

Avaliação físico-química de biscoitos com e sem glúten desenvolvidos para substituir palitos de picolés¹

Physico-chemical evaluation of gluten and gluten-free cookies developed to replace popsicles picks

Evaluación físicoquímica de galletas con y sin gluten desarrolladas para reemplazar palillos de paleta de hielo

Recebido: 28/11/2020 | Revisado: 29/11/2020 | Aceito: 02/12/2020 | Publicado: 08/12/2020

Bruna dos Reis Gasparetto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4867-1316>

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

E-mail: bruna.drgasparetto@hotmail.com

Diana Clara Nunes de Limas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4960-1467>

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

E-mail: dianaclara.nunes@gmail.com

Resumo

O presente estudo teve como objetivo desenvolver palitos de picolés comestíveis, com a finalidade de substituir os palitos de madeira ou plástico, por um biscoito que possa ser consumido juntamente com o sorvete. Para isso, foram desenvolvidas três formulações de biscoitos (F1, F2 e F3). A formulação F3, foi preparada com farinha de trigo e utilizada como base para o desenvolvimento das demais formulações, no qual a farinha de trigo foi substituída por farinhas de aveia e de arroz (F2) e por diferentes fontes de amido (arroz polido, milho e mandioca) (F3), além de outras modificações. Realizou-se avaliações físico-químicas (atividade de água, umidade, textura, volume específico e expansão). Na análise de textura, as três formulações não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$). As formulações F1 e F3 apresentaram os menores valores para atividade de água e umidade, respectivamente ($p < 0,05$). Em relação ao volume específico, a formulação F3 apresentou o mesmo volume que a F2 ($p > 0,05$) que, por sua vez, foi igual ao volume da F1 ($p > 0,05$). Já

¹ Trabalho apresentado no CBCP 2020 - Congresso on-line Brasileiro de Tecnologia de Cereais e Panificação, selecionado para publicação na forma de artigo completo.

para a expansão a formulação F2 apresentou maior expansão que a formulação F1, no entanto ambas apresentaram a mesma expansão que a formulação F3 ($p>0,05$). Por fim, observou-se que as três formulações se enquadraram na proposta do estudo. Os biscoitos apresentaram características esperadas para esse tipo de produto, além de apresentar resistência suficiente para sustentar um picolé. Porém a formulação F1 foi a que apresente melhor potencial para esse fim no atual mercado, por também estar relacionada à tendência de saudabilidade.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Inovações; Sem glúten; Doces; Tendências.

Abstract

The present study aimed to develop edible popsicles sticks, with the goal replacing the sticks, currently made of wood or plastic, for a biscuit that can be eaten together with the ice cream. Thereunto, three biscuit formulations were developed (F1, F2 e F3). The formulation F3, was prepared with wheat flour and used as a basis for the development of other formulations, whereupon wheat flour was replaced by oat and rice flour (F2) and by different sources of starch (polished rice, corn and manioc) (F3), in addition to other modifications. Physical-chemical evaluations were carried out (water activity, moisture, texture, specific volume and expansion). In the texture analysis, the three formulations showed no significant difference ($p>0,05$). The formulations F1 and F3 had the lowest values for water activity and moisture, respectively ($p<0,05$). In relation to the specific volume, the formulation F3 presented the same volume as F2 ($p> 0.05$) which, in turn, was equal to the volume of the F1 ($p> 0.05$). As for expansion, formulation F2 showed greater expansion than formulation F1, however both presented the same expansion as formulation F3 ($p> 0.05$). Lastly, it was observed that the three formulations fit the study proposal. The biscuits presented characteristics expected for this type of product, in addition to having enough strength to sustain a popsicle. However, the F1 formulation was the one with the best potential for this purpose in the current market, as it is also related to the trend towards healthiness.

Keywords: Sustainability; Innovations; Gluten-free; Candies; Trends.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo desarrollar palitos de helados comestibles, con el fin de sustituir los palitos convencionales, actualmente fabricados a partir de madera o plástico, por una galleta que se pueda consumir junto con el helado. Para ello, se desarrollaron tres formulaciones de galletas (F1, F2 y F3). La formulación F3, se preparó con harina de trigo y se utilizó como base para el desarrollo de otras formulaciones, en las cuales se sustituyó la

harina de trigo por harina de avena y arroz (F2) y por diferentes fuentes de almidón (arroz pulido, maíz y mandioca) (F3), además de otras modificaciones. Se realizaron evaluaciones fisicoquímicas (actividad de agua, humedad, textura, volumen específico y expansión). En el análisis de textura, las tres formulaciones no mostraron diferencias significativas ($p > 0.05$). Las formulaciones F1 y F3 mostraron los valores más bajos de actividad de agua y humedad, respectivamente ($p < 0.05$). En cuanto al volumen específico, la formulación F3 presentó el mismo volumen que F2 ($p > 0.05$) que, a su vez, fue igual al volumen de F1 ($p > 0.05$). En cuanto a la expansión, la formulación F2 mostró mayor expansión que la formulación F1, sin embargo, ambas presentaron la misma expansión que la formulación F3 ($p > 0.05$). Finalmente, se observó que las tres formulaciones encajan con la propuesta de estudio. Las galletas tenían características esperadas para este tipo de producto, además de tener la fuerza suficiente para sostener una paleta de helado. Sin embargo, la formulación F1 fue la que mejor potencial tuvo para este propósito en el mercado actual, porque ella también está relacionada con la tendencia de salubridad.

Palabras clave: Sostenibilidad; Innovaciones; Sin Gluten; Dulces; Tendencias.

1. Introdução

Os biscoitos/bolachas são classificados como: “produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos”. Suas texturas podem variar de leves, macias ou mastigáveis para crocantes, quebradiças ou folhadas (ANVISA, 2005).

Devido à essa versatilidade, os biscoitos são consumidos de diversas maneiras, sendo introduzidos em outros produtos como, por exemplo, em recheios de bolos, bombons ou no mercado de gelados comestíveis (Silva, et al., 2012). Isso contribui para o aumento do consumo desse produto. Segundo a ABIMAPI (2020b) o Brasil apresentou um crescente consumo de biscoito entre os anos de 2014 a 2017. Ainda, por apresentar uma praticidade, esse produto esteve entre um dos mais consumidos durante a pandemia (COVID-19) (ABIMAPI, 2020a). Isto faz com que o país ocupe o segundo lugar nas vendas desses produtos no mundo, perdendo apenas para os Estados Unidos das Américas e se mantenha na quarta posição mundial de consumo de biscoitos (ABIMAPI, 2020a).

Além disso, houve o surgimento e a aprovação de leis que restringem a utilização de materiais poluentes, como a lei Nº 3794/2018 (ALERJ, 2018), que está relacionada à

proibição da utilização de canudos no Rio de Janeiro. Isso ajudou a incentivar a substituição de alguns materiais inorgânicos, como os canudos, colheres e copos plásticos, por biscoitos com formatos similares a esses objetos, em produtos como, *milk shake*, sorvetes e doces gelados feitos à base de açaí (Sutcliffe, 2019).

Ainda, nos últimos anos, nota-se uma crescente busca, por parte dos consumidores, por alimentos diferenciados, que proporcionem novas experiências sensoriais e/ou que apresente uma formulação diferenciada, como por exemplo, os alimentos sem glúten (Barbosa, et al.. Nesse sentido, os biscoitos assumem uma posição de destaque (Sulieman et al., 2019).

Com isso, há diversos estudos que apresentam alternativas à farinha de trigo em formulações de biscoitos. Atualmente, a farinha que mais se destaca para essa finalidade é a de arroz. No entanto, ela está relacionada à baixa qualidade nutricional à relação com o elevado índice glicêmico e baixo teor de fibras, vitaminas e minerais. Assim, outras farinhas são utilizadas em conjunto com a farinha de arroz, como de grãos, tubérculos e farinhas de cereais na tentativa de aumentar a qualidade nutricional dos biscoitos, sem descaracterizar o produto (Arslan, et al., 2018; Xu, et al., 2020).

Desse modo, o mercado de biscoitos tem se reinventado cada vez mais. Essas novas formas de investimento nesse setor estão dentro das principais tendências de mercado. Segundo Barbosa et al. (2010) o consumidor está disposto a pagar mais por produtos que os proporcionem uma nova experiência sensorial, que esteja relacionado com saudabilidade e que valorizem o meio ambiente.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi desenvolver palitos para picolés feitos de biscoitos que pudessem ser consumidos junto com o produto.

2. Metodologia

O presente estudo utilizou dois tipos de metodologias. A quantitativa para analisar os dados obtidos através da utilização de métodos matemáticos e a qualitativa, para a interpretação dos resultados. A utilização desses tipos de metodologias torna a pesquisa reconhecida e validada pela população científica (Pereira et al., 2018).

2.1 Obtenção das amostras

Inicialmente foram realizados pré-testes para a definição da formulação com glúten (F3) com base em Davidson (2016), com modificações. Outros testes preliminares foram realizados, substituindo a farinha de trigo por um mix de farinhas (arroz, amido de milho, fécula de mandioca, aveia, trigo e farinha de glúten), e modificando outros ingredientes, para obter as formulações F1 e F2, descritas na Tabela 1.

Para o preparo dos biscoitos, os ingredientes foram adquiridos no mercado de Valença-RJ e pesados utilizando balança (Marte/BL3200H). Logo após a pesagem, misturou-se a gordura vegetal com os açúcares por aproximadamente 2 minutos, com o auxílio de uma batedeira semi industrial, até a obtenção de um creme homogêneo. Os ingredientes secos foram misturados separadamente e incorporada aos poucos ao creme. Por fim, foi acrescentada a água até a obtenção de uma massa homogênea. A formulação com glúten (F3) foi deixada em repouso em mesa de aço inox, coberta com de polietileno de baixa densidade, por 1 hora.

Em seguida, as massas foram laminadas, passando-se primeiramente por um cilindro automático (Venâncio/Eletric), utilizando o ajuste para 0,5 cm (altura da massa). As massas laminadas foram estendidas em uma mesa de aço inox e, com o auxílio de espátulas de aço e de paquímetro, foram cortadas com largura e comprimento de 1,0 e 11,0 cm, respectivamente.

Para o assamento, utilizou-se forno elétrico (Venâncio/CLIPSV 39), provido de 4 bandejas de aço inox sem perfuração. A temperatura e tempo de forneamento dos biscoitos F1 e F2 foi de 117 °C por 20 minutos, enquanto, para os biscoitos F3, foi de 130 °C por 13 minutos. Logo após, os biscoitos foram suspensos em grades inoxidáveis para o resfriamento (temperatura ambiente de aproximadamente 25 °C).

Ao final do processo os palitos comestíveis passaram por um banho de chocolate. Para isso, derreteu-se chocolates (em gotas, meio amargo da marca Top barras) em micro-ondas e mergulhou os biscoitos, um a um até aproximadamente 9 centímetros. Depois deixou-os secarem (na mesa inox), para serem embalados e guardados no refrigerador (aprox. 4 °C) até a realização das demais etapas e análises.

Tabela 1. Formulações dos biscoitos que mais se aproximaram da proposta do estudo.

Ingredientes (%)	F1	F2	F3
Farinha de trigo	-	-	83,33
Farinha de glúten	-	-	16,66
Farelo de aveia	75	-	-
Fécula de mandioca	-	25	-
Amido de milho	-	33,4	20
Farinha de arroz polido	25	41,6	-
Açúcar refinado	44	37,5	32,5
Água	30	43,5	30
Gordura vegetal	10	10	11
Açúcar invertido	-	-	10
Cloreto de Sódio	0,6	-	1,25
Bicarbonato de sódio	1,1	3,13	0,55
Lecitina de soja	-	-	1,5
Goma xantana	0,5	0,5	-
Aroma de baunilha	0,55	0,55	0,55

* As farinhas somam 100% e os demais ingredientes são calculados sobre a soma total do *mix* de farinhas.

Fonte: Autores.

2.2 Caracterização físicas e químicas dos biscoitos

O volume específico foi calculado relacionando o volume aparente com o peso dos biscoitos após o forneamento, segundo Moraes et al. (2010 apud Clerici, et al., 2013).

A expansão radial foi calculada adaptando a metodologia utilizada por Philipp et al. (2017), medindo-se a largura e altura em três locais diferentes (pré-fixados), ao longo do comprimento dos biscoitos.

Dureza/força de ruptura (parâmetro de textura) foi determinada, baseando-se no método 74- 09.01 da AACC, através do analisador de textura TAXT2, utilizando-se lâmina de aço retangular (*blade Warner Bratzler & reversible*). Cada amostra de biscoito foi disposta horizontalmente numa plataforma e cortada ao meio com “*probe*” de aço retangular, registrando-se a força de ruptura ou quebra. Utilizou-se velocidade pré-teste e pós-teste de 2,0 mm/s, distância de 10 cm e força *threshold* 20 gramas (AACC 2010).

Para essas três análises (volume específico, expansão radial e dureza), foram utilizadas dez repetições.

A umidade foi realizada por dessecação através da secagem direta, determinando-se a perda de massa da amostra submetida ao aquecimento, em estufa a 105 °C, com circulação e renovação de ar, seguindo a metodologia descrita no método 44-15.02 (AACC, 2010).

A atividade de água foi medida utilizando-se o princípio do ponto de orvalho, através do aparelho *aqualab*, com a temperatura ajustada para 25°C.

Estas duas últimas análises foram realizadas em triplicata.

2.3 Análise estatística.

Todos os resultados foram submetidos a análise de variância unilateral (ANOVA) e ao teste Tukey ($p=0,05$). Utilizou-se o *software* Excel (versão para Windows 2010) e o programa RStudio (versão d1.3.1056), para a realização dos cálculos e testes estatísticos.

3. Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta os picolés com a substituição dos palitos tradicionais pelos biscoitos já cobertos com chocolates desenvolvidos no presente estudo. A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas.

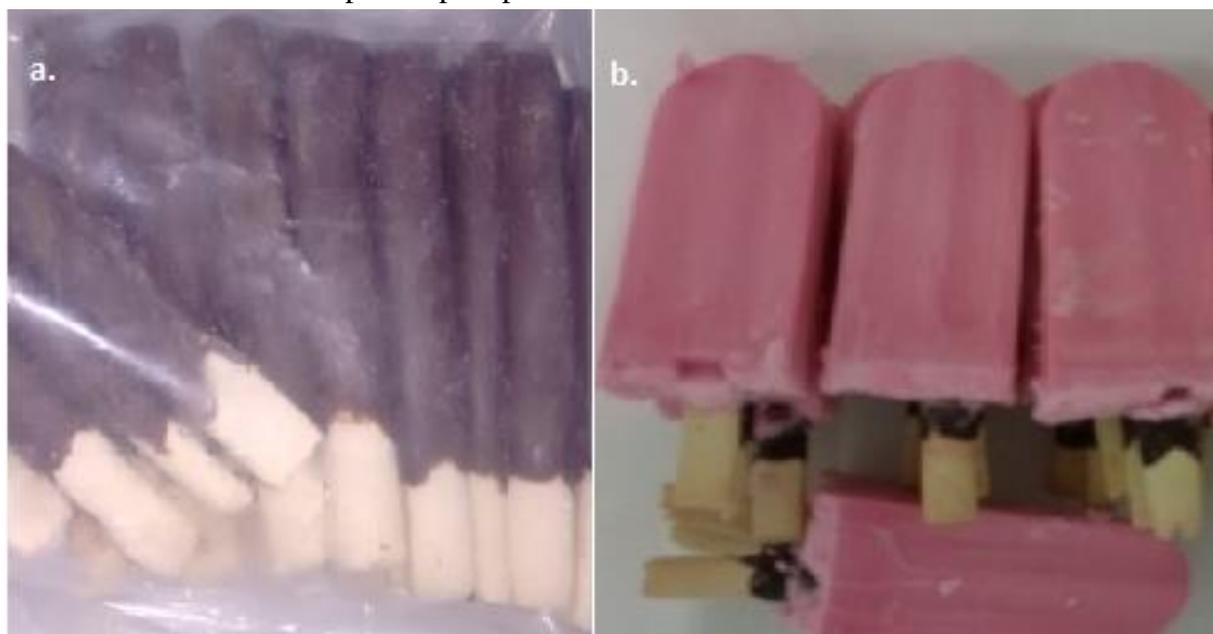
Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas.

Análises	F1	F2	F3
Umidade (%)	2,39±0,44 ^b	4,58±0,06 ^a	4,90±1,25 ^a
Atividade de água	0,6±0,006 ^a	0,6±0,010 ^a	0,55±0,027 ^b
Vol. específico (cm ³ /g)	1,26±25,9 ^b	1,41±10,9 ^{ab}	1,57±16,7 ^a
Expansão (%)	32,5±14,40 ^b	49,2±3,99 ^a	39,8±6,94 ^{ab}
Dureza (N)	36,2±11,20 ^a	37,8±5,77 ^a	36,4±5,78 ^a

a,bLetras diferentes na mesma linha diferenciam as amostras em $p<0,05$

Fonte: Autores.

Figura 1. a. Biscoitos cobertos com chocolate, formatados como palitos para picolé. **b.** Biscoitos utilizados como palitos para picolé.



Fonte: Autores.

Neste trabalho, foram desenvolvidas formulações que ficam entre as semidoses (tipo maria), contendo 17-25 % de açúcar (base de farinha) e doce, contendo aprox. 60 % de açúcar (base de farinha). Em biscoitos mais estruturados, como no caso dos semidoses, o desenvolvimento parcial da rede de glúten se torna um dos principais responsáveis pela conferência de estabilidade, estrutura e por proporcionar textura característica do produto (Xu et al., 2020). Por isso, nas formulações F1 e F2 (sem a contribuição da rede de glúten), foi utilizada goma xantana com a finalidade de se obter estabilização e uma textura aceitável para os biscoitos (Di Cairano et al., 2018). Pois, a goma xantana é bastante estável e possui ampla faixa atuação em relação a pH e temperatura. Ela também possui propriedades de emulsificação, suspensão, estabilização, floculação e age também de maneira a reter água na massa, auxiliando na resistência à fraturabilidade dos biscoitos (Habibi & Khosravi-Darani, 2017). Essa diferença nos teores de açúcares e fibras, presença da rede de glúten e goma xantana, foram os principais influenciadores nos parâmetros estudados.

Em relação a umidade, a formulação F1 apresentou as menores médias ($p < 0,05$). Ao compararmos a formulação F1 com a F3, podemos dizer que essa diferença pode estar relacionada com a goma xantana. Pois, segundo Di Cairano et al. (2018), a goma xantana contribui para a retenção de água na formulação de biscoitos. Já em relação a formulação F2, que também tem goma xantana em sua formulação, a diferença de umidade pode estar

relacionada com a presença de sal e maior teor de açúcar na sua formulação. Pois, esses ingredientes são completamente solúveis em água, contribuindo para seu aprisionamento na massa através de interações iônicas e ligações de hidrogênio, resultando em uma massa com maior umidade, mesmo após o assamento (Adedara & Taylor 2020). Contudo, as três formulações apresentaram umidade dentro do esperado (2-8 %) (Clerici, et al., 2013). Isso contribuirá para a estabilidade dos biscoitos ao longo da vida de prateleira (Mahloko et al., 2019).

Para atividade de água, formulação F3 apresentou diferença estatística ($p < 0,05$) das demais formulações. O que pode estar relacionado com a diferença no teor de fibras presentes nas diferentes farinhas e no teor de açúcares das formulações, o que interfere na água aprisionada na camada de hidratação e conseqüentemente na isoterma de sorção (Silva, 2017). Contudo, as três formulações apresentaram atividade de água superior ao que se espera para biscoitos (aprox. 0,1-0,3) (Clerici, et al., 2013). Em produtos de panificação, a baixa atividade é um dos principais parâmetro que asseguram a qualidade microbiológica desse produto. Pois, devido ao seu pH e condições de armazenamento/estocagem, um dos maiores desafios microbiológicos enfrentados por esse mercado é a contaminação por bolores (fungos micelais) (Quattrini et al., 2019). No entanto, neste trabalho foram os biscoitos foram desenvolvidos para ficarem estocados a temperaturas de congelamento (abaixo de 0 °C), o que auxiliará na estabilidade microbiológica dos biscoitos ao longo da vida de prateleira.

Quanto ao volume específico, a formulação F3 apresentou o mesmo volume que a F2 que, por sua vez, foi igual ao volume da F1 ($p > 0,05$). Já para a expansão a formulação F2 expandiu mais que a formulação F1, no entanto ambas apresentaram a mesma expansão que a formulação F3 ($p > 0,05$). Esses dois parâmetros estão diretamente relacionados pois, quanto maior a expansão de uma massa, maior será seu volume específico. A formulação F1 expandiu menos que a F2, possivelmente devido à diferença no teor de açúcar e a utilização de sal na massa, que pode ter favorecido a interação entre os ingredientes, dificultando sua expansão (Adedara & Taylor 2020). Isso fez com que ela não alcançasse o mesmo volume específico obtido na formulação com glúten. O mesmo não ocorreu na formulação F2 pois, a menor interação entre os componentes da massa, permitiu que ela expandisse o suficiente para apresentar o mesmo volume específico ($p > 0,05$) que a formulação com glúten. Contudo, o volume específico obtido nas três formulações, assegurou os parâmetros de tamanhos (largura, altura e comprimento) esperados para um palito de picolé.

Por fim, para o parâmetro de dureza, não houve diferença ($p > 0,05$) entre as formulações. Do ponto de vista do consumidor, espera-se que esse tipo de biscoito apresente

corânica e uma textura mais dura. Isso foi alcançado na formulação F3 devido à matriz proteica estabelecida pelo desenvolvimento parcial do glúten (Arepally et al., 2020). Já nas formulações F1 e F2, o elevado teor de açúcar pode ter contribuído para a construção de uma matriz vítrea mais uniforme e resistente (Adedara & Taylor 2020). Com isso, a dureza atingida garantiu a resistência suficiente dos biscoitos para dar sustentação ao picolé. A obtenção de biscoitos com dureza mais elevada (85-218 N), considerados duros, poderia prejudicar a mastigabilidade deles após o congelamento (Clerici et al., 2013).

Dentre as formulações desenvolvidas, a F1 é a que mais se enquadra nas tendências de mercado. Além de atender a proposta do estudo (apresentar as características físico-químicas esperadas para esse tipo de produto e conferir sustentação ao picolé), ela também se enquadra na proposta de inovação e saudabilidade devido à ausência de farinha de trigo e presença de aveia em sua formulação. Segundo Malanchen et al. (2019) a aveia recebe um status de alimento funcional por estar associada a diversos benefícios à saúde. Isso está relacionado a sua composição nutricional pois, a aveia é rica em fibras, proteínas, ácidos graxos de cadeia curta, polissacarídeos (destacando-se a β -Glucana), antioxidantes e compostos fenólicos (principalmente os flavonoides). Vários estudos demonstram que devido à essa composição, a farinha de aveia está associada à diversos efeitos fisiológicos sobre a saúde dos seres humanos, como o auxílio na diminuição do índice glicêmico, redução do colesterol em indivíduos com hipercolesterolemia, diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares entre outros benefícios (Malanchen et al., 2019). Por isso, a formulação F1 recebe destaque em relação F2 e F3, por apresentar maior potencial para a utilização como um biscoito substituto de palitos tradicionais de picolés, no mercado atual.

4. Considerações Finais

Ao final do estudo, conseguiu-se obter três formulações de biscoitos com características diferentes, modificando as farinhas e proporções de ingredientes. Algumas diferenças foram notadas nos parâmetros estudados, porém as três formulações atenderam a principal proposta do estudo. Além disso, conseguiu-se atingir o nível de resistência suficiente para sustentar um picolé tradicional, sem tornar o produtor extremamente duro. Contudo, a formulação F1 é a que mais se enquadra nas tendências de mercado devido também ao apelo nutricional.

Apesar de alcançar o objetivo proposto no trabalho, alguns estudos precisam ser realizados para concretizar a ideia, como por exemplo: análises físico-químicas dos biscoitos

sob congelamento (índice de absorção de água, fraturabilidade e resistência), estudo da vida-de-prateleira dos picolés e testes sensoriais (aceitação e intenção de compra).

Referências

AACC. (2010). International Approved Methods - Table of Contents. Recuperado de: <http://methods.aaccnet.org/toc.aspx>

ABIMAPI. (2020a). Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. *e@abimapi*. Recuperado de: <https://www.abimapi.com.br/noticias-detalle.php?i=NDE4MA>

ABIMAPI. (2020b). Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. *e@abimapi*. Recuperado de: <https://www.abimapi.com.br/estatisticas-biscoitos.php>

Adedara, O. A., & Taylor, J. R. N. (2020). Roles of protein, starch and sugar in the texture of sorghum biscuits. *Lwt*, 136, 110323. Elsevier Ltd. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110323>

ALERJ. (2018). *Proj. Lei 2015/2019-Projeto de Lei nº 3794/2018; Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro* (p. 2). Recuperado de: http://www3.alerj.rj.gov.br/lotus_notes/default.asp?id=7&url=L3NjcHJvMTUxOS5uc2YvMTA2MwY3NTlkOTdhNmIyNDgzMjU2NmVjMDAxOGQ4MzIvZjk5Mjc2N2ZlZTRjZjdhNjgzMjU4MjJkMDA2MTU4ZTY/T3BlbkRvY3VtZW50#

Arepally, D., Reddy, R. S., Goswami, T. K., & Datta, A. K. (2020). Biscuit baking: A review. *Lwt*, 131, 109726. Elsevier Ltd. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109726>

Arslan, M., Rakha, A., Xiaobo, Z., & Mahmood, M. A. (2018). Complimenting gluten free bakery products with dietary fiber: Opportunities and constraints. *Trends in Food Science and Technology*, 83, 194–202. Elsevier Ltd. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.11.011>

Barbosa, L., Madi, L., Toledo, M. A., & Rego, R. A. (2010). *Brasil Food Trends 2020*. (L. C. Moraes, Ed.) *Instituto de Tecnologia de Alimentos – Ital*, 39–47. São Paulo: Hassan Ayoub.

BRASIL. (2005). Regulamento técnico para para produtos de cereais, amidos, farinha e farelos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, Resolução-RDC nº. 263, de 22 de Setembro de 2005.

Clerici, M. T. P. S., Oliveira, M. E. de, & Nabeshima, E. H. (2013). Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. *Brazilian Journal of Food Technology*, 16(2), 139–146.

Davidson, I. (2016). *Biscuit Baking Technology: Processing and Engineering Manual*. Academic Press. Elsevier.

Di Cairano, M., Galgano, F., Tolve, R., Caruso, M. C., & Condelli, N. (2018). Focus on gluten free biscuits: Ingredients and issues. *Trends in Food Science and Technology*. Elsevier. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.09.006>.

Habibi, H., & Khosravi-Darani, K. (2017). Effective variables on production and structure of xanthan gum and its food applications: A review. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 10, 130–140. Elsevier. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bcab.2017.02.013>.

Mahloko, L. M., Silungwe, H., Mashau, M. E., & Kgatla, T. E. (2019). Bioactive compounds, antioxidant activity and physical characteristics of wheat-prickly pear and banana biscuits. *Heliyon*, 5(10), e02479. Elsevier Ltd.

Malanchen, B. E., Da Silva, F. A., Gottardi, T., Terra, D. A., & Bernardi, D. M. (2019). Composição E Propriedades Fisiológicas E Funcionais Da Aveia. *Fag Journal of Health (Fjh)*, 1(2), 185–200.

Moraes, K. S., Zavareze, E. da R., de Miranda, M. Z., & Salas-Mellado, M. de las M. (2010). Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de

açúcar. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*, 30(1), 233–242.

Pereira, A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Recuperado de: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1

Philipp, C., Buckow, R., Silcock, P., & Oey, I. (2017). Instrumental and sensory properties of pea protein-fortified extruded rice snacks. *Food Research International*, 102(May), 658–665. Elsevier. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.09.048>

Quattrini, M., Liang, N., Fortina, M. G., Xiang, S., Curtis, J. M., & Gänzle, M. (2019). Exploiting synergies of sourdough and antifungal organic acids to delay fungal spoilage of bread. *International Journal of Food Microbiology*, 302(July), 8–14. Elsevier. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.09.007>

Silva, E., Bueno, L. C., & Monte, L. G. C. (2012). *Qualidade e Segurança do Sorvete Artesanal*. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Centro Universitário Católica Salesiano.

Silva, L. B. da. (2017). Effect of the use of polyols and açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) on the physicochemical, sensory and technological characteristics of chewy candies, 181. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Recuperado de: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/331165/1/Silva_LidianeBatagliaDa_D.pdf

Suliman, A. A., Zhu, K. X., Peng, W., Hassan, H. A., Mahdi, A. A., & Zhou, H. M. (2019). Influence of fermented and unfermented *Agaricus bisporus* polysaccharide flours on the antioxidant and structural properties of composite gluten-free cookies. *LWT*, 101, 835–846. Elsevier Ltd.

Sutcliffe, T. (2019). 10 substitutos para canudos de plástico. Recuperado de: <https://www.diffordsguide.com/pt-br/encyclopedia/1405/cocktails/straws-10-alternatives-to-plastic-straws>.

Xu, J., Zhang, Y., Wang, W., & Li, Y. (2020). Advanced properties of gluten-free cookies, cakes, and crackers: A review. *Trends in Food Science and Technology*, 103(April), 200–213.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Bruna dos Reis Gasparetto – 70%

Diana Clara Nunes de Lima – 30%