

Elaboração e qualidade microbiológica de biscoitos tipo cookies com adição da farinha de quinoa e aveia

Elaboration and microbiological quality of cookies biscuits with quinoa and oat flour addition

Elaboración y calidad microbiológica de galletas tipo cookie con adición de harina de quinoa y avena

Recebido: 02/06/2020 | Revisado: 19/06/2020 | Aceito: 22/06/2020 | Publicado: 04/07/2020

Mailson Gonçalves Gregório

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6960-7973>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: gregoriomailson@gmail.com

Alicia Nayana dos Santos Lima de Brito

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3572-9726>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: alicianayana15@gmail.com

Airton Gonçalves de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7150-0123>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: airtonifce@yahoo.com.br

Nágela Henrique Mascarenhas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9059-3695>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: eng.nagelamaria@gmail.com

Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo elaborar biscoitos tipo cookie, com adição de diferentes concentrações da farinha da quinoa e aveia e analisar a qualidade microbiológica. As farinhas e os demais insumos utilizados na elaboração dos biscoitos foram adquiridos no comércio local da cidade de Pombal, Paraíba, Brasil. Os resultados obtidos das análises microbiológicas, as amostras elaboradas com adição de diferentes concentrações das farinhas de quinoa e aveia apresentaram resultados satisfatórios em relação a coliformes termotolerantes (coli a 45 °C), ou seja, as amostras estão em conformidade com os padrões de

qualidade para esse parâmetro microbiológico. Para *Staphylococcus coagulase positiva* as amostras 1,25% FQFA e 2,5% FQFA apresentaram valores com uma leve alteração do que é permitido pela a legislação e para as demais amostras, os valores obtidos estão em conformidade. Em relação a *Salmonella ssp*, todas formulações analisadas apresentaram ausência dessa bactéria, ou seja, os resultados foram satisfatórios, uma vez que essa bactéria tem relação com boa parte das infecções causadas por alimentos.

Palavras-chave: Segurança dos alimentos; Microbiologia; Alimentos funcionais.

Abstract

The present research had as objective to elaborate cookies type cookies, with addition of different concentrations of the flour of the quinoa and oats and to analyze the microbiological quality. Flours and other inputs used in the preparation of cookies were purchased from local businesses in the city of Pombal, Paraíba, Brazil. The results obtained from the microbiological analyzes, the samples prepared with the addition of different concentrations of quinoa and oat flour, presented satisfactory results in relation to thermotolerant coliforms (coli at 45 ° C), that is, the samples are in accordance with the standards of quality for this microbiological parameter. For coagulase positive *Staphylococcus* samples 1.25% FQFA and 2.5% FQFA showed values with a slight change from what is allowed by the legislation and for the other samples, the values obtained are in accordance. In relation to *Salmonella ssp*, all formulations analyzed showed absence of this bacterium, that is, the results were satisfactory, since this bacterium is related to a good part of the infections caused by food.

Keywords: Food safety; Microbiology; Functional foods.

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo elaborar galletas tipo galletas, con la adición de diferentes concentraciones de la harina de quinua y avena y analizar la calidad microbiológica. Las harinas y otros insumos utilizados en la preparación de las cookies se compraron en negocios locales en la ciudad de Pombal, Paraíba, Brasil. Los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos, las muestras preparadas con la adición de diferentes concentraciones de quinua y harina de avena, tuvieron resultados satisfactorios en relación con los coliformes termotolerantes (coli a 45 ° C), es decir, las muestras están de acuerdo con los estándares de calidad para este parámetro microbiológico. Para *Staphylococcus coagulasa positivo*, las muestras de 1.25% de FQFA y 2.5% de FQFA mostraron valores con un ligero cambio de lo permitido por la ley y para las otras muestras, los valores obtenidos están de

acuerdo. En relación con *Salmonella ssp*, todas las formulaciones analizadas mostraron ausencia de esta bacteria, es decir, los resultados fueron satisfactorios, ya que esta bacteria está relacionada con una buena parte de las infecciones causadas por los alimentos.

Palabras clave: Inocuidad de los alimentos; Microbiología; Alimentos funcionales.

1. Introdução

O alimento quando processado de maneira correta, seguindo todas as exigências estabelecidas pela a legislação vigente é considerado seguro, ou seja, não possibilita riscos eminentes à saúde do consumidor. No entanto, os alimentos também têm à capacidade de veicular doenças por meio de fungos, bactérias, protozoária ou vírus. A proliferação de microrganismos deteriorantes ou patogênicos é visto como uma grande ameaça à segurança dos alimentos, tendo total responsabilidade por cerca de 92,2% das doenças veiculadas por alimentos contaminados no período de 2000 a 2017 (Brasil, 2018).

O interesse na produção de alimentos, com elevada concentração de proteínas hidrolisadas, tem total relação com as doenças ocasionadas pela a ausência da ingestão adequada da referida macromolécula (Deutz et al., 2014). No entanto, quando a ingestão de proteínas hidrolisadas ocorre de maneira correta na dieta pode promover o controle do colesterol, hipertensão e várias funções biológicas no organismo humano. O interesse na produção de alimentos, com elevada concentração de proteínas hidrolisadas, tem total relação com as doenças ocasionadas pela a ausência da ingestão adequada da referida macromolécula (Deutz et al., 2014). No entanto, quando a ingestão de proteínas hidrolisadas ocorre de maneira correta na dieta, pode promover o controle do colesterol e na pressão arterial, além de desempenhar várias funções biológicas no organismo humano. A introdução de novos ingredientes com elevado teor de proteínas é uma tendência promissora e inovadora na indústria de alimentos, uma vez que pesquisas estão sendo desenvolvidas com a finalidade de viabilizar fontes agrícolas com potencial emergente, tais como a quinoa e a aveia, na fabricação de produtos de panificação, pois esses grãos possuem em sua composição química alta concentração proteica, além de outros nutrientes (Ramadhan & Foster, 2018).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, na Resolução n° 263, de 22 de setembro de 2005, define biscoitos ou bolachas como sendo 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, os quais podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos (Brasil, 2005). Os biscoitos tipo cookie possuem várias características tecnológicas

que possibilitam a sua produção, tais como baixo custo, preparo fácil, vida de prateleira estendida, excelente aceitação sensorial, principalmente entre crianças e jovens, sendo considerado um alimento versátil (Batista et al., 2017; Baumgartner et al., 2018).

Segundo à Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializado (ABIMAPI) em torno de 99,7% das famílias brasileiras consomem biscoitos, ocupando o quarto lugar no ranking mundial na comercialização, em 2017 as vendas passaram de trinta e três mil toneladas de biscoitos tipo cookie, sendo equivalente a mais de um bilhão de reais (Abimapi, 2017).

Diante do exposto, objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de biscoitos tipo cookie produzidos com adição de diferentes concentrações da farinha de quinoa e aveia.

2. Metodologia

2.1 Elaboração dos biscoitos

Os biscoitos foram elaborados utilizando quatro formulações, padrão (controle), sem as farinhas de quinoa e aveia, e as demais com adição das farinhas de quinoa (FQ) e de aveia (FA), como apresentado na Tabela 1, considerando que as formulações foram preparadas com 800 gramas de cada formulação. Inicialmente, todos os ingredientes foram misturados com auxílio de uma batedeira, por um período de vinte minutos, sendo esse o tempo necessário para promover a homogeneização dos ingredientes, posteriormente a massa foi colocada em formas de alumínio e assada em forno previamente pré-aquecido (15 minutos/ 180 °C).

A fim de verificar as condições higiênico-sanitárias dos biscoitos, conforme determinação da Resolução - RDC N° 12 - ANVISA, de modo a não causar riscos à saúde dos consumidores, foram realizadas as seguintes análises microbiológicas: análises de coliformes a 45°C, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella sp* (Brasil, 2001).

Tabela 1. Formulações dos biscoitos tipo cookies elaborados com adição da farinha de quinoa e aveia.

Ingredientes	Controle	1,25% FQFA	2,5% FQFA	5% FQFA
Farinha de Trigo	25	22,5	20	15
Farinha de quinoa (FQ)	0	1,25	2,5	5
Farinha de aveia (FA)	0	1,25	2,5	5
Açúcar	18,75	18,75	18,75	18,75
Ovo	6,25	6,25	6,25	6,25
Chocolate amargo	37,5	37,5	37,5	37,5
Manteiga	37,5	12,5	12,5	12,5
Total	100	100	100	100

Fonte: autores (2020).

2.2 Análises microbiológicas

Para a análise de coliformes a 45 °C, 25 gramas das amostras inicialmente foram diluídas em série, até 10⁻³, utilizando a água peptonada como meio de cultura de enriquecimento. Posteriormente, 0,1 ml da amostra previamente diluída foi adicionada em três tubos de Durhan, contendo Caldo Verde Bile Brilhante (CVBB), em seguida procedeu-se a incubação dos tubos em estufa, a uma temperatura de 35 °C por 24 horas. Decorrido esse tempo, os tubos que apresentam a retenção de bolhas no interior do Durhan ou apresentam uma coloração turva do meio de cultura, tiveram uma alíquota para outra série de tubos contendo caldo *Escherichia Coli* (Caldo EC), posteriormente os tubos foram novamente incubados a 45 °C em banho Maria por 24/48 horas, sendo esse teste considerado confirmativo para coliformes termotolerantes. Os resultados foram analisados de acordo com quantidade positiva dos tubos do teste confirmativo, sendo expresso em Número Mais Provável (NMP) por grama, seguindo as instruções da tabela NMP (Silva et al., 2010).

As análises para *Staphylococcus coagulase positiva*, 25 gramas de cada amostra foram diluídas até 10⁻³ utilizando água peptonada como meio de enriquecimento. Para essa análise, o meio de cultura utilizado foi Agar Sal Monitol, sendo transferido 0,1 ml da amostra previamente diluída para as placas de petri e em seguida, ocorreu a incubação em estufa a uma temperatura de 35 °C por 24-48 horas. Ao termino da incubação, procedeu-se a

contagem e os cálculos dos resultados, sendo esse resultado expresso em unidade formadora de colônia (UFC/g) (Silva et al., 2010).

Para a determinação da *Salmonella sp.*, os resultados foram expressos por meio da presença ou ausência dessa bactéria nas amostras dos biscoitos. Inicialmente, as amostras foram pesadas, em que 25 gramas das amostras foram diluídas em 275 ml de água peptonada, posteriormente 1 ml da amostra diluída foi transferido para uma placa de petri contendo Ágar *Salmonella Shigella*, seguindo da incubação em estufa a 35 °C por 24 horas. Após o período de incubação, ocorreu a leitura das placas, observando se houve ou não o desenvolvimento da referida bactéria (Silva et al., 2010).

3. Resultados e Discussão

A Tabela 2 contém os resultados obtidos para contagem de coliformes a 45 °C, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella sp*, sendo os resultados comparados com legislação brasileira.

Todas as formulações desenvolvidas na presente pesquisa apresentaram resultados de coliformes termotolerantes (coliformes a 45 °C) abaixo do preconizado pela legislação vigente (Brasil, 2001). Os valores obtidos variam de entre <3 a <4 NMP/g, sendo esses valores inferiores a 5×10^2 , ou seja, as amostras analisadas estão dentro dos parâmetros da legislação. A contagens de coliformes são utilizadas nas análises de alimentos tratados termicamente, visto que a presença dessas bactérias é um indicativo de tratamentos térmicos inadequados ou de uma provável contaminação posterior. Nesse contexto, pode-se afirmar que o tratamento térmico aplicado foi eficiente para a eliminação desses microrganismos.

Resultados microbiologicamente aceitos também foram encontrados por Dias et al. (2016), Melo et al. (2017) e Soares (2018), em que os pesquisadores analisaram a segurança microbiológica de cookies produzidos com adição de diferentes tipos de farinhas alternativas.

A *Escherichia coli* está incluída tanto no grupo dos coliformes totais quanto no dos coliformes termotolerantes (fecais). É encontrada normalmente no trato intestinal de animais de sangue quente, embora também possa ser introduzida nos alimentos a partir de fontes não fecais. É uma espécie da família Enterobacteriaceae, definida como bastonetes Gram negativos anaeróbios facultativos e fermentadora de açúcares (Silva et al., 2017).

Quanto à presença de *Staphylococcus coagulase positiva* (UFC/g), as formulações 1,25% FQFA e 2,5% FQFA apresentaram resultados acima do estabelecido pela legislação, onde o máximo permitido é de 5×10^2 UFC/g, para as demais formulações os resultados

obtidos estão em conformidade a legislação vigente (Brasil, 2001). A presença desse microrganismo nos alimentos são indicadores da falta das boas práticas de fabricação (BPF) durante o processamento dos alimentos, como bancadas e utensílios mal higienizados. Porém, como as amostras de cookies passaram por tratamento térmico, eliminando boa parte dos microrganismos presentes antes do processo de forneamento, a contaminação deve ter ocorrido por meio de contaminação cruzada, visto que, no ar, existem microrganismos capazes de corromper a qualidade dos alimentos.

Tabela 2. Resultados obtidos das análises microbiológicas dos biscoitos tipo cookie com adição de diferentes concentrações da farinha de quinoa e aveia.

		Parâmetros		
Formulações		Coli a 45 °C (NMP/g)	Staphy. c. positiva (UFC/g)	Salmonella sp
Controle	< 3		3,3x10 ²	Ausente
1,25% FQFA	< 4		3,2 x10 ³	Ausente
2,5% FQFA	< 4		3,1x10 ³	Ausente
5% FQFA	< 3		2,9x10 ²	Ausente

Fonte: autores (2020).

Fiorentin et al., (2019) avaliando a qualidade microbiológica biscoitos tipo cookies com adição de farinha de feijão caupi brs xiquexique obteve resultados inferiores a 10² para *Staphylococcus coagulase positiva*, ou seja, os valores obtidos nesta pesquisa são superiores. Lima et al., (2019) encontrou resultados microbiológicos satisfatórios de acordo com a legislação vigente, ao analisar a qualidade e segurança microbiológicas biscoitos confeccionados com farinha de resíduos de frutas.

Com relação à análise de *salmonella sp* todas as formulações desenvolvidas estão em total conformidade com os padrões de segurança microbiológicas estabelecidos pela Resolução Anvisa RDC no 12 de 02/01/, uma vez que a resolução determina à ausência dessa bactéria a cada 25 gramas dos alimentos.

Carmo et at. (2017), estudando a produção de cookies com farinha de manga Tommy Atkins (*Mangifera indica* L.) encontraram resultados similares ao desta pesquisa, em que os

parâmetros para coliformes a 45 °C e *Salmonella*/sp apresentaram-se dentro dos preconizados pela legislação.

4. Considerações Finais

Os testes das análises microbiológicas que as quatro formulações foram submetidas, apresentaram que as mesmas estão dentro dos padrões exigidos pela a legislação vigente, porém com necessidade de melhorias nas etapas posteriores a produção, como por exemplo a otimização durante a etapa de armazenamento, pois as formulações 1,25% FQFA e 2,5% FQFA obteve valores com uma leve alteração para *Staphylococcus coagulase positiva* (UFC/g).

Referências

Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializado. (2017). Estatística. Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/noticias-detalle.php?i=Mjc3Ng==>. Acesso em: 19 jul, 2018.

Batista, A. P., Niccolai, A., Fradinho, P., Fragoso, S., Bursic, I., Rodolfi, L., Biondi, N., Tredici, M. R., Sousa, I., & Raymundo, A. (2017). Microalgae biomass as an alternative ingredient in cookies: Sensory, physical and chemical properties, antioxidant activity and in vitro digestibility. *Algal Research*, 26(1), 161-171.

Baumgartner, B., Özkaya, B., Saka, I., & Özkaya, H. (2018). Functional and physical properties of cookies enriched with dephytinized oat bran. *Journal of Cereal Science*, 80(1), 24-30.

Brasil. (2018). Ministério da Saúde. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

Carmo, A. S., Almeida, J. M., & Holanda, H. D. (2017). Avaliação sensorial de biscoitos tipo cookies utilizando a farinha de manga Tommy Atkins (*Mangifera indica* L.). *Revista Brasileira de Agrotecnologia*, 7(2), 288-293.

Deutz, N. E. P., Bauer, J. M., Barazzoni, R., Biolo, G., Boirie, Y., Bosy-Westphal, A., & Calder, P. C. (2014). Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clinical Nutrition*, 33(6), 929–936.

Dias, B. F., Santana, G. S., Pinto, E. G., & Oliveira, C. F. D. (2016). Caracterização físico-química e análise microbiológica de cookie de farinha de aveia. *Revista de Agricultura Neotropical*, 3(3), 10-14.

Lima, A. R. P., Câmara, G. B., Oliveira, T. K. B., Alencar, W. D., Vasconcelos, S. H., Soares, T. C., Soares, T. C., & Cavalcanti, M. S. (2019). Caracterização físico-química e microbiológica de biscoitos confeccionados com farinha de resíduos de frutas. *Research, society and development*. 8(11), 1-18.

Melo, A. B. P., Oliveira, E. N. A., Feitosa, B. F., Feitosa, R. M., & Oliveira, S. N. (2017). Elaboração e caracterização de biscoitos adicionados de farinha de castanha de caju com diferentes adoçantes. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*, 7(2), 145-150.

Ramadhan, K., & Foster, T. J. (2018). Effects of ball milling on the structural, thermal, and rheological properties of oat bran protein flour. *Journal of Food Engineering*, 229(4), 50–56.

Silva, N., Junqueira, V. C. A., silveira, N. F.A., Taniwaki, M. H., Santos, R. F. S., & Gomes, R. A. R. (2010). Manual de métodos de análise Microbiológica de Alimentos e água. 4.ed. São Paulo.

Soares, L. V. (2018). *Elaboração e caracterização de biscoitos enriquecidos com farinha de amêndoa de baru*. 67 f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina.

Silva, N., Junqueira, V. C. A., Silveira, N. F. A., Taniwaki, M. H., Gomes, R. A. R., & Okazaki, M. M. (2017). Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. São Paulo: Blucher. 535 p.

Fiorentin, S., Teixeira, F., da Silva, S., Bernardi, D., Santos, S., & Lovato, F. (2019). Desenvolvimento de formulações biscoitos tipo cookies com adição de farinha de feijão caupi brs xiquexique. *Fag Journal of Health (fjh)*, 1(2), 36-47.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Mailson Gonçalves Gregório - 25%

Alícia Nayana dos Santos Lima de Brito - 25%

Airton Gonçalves de Oliveira - 25%

Nágela Henrique Mascarenhas - 25%