perda de massa dos pães controle com cada um dos ensaios, verificou-se  
289 que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ), com exceção do ensaio 4, que  
290 apresentou a menor perda de massa do que os demais.

291 Santos e seus colaboradores (2018) ao avaliarem a perda de massa durante o  
292 forneamento em pães integrais, obtiveram perdas de 38,48 e 29,47 g, para os tratamentos  
293 controle e com a adição de 3% de farinha mista proveniente das cascas e sementes do  
294 mamão da cultivar Havaí, respectivamente. Observaram que a perda de massa foi menor  
295 nos pães adicionados com a farinha mista, isso ocorreu devido a maior capacidade de  
296 absorção de água por meio das fibras solúveis, que conseqüentemente diminuiu a  
297 quantidade de água livre disponível na massa. No presente estudo, o pão formulado com



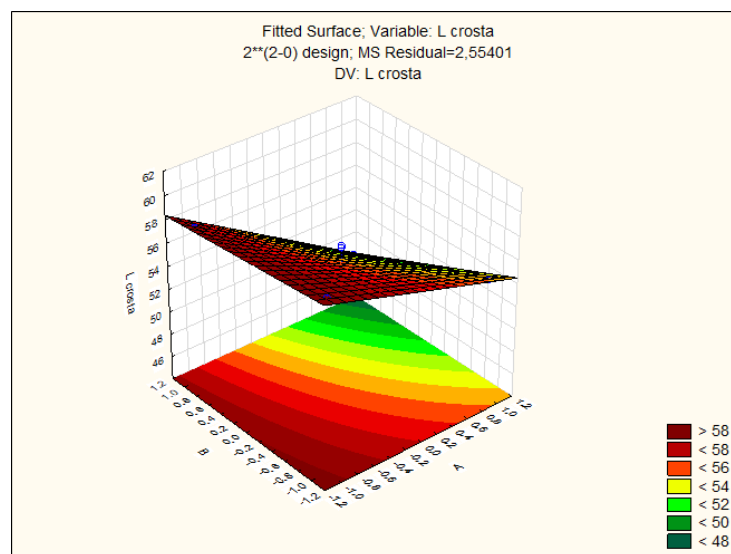
298 a maior concentração de farinhas (Ensaio 4) apresentou a menor perda de massa,  
299 provavelmente devido ao teor de fibras das farinhas adicionadas.

300 Observou-se pela Tabela 2 que os valores de umidade dos pães franceses  
301 variaram entre 31,50 a 34,11%. Por meio da análise dos coeficientes de regressão na  
302 Tabela 3 constatou-se que nenhuma das farinhas apresentou efeito significativo sobre a  
303 umidade dos pães. Ainda, na comparação de resultados com a amostra controle  
304 visualizou-se que os valores de umidade de todos os ensaios diferiram estatisticamente,  
305 apresentando maiores teores de umidade. Gnoatto (2011) ao analisar pães de forma  
306 adicionados de farinha de linhaça dourada e de maracujá obteve um teor de umidade  
307 variando de 34,87 a 39,22%, sendo os valores representativos da formulação com menor  
308 adição das farinhas e a formulação com maior adição das mesmas, respectivamente.

309 Segundo Esteller e Lannes (2005) os pães tradicionais apresentam um teor de  
310 umidade de 30%, valor próximo o obtido para o pão controle, neste estudo. Porém a  
311 umidade obtida nos ensaios foi um pouco maior do que o teor estabelecido por Esteller,  
312 isso pode estar associado com a alta capacidade de absorção que as fibras dos vegetais  
313 possuem (ALMEIDA, 2006).

314 Na determinação da luminosidade da crosta dos pães nos ensaios foram obtidos  
315 valores de 49,20 a 58,87. Analisando os coeficientes de regressão (Tabela 3) observou-se  
316 que apenas a farinha de cenoura teve efeito negativo e significativo ( $p < 0,05$ ) sobre a  
317 luminosidade da crosta. Este resultado indica que quanto menor a concentração de  
318 farinha de cenoura adicionada nos pães, maior a luminosidade da crosta. Ao observar a  
319 tabela 2, verifica-se nos ensaios 1 e 3 em que se tem a menor concentração de farinha de  
320 cenoura foram obtidos os maiores valores de luminosidade, que são  $58,87 \pm 0,89$  e  $57,46$   
321  $\pm 0,85$ , respectivamente. Paralelamente, ao comparar cada ensaio com o controle,  
322 percebe-se que os mesmos são semelhantes, com exceção do ensaio 4 ( $p > 0,05$ ). Ao  
323 observar os coeficientes de determinação, pode-se afirmar que o modelo proposto foi

324 significativo ( $R^2=0,88$ ), indicando que houve um bom ajuste dos dados experimentais, ou  
 325 seja, pode ser utilizado para prever a luminosidade da crosta. O modelo obtido pode ser  
 326 descrito pela equação 3:  $Y_{(L^* \text{ da crosta})} = 55,1 - 3,22x_1 - 1,61x_2 - 0,90x_1x_2$ . Observando-se a  
 327 figura 1, nota-se que para obter um pão com luminosidade da crosta semelhante ao pão  
 328 controle deve-se utilizar menores concentrações de farinha de cenoura, ou seja, 2% ( $x_1=$   
 329  $-1$ ). Também, de acordo com o gráfico confirma-se que a farinha de jabuticaba não  
 330 apresentou influência sobre a luminosidade da crosta.



331

332 **Figura 1.** Superfície de resposta da luminosidade (L) da crosta (A: Farinha de cenoura; B: Farinha de casca  
 333 de jabuticaba).

334 Por meio da Tabela 2, verifica-se que o parâmetro cromático  $a^*$  da crosta teve  
 335 resultados que variaram de 10,88 a 14,12. Ao analisar os coeficientes de regressão na  
 336 Tabela 3 observou-se que nenhuma das farinhas apresentou efeito significativo sobre  $a^*$   
 337 da crosta dos pães. Ainda para o parâmetro cromático  $a^*$  da crosta foi verificado que os  
 338 ensaios 1, 4 e 5 diferiram significativamente da amostra controle, por apresentarem  
 339 maiores valores de  $a^*$ , remetendo assim, a uma coloração mais avermelhada da crosta  
 340 (ESTELLER, LANNES, 2005).

341 Callegari (2015), ao estudar a adição de farinha de okara e linhaça em pão  
 342 francês em relação a sua coloração, obteve para o parâmetro cromático  $a^*$  na crosta dos

343 pães resultados que constataram que não houve diferença significativa para nenhuma das  
344 amostras, ou seja, todos os pães apresentaram maior tendência à coloração vermelha,  
345 sendo os valores obtidos 6,16\*a, pão controle 6,91\*a e pão com farinha de linhaça 7,46\*a,  
346 valores abaixo dos obtidos para os ensaios e controle no presente estudo.

347 O parâmetro cromático  $b^*$  da crosta, obteve resultados variantes de 30,86 a  
348 36,25, como pode ser observado na Tabela 2. Ao analisar a Tabela 3 notou-se, por meio  
349 dos coeficientes de regressão obtidos, que nenhuma das farinhas apresentou efeito  
350 significativo sobre  $b^*$  da crosta dos pães. Esse comportamento também foi verificado ao  
351 comparar cada ensaio individualmente com o pão controle. Ainda no estudo de Callegari  
352 (2015), em relação ao parâmetro cromático  $b^*$  da crosta, observaram que todos os pães  
353 apresentaram a tendência em serem mais amarelos.

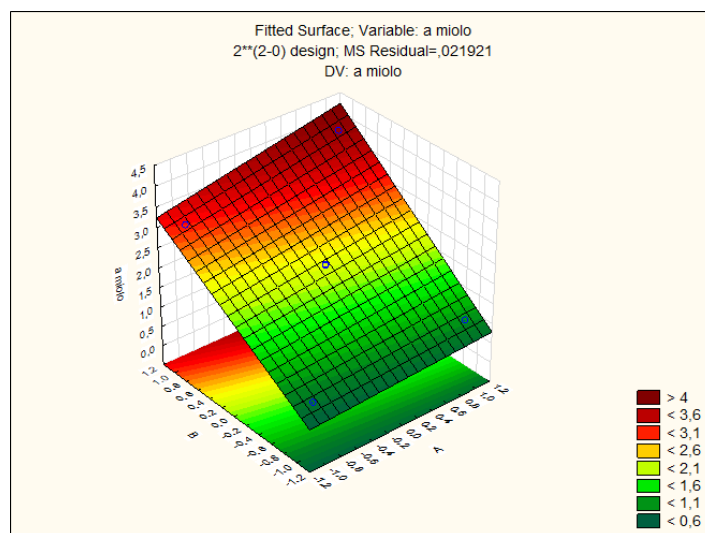
354 Na determinação da luminosidade do miolo, foram obtidos resultados que  
355 variaram de 55,31 a 65,40. Quando observados os valores obtidos na Tabela 3 verificou-  
356 se por meio dos coeficientes de regressão que nenhuma das farinhas apresentou efeito  
357 significativo sobre a luminosidade do miolo dos pães. Ao comparar os valores obtidos na  
358 amostra controle com cada ensaio (Tabela 2), verificou-se que apenas os ensaios 1 e 2  
359 apresentaram-se semelhantes ( $p > 0,05$ ). Coelho (2014) ao produzir um pão enriquecido  
360 com chia, verificou que a luminosidade do miolo diminuí significativamente com a adição  
361 de chia, tendendo a uma coloração mais escura, esse efeito foi mais pronunciado para a  
362 formulação de pão adicionada de 7,8% de farinha.

363 Os resultados para o parâmetro cromático  $a^*$  do miolo variaram de 0,84 a 3,90  
364 (Tabela 2). Foi constado, por meio da análise dos coeficientes de regressão (Tabela 3),  
365 que ambas farinhas de vegetais possuem efeito positivo e significativo ( $p < 0,05$ ) sobre  $a^*$   
366 do miolo. Porém, o efeito da interação não foi significativo. Verifica-se também que o valor  
367 do coeficiente da farinha de jabuticaba é maior, tendo maior influência sobre a tonalidade  
368 do miolo dos pães, resultando na coloração mais avermelhada.

369 Ao observar a tabela 2, verifica-se nos ensaios 3 e 4 em que tem-se a maior  
 370 concentração de farinha de jabuticaba foram obtidos os maiores valores de  $a^*$  do miolo,  
 371 que são  $3,12 \pm 0,03$  e  $3,90 \pm 0,10$ , respectivamente. No entanto, para obter um pão com  
 372 características semelhantes ao controle, busca-se utilizar menores níveis de farinhas de  
 373 jabuticaba-açú e cenoura, conforme pode ser visualizado na figura 2.

374 Adicionalmente, de acordo com os coeficientes de determinação, pode-se afirmar  
 375 que o modelo proposto foi significativo ( $R^2=0,98$ ), indicando que houve um bom ajuste dos  
 376 dados experimentais, ou seja, pode ser utilizado para prever o parâmetro cromático  $a^*$   
 377 do miolo, por meio da equação 4:  $Y_{(a^* \text{ do miolo})} = 2,21 + 0,25x_1 + 1,27x_2 + 0,14x_1x_2$ .

378

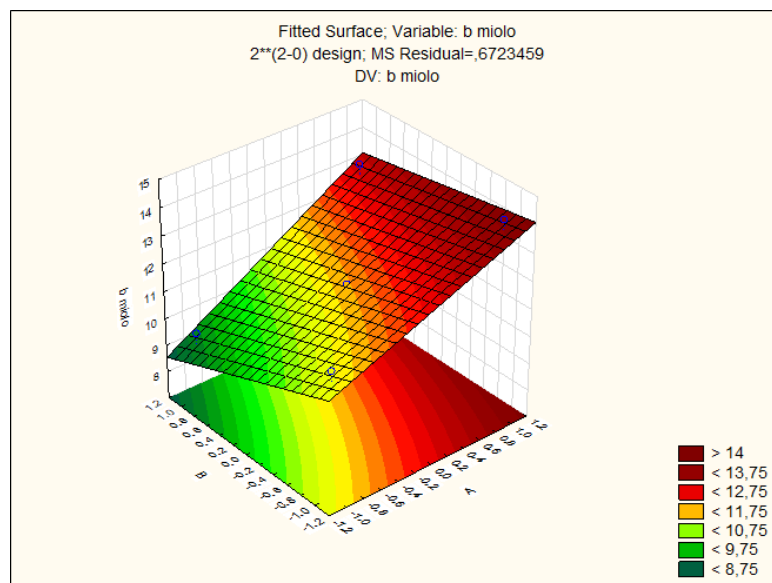


379

380 **Figura 2.** Superfície de resposta do parâmetro cromático  $a^*$  do miolo (A: Farinha de cenoura; B: Farinha de  
 381 casca de jabuticaba).

382 Na determinação do parâmetro cromático  $b^*$  do miolo foram obtidos valores entre  
 383 9,50 a 13,16 (Tabela 2). Conforme análise dos coeficientes de regressão (Tabela 3)  
 384 observou-se que somente a farinha de cenoura possuiu efeitos positivos e significativos  
 385 sobre o  $b^*$  do miolo. Sendo assim, quanto maior a concentração de farinha de cenoura,  
 386 maior será o valor de  $b^*$  do miolo, ou seja, mais amarelado ficará. Conforme os resultados  
 387 obtidos na Tabela 2, verifica-se que quanto maiores as concentrações de farinha de

388 cenoura ( $x_1 = +1$  (6%)) (Ensaio: 2 e 4), maiores foram os valores de  $b^*$  determinados,  
 389 sendo  $14,44 \pm 0,52$  e  $13,15 \pm 0,39$ , respectivamente. No entanto, para a obtenção de um  
 390 pão com característica semelhante ao controle, seria necessário a adição de níveis  
 391 menores de farinhas, como pode ser visualizado na superfície de resposta na figura 3. Por  
 392 outro lado, se o objetivo for obter um pão com cor do miolo característico de pão de milho,  
 393 seria indicado a aplicação de maiores concentrações de farinha de cenoura, obtendo  
 394 assim um produto com coloração mais amarelada, característica de pães de milho.  
 395 Quanto ao ajuste do modelo matemático proposto, foi verificado que o mesmo foi  
 396 significativo ( $R^2=0,86$ ), podendo assim ser utilizado para prever o parâmetro cromático  
 397  $b^*$  do miolo, através da equação 5:  $Y_{(b^* \text{ do miolo})} = 11,72 + 1,55x_1 - 0,75x_2 + 0,27x_1x_2$ .



398

399 **Figura 3.** Superfície de resposta do parâmetro cromático  $b^*$  do miolo (A: Farinha de cenoura; B: Farinha de  
 400 casca de jabuticaba).

## 401 CONCLUSÃO

402 O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da adição das farinhas de  
 403 vegetais (cenoura e casca de jabuticaba-açú) nos atributos tecnológicos do pão francês  
 404 congelado de milho, por meio do planejamento fatorial completo  $2^2$ . De acordo com os  
 405 resultados do presente estudo conclui-se que a adição de farinha de cenoura teve efeitos

406 significativos sobre os parâmetros cromáticos de luminosidade da crosta e  $b^*$  do miolo, e  
407 sobre o parâmetro  $a^*$  do miolo a adição de ambas as farinhas apresentou efeito  
408 significativo. Nas demais respostas avaliadas no presente estudo não foram observados  
409 efeitos significativos pela adição de farinha de vegetais. Percebe-se que a partir dos  
410 resultados obtidos, a concentração ideal de farinha de vegetais depende da característica  
411 desejada do pão. Desta forma, para formulação de pães utilizando farinhas de cenoura e  
412 farinha de casca de jabuticaba-açú, com características de cor semelhantes ao controle,  
413 recomenda-se a utilização de concentrações de até 2%, e para obter um produto com  
414 parâmetros cromáticos característicos de pão de milho (tonalidade amarelada) sugere-se  
415 utilizar farinha de cenoura até 6%, independente da concentração da farinha de casca de  
416 jabuticaba-açú, dentro dos níveis testados.

417

## 418 **AGRADECIMENTOS**

419 Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Câmpus São  
420 Miguel do Oeste, à orientadora Roberta Garcia Barbosa, coorientadoras Fernanda Stoffel  
421 e Leidiani Müller e demais professores. Agradecemos apoio recebido da Dipães –  
422 Indústria de pães LTDA, pela disponibilização das matérias-primas, ingredientes e do  
423 espaço para elaboração dos ensaios, bem como à gerente da qualidade e demais  
424 profissionais da produção. Por fim, agradecemos aos familiares e amigos que nos  
425 acompanharam durante nossa caminhada, por isso a todos o nosso muito obrigado.

426

## 427 **Referencias**

428 **ABIP - Associação Brasileira Da Indústria De Panificação e Confeitaria. Estudo de**  
429 **Tendências: Perspectiva para Panificação e Confeitaria.** Brasília, 2017. Disponível em:  
430 <<http://www.abip.org.br/site/visao-do-setor-de-panificacao-e-confeitaria-para-o-futuro/>>. Acesso  
431 em: maio, 2019.

432

433 **AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS – AACC.** Approved methods of the AACC.  
434 8th ed. St. Paul, MN: Method n° 10- 11, 2000.

435

- 436 ALMEIDA, E. **Efeito da adição de fibra alimentar sobre a qualidade de pão pré-assado**  
437 **congelado**. 2006, 328p. Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos),  
438 Faculdade de Engenharia de Alimentos, 2006. Disponível  
439 em:<<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/256003>>. Acesso em: 03 nov, 2019.  
440
- 441 Bennion, Edmund Baron. **Fabricacion de pan**. 1 Ed. Editorial Acribia: Zaragoza, 1970.  
442
- 443 CALLEGARI, Flávia Luísa. **Estudo tecnológico comparativo de pães francês com adição de**  
444 **farinha de okara e com farinha de linhaça**. 2015. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de  
445 Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do  
446 Triângulo Mineiro, Uberaba - MG, 2015.  
447
- 448 COELHO, Michele Silveira. **Pão enriquecido com chia (salvia hispanica l.): desenvolvimento**  
449 **de um produto funcional**. 2014. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Ciência  
450 de Alimentos., Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande - Rs, 2014. Disponível em:  
451 <<http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/7652/michele%20silveira%20coelho%20po%20e%20nriquecido%20com%20chia%20salvia%20hispanica%20l.%20desenvolvimento%20de%20um%20produto%20funcional%20.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 15 nov. 2019.  
452  
453  
454
- 455 ESTELLER, M. S.; LANNES, S. C. da S. **Parâmetros Complementares para Fixação de**  
456 **Identidade e Qualidade de Produtos Panificados**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, p.802-  
457 806, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27654.pdf>>. Acesso em: 03 nov,  
458 2019.  
459
- 460 FEITOSA, Larissa Raphaela G de F et al. Avaliação de qualidade do pão tipo francês por métodos  
461 instrumentais e sensoriais. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 34, n. 2, p.693-704, 17 maio 2013.  
462 Universidade Estadual de Londrina. Disponível  
463 em:<<https://pdfs.semanticscholar.org/bb9c/2bf921305bf21c7a076f15d577beb7f3ca6e.pdf>>.  
464 Acesso em: 03 nov. 2019.  
465
- 466 FERREIRA, J. S. et al. **Avaliação da textura instrumental e atividade de água de pães**  
467 **enriquecidos com farinha do albedo de maracujá amarelo e farinha da casca da jabuticaba**  
468 **durante armazenamento**. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos,  
469 Gramado – RS, 2016. Disponível em:<[http://www.ufrgs.br/sbctars-](http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/1649.pdf)  
470 [eventos/xxvcbcta/anais/files/1649.pdf](http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/1649.pdf)> Acesso em: 03 nov, 2019.  
471
- 472 FERREIRA, S. P. L.; **Aproveitamento da casca de jabuticaba para o enriquecimento**  
473 **nutricional de pães de forma integrais**. 2017. 74 p. Dissertação - Instituto Federal de Educação,  
474 Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2017.  
475
- 476 GNOATTO, Flávia. **Elaboração de pães com farinha mista de trigo, de linhaça e de casca de**  
477 **maracujá amarelo**. 2011. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos,  
478 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim - RS, 2011.  
479
- 480 GONÇALVES, L. R., et al. **Avaliação de qualidade do pão tipo francês por métodos**  
481 **instrumentais e sensoriais**. Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 2, p. 693-704, mar./abr. 2013.  
482
- 483 HUERTA, Katira da Mota. **Utilização de farinha de Chia (Salvia hispânica L.) na elaboração de**  
484 **pão sem glúten sem a adição de goma e gordura**. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso  
485 de Ciência e Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS,  
486 2015.  
487
- 488 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos químicos**  
489 **e físicos para análise de alimentos**, 1. ed. São Paulo: IMESP, 2008.  
490
- 491 JOHANN, V. C. **O padrão de qualidade do pão francês na visão dos consumidores do Rio**  
492 **Grande do Sul**. 2018. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade

- 493 Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível  
494 em:<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/174913/001061859.pdf?seuence=1>>.  
495 Acesso em: 15 maio 2019.  
496
- 497 NASCIMENTO, Amanda Bagolin do. **Desenvolvimento de produto alimentício sem glúten**  
498 **elaborado a partir da percepção de consumidores celíacos**. 2014.182 f. Tese (Doutorado) -  
499 Curso de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis -  
500 SC, 2014.  
501
- 502 PESSANHA, M. D. F. **Propriedades reológicas da massa de pão francês adicionada de fibra**  
503 **alimentar e características sensoriais do produto após assamento**. 2016. 119 f. Dissertação  
504 (Mestrado) - Curso de Ciência Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.  
505
- 506 ROS, W. et al. **Caracterização físico-química de pão francês enriquecido com farinha de**  
507 **gergelim *Sesamum indicum* L**, Campina Grande – PB. Disponível  
508 em:<[http://www.editorarealize.com.br/revistas/sinprovs/trabalhos/TRABALHO\\_EV10](http://www.editorarealize.com.br/revistas/sinprovs/trabalhos/TRABALHO_EV105_MD4_SA3_ID436_19042018185741.pdf)  
509 [5\\_MD4\\_SA3\\_ID436\\_19042018185741.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/sinprovs/trabalhos/TRABALHO_EV105_MD4_SA3_ID436_19042018185741.pdf)>. Acesso em: 03 nov, 2019.  
510
- 511 SAAD, S. M. I.; CRUZ, A. G. da; FARIA, J. de A. F. **Probióticos e Prebióticos em Alimentos.**  
512 **Fundamentos e Aplicações Tecnológicas**. São Paulo, 2011.  
513
- 514 SANTANA, B. F.. **Desenvolvimento de novos produtos: pão de forma com polpa de cenoura**  
515 **e beterraba**. Universidade Federal de Lavras – Minas Gerais, 2007. Disponível em:  
516 <[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2791/2/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Desenvolvimento%2](http://repositorio.ufla.br/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)  
517 [0de%20novos%20produtos%20p%C3%A3o%20de%20forma%20com](http://repositorio.ufla.br/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)  
518 [%20polpa%20de%20cenoura%20e%20de%20beterraba.pdf](http://repositorio.ufla.br/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: nov, 2019.  
519
- 520 SANTOS, Cláudia Mendes dos et al. Preparação, caracterização e análise sensorial de pão  
521 integral enriquecido com farinha de subprodutos do mamão. **Brazilian Journal Of Food**  
522 **Technology**, [s.l.], v. 21, 22 fev. 2018. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em:  
523 <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S198167232018000100428&](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198167232018000100428&lng=pt&tlng=pt)  
524 [lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198167232018000100428&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 03 nov, 2019.  
525
- 526 SANZ-PENELLA, J.m. et al. Effect of whole amaranth fl our on bread properties and nutritive  
527 value. **Food Science And Technology**, p.678-685, 2012. Disponível em:  
528 <[https://www.academia.edu/21026096/Effect\\_of\\_whole\\_amaranth\\_flour\\_on\\_bread\\_properties\\_and](https://www.academia.edu/21026096/Effect_of_whole_amaranth_flour_on_bread_properties_and_nutritive_value)  
529 [\\_nutritive\\_value](https://www.academia.edu/21026096/Effect_of_whole_amaranth_flour_on_bread_properties_and_nutritive_value)>. Acesso em: 03 nov, 2019.  
530
- 531 SCHOENBERGER, P. C. **Teor de antocianinas por diferentes temperaturas de secagem em**  
532 **farinha da casca da jabuticaba-açu**. 2018. 29 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto  
533 Federal de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, Santa Catarina, 2018. Disponível  
534 em:<[http://tecnologiaemalimentos.smo.ifsc.edu.br/wp-content/uploads/2018/12/TCC\\_Patricia-](http://tecnologiaemalimentos.smo.ifsc.edu.br/wp-content/uploads/2018/12/TCC_Patricia-Carina-Schoenberger.pdf)  
535 [Carina-Schoenberger.pdf](http://tecnologiaemalimentos.smo.ifsc.edu.br/wp-content/uploads/2018/12/TCC_Patricia-Carina-Schoenberger.pdf) >.Acesso em: nov, 2019.  
536
- 537 SILVA, F. D. et al. **Avaliação da qualidade físico-química de pão francês incrementado com**  
538 **farinha de linhaça e farinha da casca de maracujá**. **Caderno Verde de Agroecologia e**  
539 **Desenvolvimento Sustentável**, [s.l.], p.1-6, 2014.  
540
- 541 SOUSA, R. M. DE D., **Aproveitamento do resíduo oriundo do processamento mínimo de**  
542 **cenoura no desenvolvimento de novos produtos alimentícios**. 2008. 137 p. Dissertação –  
543 Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em:  
544 <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/4003>> Acesso em: março: 2019.  
545
- 546 TEIXEIRA, L. J. Q. et al. **Cenoura (*daucus carota*): Processamento e composição química**.  
547 ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7. 2011. Disponível  
548 em:<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/cenoura.pdf>> Acesso em: março, 2019.



