

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACFAN
CURSO DE NUTRIÇÃO**

AMANDA FRANÇA AMARAL

**PADRÃO DE QUALIDADE DO PÃO FRANCÊS: COMPARAÇÃO DO PÃO
CONGELADO VERSUS TRADICIONAL**

**CAMPO GRANDE (MS)
2023**

AMANDA FRANÇA AMARAL

**PADRÃO DE QUALIDADE DO PÃO FRANCÊS: COMPARAÇÃO DO PÃO
CONGELADO VERSUS TRADICIONAL**

Trabalho de Conclusão de apresentado como exigência
parcial para a obtenção do grau de Bacharel em
Nutrição na Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul

Orientadora: Prof. Dra. Fabiane La Flor Ziegler
Sanches

Coorientadora: Mestranda Mariana Falaschi

**CAMPO GRANDE (MS)
2023**

PADRÃO DE QUALIDADE DO PÃO FRANCÊS: COMPARAÇÃO DO PÃO CONGELADO VERSUS TRADICIONAL

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi comparar o pão francês congelado e o tradicional, em aspectos sensoriais, físico-químicos e técnicos. Na análise sensorial foram analisados os atributos aparência, cor, sabor, aroma, textura, crocância e aceitação global, por meio de uma escala hedônica de 9 pontos, bem como a intenção de compra, com escala hedônica de 5 pontos. Em relação a análise físico-química foi realizada a umidade, cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos por diferença, pH, acidez e aplicação da norma brasileira NBR16170. Houve diferença estatística significativa ($p < 0,05$) nos atributos sensoriais para textura e aparência entre as amostras, sendo o pão congelado com notas superiores. Ambos os pães apresentaram índices de aceitabilidade superiores a 70% para todos atributos, considerados bem aceitos pelos consumidores. Com a aplicação da NBR16170 os pães diferiram significativamente nas características avaliadas de pestana, crocância, aspecto, integridade e simetria. Esses atributos foram superiores estatisticamente para formulação do pão congelado. Conclui-se que os pães apresentaram aceitabilidade sensorial, padrão técnico imposto pela legislação brasileira e perfil físico-químico semelhantes, o que indica que o processo de congelamento foi eficaz em manter a qualidade do pão francês.

Palavras-chave: Tecnologia de alimentos; Controle da qualidade; Indústria alimentícia; Composição de alimentos; Alimentos congelados; Análise de alimentos.

DESTAQUES (HIGHLIGHTS)

1. Os índices de aceitabilidade sensorial foram superiores a 70%, tanto para o pão francês congelado, quanto para o pão francês tradicional.

2. O pão francês congelado foi superior para os atributos aparência e textura, quando comparado ao pão francês tradicional, não diferindo nos demais atributos sensoriais avaliados.

3. O pão francês congelado apresentou-se superior nas características de pestana, crocância, aspecto, integridade e simetria, quando aplicado a norma NBR 16170, de 2013.

1. INTRODUÇÃO

Há cerca de 6 mil anos atrás os egípcios descobriram a fermentação de trigo e mais adiante descobriram o pão. Desde sua descoberta até os dias atuais o pão se faz presente na vida humana, seja em forma simbólica, religiosa, cultural ou econômica (Ramos, 2016).

Em 1926, na Austrália, foram realizados alguns experimentos utilizando baixas temperaturas, com a finalidade do retardamento do crescimento da massa, porém a técnica de congelamento tomou forma somente na década de 50 nos Estados Unidos (Watanabe & Benassi, 2000). Os processos para a fabricação do pão francês de massa congelada são semelhantes a produção do pão francês tradicional, ou seja, realiza-se pesagem, mistura, cilindragem e divisão. Logo após esse processo, os pães passam por uma redução de temperatura, que ocasiona a formação de cristais de gelo em seu interior, sendo um processo tecnologicamente benéfico, não influenciando na qualidade do pão (Bittencourt, 2022).

Atualmente, o setor de panificação no Brasil ocupa uma importante posição na economia, sendo um dos seis maiores segmentos industriais do país (Johann, 2018). De acordo com os dados apresentados da Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP, 2021), o mercado de panificação e confeitaria faturou R\$ 105,85 bilhões no país, sendo superior ao ano de 2020 (ABIP, 2021).

Nesse sentido foi elaborado um documento que possibilita a padronização da qualidade do pão francês, a Norma Brasileira (NBR) 16170, de 2013, definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2015). O documento aborda a

71 qualidade do pão tipo francês fabricado no país a partir da avaliação das características
72 externas, internas e sensoriais do produto, como crosta, aparência, miolo, sabor, entre
73 outras (ABNT, 2015).

74 O congelamento é considerado um processo vantajoso por evitar a formação de
75 cristais de gelo, o que pode prejudicar as características e a qualidade de alguns produtos
76 alimentícios (GONÇALVES, 2008). Em relação ao presente estudo na fabricação do pão
77 francês congelado utiliza-se do túnel de ultracongelamento, sendo um processo benéfico,
78 pois evita a formação de cristais de gelo, favorecendo para o padrão de qualidade do
79 produto.

80 Considerando que a avaliação do padrão de qualidade de pão francês é realizada
81 por análises instrumentais e sensoriais, e suas características avaliadas por métodos
82 instrumentais incluindo volume específico, textura, cor do miolo e da casca, entre outras
83 (Esteller & Lannes, 2005), o objetivo deste trabalho foi comparar o pão francês congelado
84 e o tradicional, em aspectos sensoriais, físico-químicos e técnicos.

86 2. METODOLOGIA

88 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E ASPECTOS ÉTICOS

89 O presente trabalho compreende uma pesquisa quantitativa, com enfoque na análise
90 e interpretação dos resultados, utilizando-se da estatística. Os dados coletados a partir de
91 análises como a sensorial, a centesimal e a aplicação da NBR 16170 foram tratados de
92 forma quantitativa e descritiva.

93 Foram critérios de inclusão para pesquisa o participante ser maior de 18 anos, de
94 ambos os sexos, sem apresentar intolerância ao glúten ou a qualquer ingrediente do pão,
95 e que aceitou participar de forma espontânea, assinando o Termo de Consentimento Livre
96 e Esclarecido (TCLE). Já como critérios de exclusão participante ser menor de 18 anos e
97 indivíduos com doença celíaca ou com restrição ao consumo de pão e/ou ingredientes do
98 pão.

99 O documento e os dados obtidos na pesquisa foram utilizados exclusivamente para
100 a finalidade prevista na pesquisa, conforme o consentimento do participante. É garantido a
101 confidencialidade e a privacidade de uso de informações, e as informações obtidas não
102 serão utilizadas em prejuízo das pessoas e/ou comunidades, de acordo com a Resolução
103 CNS/MS nº 466/2012. Esse estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em
104 Pesquisa com seres humanos da UFMS sob o parecer nº 6.486.706.

2.2 ANÁLISE SENSORIAL

Foi realizada por consumidores não treinados, de ambos os sexos no Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição (FACFAN), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), em cabines individuais. Os participantes foram alunos e servidores da UFMS, convidados por meio de contato via redes sociais, e-mail, telefone, por meio da exposição de cartazes nas unidades da UFMS, bem como por posts em redes sociais.

Foram analisadas duas amostras de pão francês, sendo uma formulação do pão francês congelado (F1) e amostra tradicional comercializada (F2), conforme Tabela 1.

Tabela 1. Ingredientes do pão francês tradicional (kg) e do pão francês congelado (kg)

Ingredientes (kg)	F1	F2
Farinha de trigo	-	20
Pré-mistura	50	-
Sal	-	0,4
Fermento seco	1,2	0,03
Água Gelada	14	11
Gelo	12	-
Total	77,2kg	31,43kg

F1: pão francês congelado; F2: pão francês tradicional.

A amostra do pão francês congelado foi adquirida na Bread Indústria de Pães Congelados, localizada na cidade de Campo Grande – MS. A amostra do pão comercial foi adquirida em uma panificadora, localizada em Campo Grande – MS, onde não possui nenhum vínculo com a Indústria, ou seja, não apresenta a Bread como fornecedora de pães ou de matéria prima.

Foram avaliados os atributos aparência, textura, aroma, sabor, cor, crocância e aceitação global, através da utilização de uma escala hedônica de nove pontos (“9 - gostei muitíssimo” a “1 - desgostei muitíssimo”). Para a intenção de compra foi usada uma escala hedônica de 5 pontos (“5 - certamente compraria” a “1 - certamente não compraria”), como proposto por Minim (2010) e Dutcosky (2011).

As formulações foram codificadas com 3 dígitos, fornecidas de forma balanceada e simultânea, em pratos descartáveis. Cada participante recebeu 30g de cada formulação,

um copo de água potável (branco), caneta, o TCLE e a ficha para análise. Na ficha de análise sensorial também foi verificado o perfil dos consumidores, como sexo, idade, escolaridade, se conhece e/ou consome o pão francês tradicional e se conhece e/ou consome o pão francês congelado.

As médias de cada atributo foram utilizadas para cálculo do índice de aceitabilidade (IA) proposto por Monteiro (1984): $IA(\%) = (A \times 100) \div B$. Onde: A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto.

2.3 COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Foi realizada a composição físico-química do pão francês congelado e do pão francês tradicional, em triplicata, aplicando umidade por secagem direta a 105 °C, cinzas por incineração a 550 °C, proteínas por Kjeldahl (1883) (fator 6,25), lipídios por Bligh-Dyer (1959) e carboidratos por diferença (Carboidratos = 100 – (umidade + cinzas + proteína + lipídios). A determinação eletrométrica de pH e acidez titulável, como preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz (2005) e pela (AOAC, 1990). Valor energético foi calculado pela seguinte fórmula: $VCT = \text{lipídios} \times 9,03 + \text{proteína} \times 4,27 + \text{carboidratos} \times 3,82$ (Merrill & Watt, 1973).

2.4 APLICAÇÃO DA ABNT NBR 16170

De acordo com o instrutivo do SEBRAE (ABNT, 2015) para aplicação da norma NBR 16170 (2013), deve-se considerar uma amostra de 3% da produção diária, podendo ser analisada 2% desta amostra. Foi realizada a aplicação com um formulário pelos pesquisadores que apresenta fotografias de características que o pão pode possuir, sendo classificadas em uma escala de 0 a 10 pontos (Figura 1). Para auxiliar no preenchimento do formulário foi disponibilizado o modelo com fotos de cada característica (Figura 2).

Figura 1. Formulário de avaliação do pão tipo francês. Fonte: ABNT, 2015.

Figura 2. Características do pão tipo francês e notas atribuíveis. Fonte: ABNT, 2015.

Logo após a aplicação do formulário foi realizado a soma das notas de cada coluna de pontos, sendo possível analisar também o total obtido pela amostra de pão em análise. A coluna “pontos obtidos” relata a pontuação geral obtida pela amostra e o seu percentual em relação ao total. Sendo assim, se o pão francês estiver mais próximo de 100% ou 130 pontos, melhor sua qualidade.

174 Outro parâmetro para considerar um pão francês de qualidade é o seu tamanho,
175 geralmente o pão dentro do padrão possui cerca de 14 cm de comprimento e 7 cm de
176 largura, para tanto, foi utilizado um gabarito, de material resistente, de forma que fosse
177 possível posicionar o pão em seu interior.

178

179 **2.5 ESTATÍSTICA**

180 Os dados foram organizados e analisados no software SPSS (Statistical Package for
181 the Social Sciences) e os resultados submetidos ao teste de Mann-Whitney para confronto
182 das médias entre as amostras de pão congelado e tradicional, considerando 5% de
183 probabilidade.

184

185 **3. RESULTADOS**

186 **3.1 ANÁLISE SENSORIAL**

187 A análise sensorial ocorreu com a participação de 21 mulheres (22,8%) e 71 homens
188 (77,2%), com idade média de $22,57 \pm 6,76$ anos. Dos 92 participantes, todos responderam
189 que conheciam e que gostavam do pão francês tradicional (100%). Quanto ao pão francês
190 congelado, 27 consumidores responderam que conheciam (29,30%) e 65 não conheciam
191 o produto (70,7%), 22 indivíduos gostavam (29,30%), 19 não gostavam (20,70%) e 51
192 responderam “não se aplica” (55,4%), por não conhecer.

193 Na Tabela 2 estão apresentados os resultados do teste afetivo realizado com os
194 consumidores.

195 Entre os atributos sensoriais analisados houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre
196 as duas formulações para os seguintes atributos sensoriais avaliados: aparência ($p = 0,013$)
197 e textura ($p = 0,007$). A formulação 1 (pão congelado) apresentou aparência e textura
198 superior a formulação 2 (pão tradicional). Para os demais atributos não houve diferença
199 estatística significativa ($p > 0,05$).

200

201

202

203

204

205

206

207

208 **Tabela 2.** Médias dos testes sensoriais afetivos para as amostras de pão francês.

Formulações /Atributos	F1 Média±DP	F2 Média±DP	p-valor*
Aparência	8,04±1,32 ^a	7,48±1,64 ^b	0,013
Aroma	7,32±1,76	7,53±1,57	0,467
Sabor	7,77±1,40	7,66±1,50	0,629
Textura	7,88±1,34 ^a	7,34±1,59 ^b	0,007
Cor	8,04±1,13	7,59±1,61	0,123
Crocância	6,91±1,83	6,65±1,95	0,382
Aceitação Global	7,73±1,28	7,59±1,38	0,548
Intenção Compra	4,39±0,87	4,32±0,92	0,606

F1: pão congelado; F2: pão tradicional. *Teste de Mann-Whitney

O índice de aceitabilidade foi calculado para todos os atributos (Figura 3), considerando a média e a nota máxima para cada um deles. Apresentaram índices de aceitabilidade superior a 70% os atributos: aparência, aroma, sabor, textura, cor e crocância, além da aceitação global e intenção de compra para ambas amostras de pão francês.

Figura 3. Índices de aceitabilidade (%) das amostras de pão francês congelado (F1) e pão francês tradicional (F2).

3.2 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados da composição centesimal realizada com os consumidores.

As formulações de pão francês tradicional e pão francês congelado diferiram significativamente nos teores de umidade (p=0,005), cinzas (p=0,001) e carboidratos (p=0,003), conforme resultados apresentados na tabela 3. Umidade foi superior estaticamente na formulação 2 (tradicional), enquanto cinzas e carboidratos foram superiores estatisticamente na formulação 1 (congelado). No entanto, o teor de lipídios, proteína e valor calórico não diferiram estatisticamente (p>0,05) entre as amostras de pão avaliadas.

230 **Tabela 3.** Composição centesimal de amostras de pão francês

Componentes (g/100g)	F1 Média±DP	F2 Média±DP	p-valor*
Umidade	21,47±1,07 ^b	25,13±0,22 ^a	0,005
Cinzas	2,36±0,01 ^a	2,17±0,03 ^b	0,001
Lipídeos	3,28±0,56	2,79±0,35	0,425
Proteínas	8,13 ±0,15	7,88±0,09	0,076
Carboidratos	65,2±0,16 ^a	62,4±0,18 ^b	0,003
Valor calórico total (Kcal/100g)	323±4,35	305±2,61	0,054

231 F1: pão congelado; F2: pão tradicional. *Teste de Mann-Whitney.

232

233 Para os resultados de pH e acidez não foram observadas diferenças estatísticas
234 significativas ($p>0,05$) entre as amostras de pão avaliadas, de acordo com a Tabela 4.

235

236 **Tabela 4.** Valores de pH e acidez volátil de amostras de pão francês

Amostras/ Parâmetros	F1 Média±DP	F2 Média±DP	p-valor*
pH	5,59±0,02	5,68±0,07	0,095
Acidez volátil	1,19±0,28	0,99±0,00	1,000

242 F1: pão congelado; F2: pão tradicional. *Teste de Mann-Whitney.

243

244

245 3.3 Aplicação da NBR 16170 (2013)

246 A amostra foi definida de acordo com a produção diária da empresa fornecedora dos
247 pães congelados, que pode chegar a 2 toneladas. Para evitar desperdício e ser uma análise
248 viável, a amostra foi relativa a um lote de 900kg, sendo analisado 0,06% deste, portanto
249 540g ou 10 unidades de pães. A NBR 16170 (2013) também foi aplicada em 10 pães
250 convencionais, sendo adquirido pães da mesma panificadora que forneceu para a análise
251 sensorial. Os resultados podem ser observados na Tabela 5.

252

253

254

255

256

257

258 **Tabela 5.** Aplicação da NBR 16170 nas amostras de pão tipo francês

Características	F1	F2	p-valor*
	Média±DP	Média±DP	
Cor da crosta	8±0,00	7,40±2,119	0,619
Pestana	10±0,00 ^a	3±3,018 ^b	0,0001
Crocância	10±0,00 ^a	7,20±1,03 ^b	0,0001
Aspecto	10±0,00 ^a	5,20±1,93 ^b	0,0001
Integridade	8,20±0,63 ^a	5,60±2,79 ^b	0,0001
Simetria	10±0,00 ^a	5,80±2,39 ^b	0,0001
Aspecto da crosta	9,40±0,96	8,20±2,20	0,211
Cor	10±0,00	10±0,00	1,000
Textura	9,80±0,63	9,8±0,63	1,000
Estrutura de células	8,80±1,03	7,60±1,83	0,110
Aroma	10±0,00	10±0,00	1,000
Sabor	10±0,00	10±0,00	1,000
Resiliência	8,60±0,96	8±1,63	0,423

F1: pão congelado; F2: pão tradicional. *Teste de Mann-Whitney.

261 As formulações de pão francês tradicional e pão francês congelado diferiram
262 significativamente (p=0,0001) nas seguintes características avaliadas: pestana, crocância,
263 aspecto, integridade e simetria. Pestana, crocância, aspecto e simetria na formulação 1
264 (congelado) foram superiores estatisticamente.

265 Para os atributos cor da crosta, aspecto da crosta, cor, textura, estrutura das células,
266 aroma, sabor e resiliência não houve diferença estatística significativa, portanto em relação
267 a essas características o pão congelado e o tradicional foram semelhantes.

268 As Figuras 4 e 5 ilustram a diferença de características, como resiliência e a
269 formação da pestana, antes, durante e após a aplicação da Norma 16170. É possível
270 observar que o pão F2 (tradicional) tem menor resiliência, pois deformou mais, enquanto
271 que F1 (congelado) apresentou melhor abertura da pestana, como é o adequado.

273 **Figura 4.** Teste de resiliência dos pães F1 (congelado) e F2 (tradicional) antes, durante
274 e após a aplicação da Norma NBR 16170. Fonte: Os autores (2023).

276 **Figura 5.** Formação de pestana dos pães F1 (congelado) e F2 (tradicional). Fonte: Os
277 autores (2023).

280 4. DISCUSSÃO

281 Embora o pão francês seja bastante difundido na cultura alimentar, o processo de
282 congelamento dos pães não é tão conhecido, evidenciado pelo fato de que apenas 27
283 consumidores (29,30%) responderam que conheciam o pão francês congelado, enquanto
284 65 (70,7%) não conheciam. Em contrapartida, 100% responderam que conheciam o pão
285 francês tradicional.

286 É considerado um bom índice de aceitabilidade quando a porcentagem é maior que
287 70% (Monteiro,1984). A maior parte dos atributos avaliados na análise sensorial do
288 presente estudo apresentaram índices de aceitabilidade superiores a 70%, tanto para pão
289 francês tradicional (formulação 2) quanto para pão francês congelado (formulação 1),
290 indicando aceitação semelhantes pelos participantes.

291 Johann (2018) mostrou que os parâmetros que mais desagradam os consumidores
292 de pão francês são aroma e a crocância. Levando em consideração aos dados obtidos pela
293 análise sensorial na atual pesquisa, esses atributos foram bem aceitos, em ambas as
294 amostras, diferindo do resultado do estudo supracitado.

295 O ultra congelamento do pão francês é uma modificação do processo de obtenção
296 do pão, uma vez que lentifica o processo de fermentação devido as baixas temperaturas,
297 permitindo que o pão seja assado quando necessário, retomando o processo de
298 fermentação e não comprometendo a qualidade e as características sensoriais (Bittencourt,
299 2022).

300 Na literatura foram encontrados estudos que abordaram diferentes modificações nos
301 ingredientes das formulações de pães. Ignácio *et al.* (2013) substituíram o cloreto de sódio
302 (NaCl) por cloreto de potássio (KCl). No estudo foi realizado quatro formulações, sendo a
303 formulação padrão, formulação 1 com 1,4% NaCl $\pm$ 0,6% KCl, formulação 2 com 1,0% NaCl
304 $\pm$ 1,0% KCl, formulação 3 com 0,0% NaCl $\pm$ 0,0% KCl. Na substituição do cloreto de sódio
305 por cloreto de potássio ou mesmo a remoção completa do sal foi apresentada diferença
306 estatística nos seguintes atributos: sabor, impressão global e intenção de compra, sendo
307 inferior o pão sem adição de sal. Na análise sensorial foi possível verificar que não houve
308 uma grande aceitabilidade na formulação sem sal pelos consumidores, com índice de
309 aceitabilidade inferior a 70%.

310 Martelli e Aplevicz (2013) testaram a aceitabilidade sensorial do pão francês
311 enriquecido de fibras com a redução de melhorador e redução de sódio. A maioria dos
312 atributos avaliados não apresentaram diferença estatística e os índices de aceitabilidade
313 foram superiores a 70%, portanto resultado semelhante a este estudo. Contudo, Profeta *et*
314 *al.* (2023), que adicionaram fibra de broto de bambu na formulação do pão francês,

315 observaram que a fibra de broto de bambu afetou a estrutura do pão, diferindo dos
316 resultados do presente estudo.

317 Bittencourt (2022), ao comparar o pão francês congelado e o tradicional por meio da
318 aplicação NBR 16170, observou manchas escuras na crosta, volume menor e alteração
319 tanto na textura quanto no frescor do pão francês congelado. As manchas escuras podem
320 acontecer por choques mecânicos, principalmente no momento de embalar. Tais alterações
321 não foram identificadas neste estudo, uma vez que o pão congelado se apresentou superior
322 para a maior parte das características avaliadas. Comparando com o presente estudo foi
323 possível analisar que o pão francês congelado não apresentou manchas escuras na crosta,
324 bem como houve melhor desenvolvimento da pestana, resiliência, crocância, aspecto,
325 integridade e simetria em comparação ao pão francês tradicional.

326 A legislação brasileira, a partir da RDC N° 90 (ANVISA, 2000), fixa a identidade e as
327 características mínimas de qualidade (PIQ) a que deve obedecer a produção e obtenção
328 de pães em relação as características químicas e físicas, como umidade, acidez e teor de
329 lipídios.

330 Sendo o pão francês enquadrado no grupo de pães preparados exclusivamente com
331 farinha de trigo, o PIQ exige umidade de até 38g/100g de pão, sem presença de acidez e
332 lipídios. Os pães avaliados apresentaram teor de umidade de 21g para F1 e 25g para F2,
333 estando em conformidade com a legislação. Porém apresentaram teores de lipídios e
334 acidez, estando, nesse sentido, fora do padrão esperado.

335

336 **5. CONCLUSÃO**

337 Conclui-se que o pão francês congelado embora pouco conhecido por parte dos
338 consumidores deste estudo, foi bem aceito sensorialmente, com destaque para os atributos
339 aparência e textura, em relação ao pão francês tradicional. O pão francês congelado se
340 apresentou muito próximo e até superior, em características sensoriais, físico-químicas, em
341 parâmetros de qualidade e de composição ao pão francês tradicional, demonstrando que o
342 processo de congelamento é eficaz na manutenção da qualidade do pão. Recomenda-se a
343 necessidade de pesquisas futuras com o pão francês congelado, visto que ainda é pouco
344 explorado, dada a tecnologia empregada em sua formulação.

345

346 **6. REFERÊNCIAS**

347 ANVISA. (2000). RDC N° 90, de 18 de outubro de 2000. Aprova o regulamento técnico
348 para fixação de Identidade e Qualidade de Pão.
349 https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0090_18_10_2000.html.

350 Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. (2021). Publicações
351 técnicas. <https://www.abip.org.br/site/publicacoes-tecnicas/>.

352 Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). Guia de implementação pão tipo
353 francês: Diretrizes para avaliação da qualidade e classificação. (ABNT NBR 16170: 2015).
354 [https://livrodeculinaria.com/wp-content/uploads/2021/02/Guia-de-implementacao-](https://livrodeculinaria.com/wp-content/uploads/2021/02/Guia-de-implementacao-panificacao.pdf)
355 [panificacao.pdf](https://livrodeculinaria.com/wp-content/uploads/2021/02/Guia-de-implementacao-panificacao.pdf)

356 AOAC. (1990). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical
357 Chemists. Arlington: AOAC.

358 Bittencourt, A.D. C. (2022). Investigação do aparecimento de manchas escuras na crosta
359 de pão francês elaborado através de massa crua congelada.
360 <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/247481>.

361 Dutcosky, S. D. (2011). Análise sensorial de alimentos. 3. ed. Curitiba: Champagnat,
362 2011.

363 Esteller, M. S., Lannes, S. C. D. S. (2006). Parâmetros complementares para fixação de
364 identidade e qualidade de produtos panificados.
365 <https://www.scielo.br/j/cta/a/w75fBr8sJygP8NhkzzNmZsz/>

366 GONÇALVES, C. R. Fluxograma de Abate de Aves. Instituto Qualittas. Curso de Pós
367 Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal. 2008

368 Ignácio, A.K.F.; Rodrigues, J.T. D.D.; Niizu, P.Y.; Chang, Y.K. (2013, 23 de março). Efeito
369 da substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio em pão francês.
370 <https://www.scielo.br/j/bjft/a/nCNPQPCsdbtsCw6GWnFvC6D/>

371 Instituto Adolf Lutz. (2005). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo:
372 Instituto Adolf Lutz, 2005.

373 Johann, V. C. (2018). O Padrão de qualidade do pão francês na visão dos consumidores
374 do Rio Grande do sul, Porto Alegre. Dissertação (Engenheiro de alimentos) –
375 Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/174913>.

376 Merrill, A. L.; Watt, B. K. (1973). Energy Value of Foods: Basis and Derivation. n. 74.
377 Washington DC: United States Department of Agriculture.

378 Minim, V. P. R. (2010). Análise Sensorial: estudo com consumidores. 2 ed. Viçosa: Editora
379 UFV.

380 Monteiro, C. L. B. (1984) Técnicas de Avaliação sensorial. 2. ed. Curitiba: Universidade
381 Federal do Paraná, CEPPA.

382 Ramos, M. (2016). Conheça a história do pão.

383 Watanabe, E., Benassi, V. T. (2000) O uso de massa congelada na produção de pão.
384 B.CEPPA, Curitiba, v. 18, n. 1, jan./jun.2000.

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

AVALIAÇÃO DO PÃO TIPO FRANCÊS									
AMOSTRA N.º		DATA DA COLETA/ AVALIAÇÃO:			HORÁRIO DA COLETA/ AVALIAÇÃO:				
Pão sem falta		PONTUAÇÃO							
		0	2 pt	4 pt	6 pt	8 pt	10 pt		
Características externas	Crosta	Cor da crosta							
		Pestana							
		Crocância							
		Aspecto							
	Aparência	Integridade							
		Simetria							
Características internas	Crosta	Aspecto da crosta							
		Cor							
	Miolo	Textura							
		Estrutura de células							
Características sensoriais		Aroma							
		Sabor							
		Resiliência (o pão deforma?)						Pontos obtidos	Pontuação máxima
TOTAL		Pontos						Pontos	Pontos
		%						%	100%

404

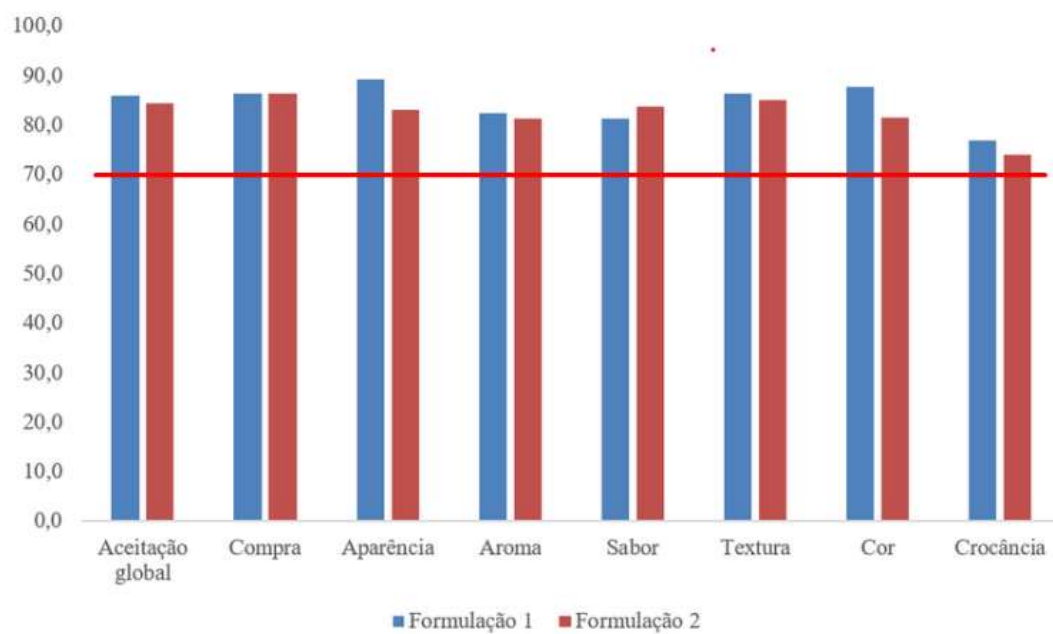
405 **Figura 1.** Formulário de avaliação do pão tipo francês. Fonte: ABNT, 2015.

		PONTUAÇÃO					
		0	2 pt	4 pt	6 pt	8 pt	10 pt
Características externas	Crosta	Cor da crosta					
		Pestana					
		Crocância					
		Aspecto					
		PONTUAÇÃO					
		0	2 pt	4 pt	6 pt	8 pt	10 pt
Características externas	Aparência	Integridade					
		Simetria					
		PONTUAÇÃO					
		0	2 pt	4 pt	6 pt	8 pt	10 pt
Características externas	Crosta	Aspecto da crosta					
		Cor					
	Miolo	Textura					
		Estrutura de células					

406

407 **Figura 2.** Características do pão tipo francês e notas atribuíveis. Fonte: ABNT, 2015.

408



409

410 **Figura 3.** Índices de aceitabilidade (%) das formulações de pão francês congelado (F1) e
411 pão francês tradicional (F2).

412

F1



Antes



Durante



Após

F2



Antes



Durante



Após

413

414 **Figura 4.** Teste de resiliência dos pães F1 (congelado) e F2 (tradicional) antes, durante e
415 após a aplicação da Norma 16170. Fonte: Os autores (2023).

416



Pestana - F1



Pestana - F2

417

418 **Figura 5.** Formação de pestana dos pães F1 (congelado) e F2 (tradicional). Fonte: Os
419 autores (2023).