

ELABORAÇÃO E ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE BOLO DE MILHO SEM GLÚTEN E LACTOSE, ADICIONADO DE FARINHA DE BANANA VERDE

Deise Maria Sousa Almeida ¹
Daiane Chagas Régis ²
Tatiana Régia Carneiro Matos ³
Letícia da Silva Sabóia Rabelo ⁴
Jonas Luiz Almada da Silva ⁵

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*, L.) está entre os principais cereais cultivados no mundo. O milho de semente crioula é aquele que foi adaptado a região de plantio e passado por diversas gerações. Muito energético, o milho traz em sua composição vitaminas A e do complexo B, proteínas, gorduras, carboidratos, cálcio, ferro, fósforo e amido, além de ser rico em fibras. Cada 100 gramas do alimento têm cerca de 360 Kcal, sendo 70% de glicídios, 10% de protídeos e 4,5% de lipídios (CIB, 2010).

O cereal pode ser utilizado na produção de alimentos básicos, como fubás, farinhas, canjicas e óleos, como pode ser empregado em produtos mais elaborados, como xarope de glucose (utilizado na produção de balas, gomas de mascar, doces em pasta etc.), maltodextrinas (destinadas à produção de aromas e essências, sopas desidratadas, produtos achocolatados e outros) e corantes caramelo (para produção de refrigerantes, cervejas, molho etc.) (SOLOGUREN, 2015). Assim como o milho, a banana é um alimento que está sendo incrementado em diversos produtos panificáveis, estando ela ou não na forma de farinha.

Segundo VERNAZA et al. (2011), a produção de farinha de banana verde (FBV) encontra ampla aplicação na indústria de alimentos, principalmente na elaboração de produtos de panificação, produtos dietéticos e alimentos infantis, sendo uma fonte de amido resistente e

¹ Graduando do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Ceará, campus Limoeiro do Norte - CE, deiseifce@gmail.com;

² Graduando pelo Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Ceará, campus Limoeiro do Norte - CE, daianecr1@outlook.com;

³ Graduando do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Ceará, campus Limoeiro do Norte - CE, tatiannacarneiro@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Ceará, campus Limoeiro do Norte - CE, leticiasilvasaboia85@gmail.com;

⁵ Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Ceará, campus Limoeiro do Norte - CE, jonas.almada@ifce.edu.br.

sais minerais, tais como potássio, cálcio, ferro, magnésio e enxofre. Além dos benefícios nutricionais, a produção de FBV contribui na redução das perdas pós-colheita, aumento do tempo de vida de prateleira e na agregação de valor à fruta (BEZERRA et al., 2013).

O comportamento em relação ao consumo de alimentos vem sofrendo mudança significativa nos últimos anos, motivado por um maior nível de consciência dos consumidores referente à saúde, em decorrência da maior escolarização e do maior acesso às informações (GEHLHAR; REGMI, 2005). As reações adversas a alimentos integram as intolerâncias alimentares e as alergias alimentares. As intolerâncias alimentares constituem um problema médico frequente, atingindo 15% a 20% da população e parecem estar relacionadas com diversas patologias sistêmicas e do foro gastrointestinal. A intolerância à lactose constitui a intolerância alimentar mais comum na população. (RODRIGUES, 2011)

Dessa forma, para o tratamento nutricional recomenda-se: evitar o consumo de produtos que contenham alta quantidade de lactose ou realizar a ingestão da enzima lactase com os produtos lácteos. (MATHIÚS, et al., 2016).

A pesquisa realizada teve como principal estudo as análises microbiológicas de um bolo de milho no qual foi elaborado substituindo os ingredientes comumente usados, como farinha de trigo e leite, por ingredientes considerados mais saudáveis, como farinha de banana verde e leite de coco, respectivamente. A adição desses ingredientes refletiu positivamente nas intolerâncias alimentares, visto que o produto não apresentou lactose e nem mesmo glúten em sua composição.

METODOLOGIA

A realização dessa pesquisa ocorreu no Laboratório de Processamento de Cereais e no Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE, Campus Limoeiro do Norte.

Para a elaboração do produto foram usados os seguintes ingredientes: milho em conserva, leite de coco, ovos, farinha de milho, farinha de banana verde, açúcar mascavo, coco ralado sem açúcar e fermento. O processamento se deu pelo método direto, onde foram colocados todos os ingredientes no processador e batidos até completa homogeneização. Foram colocadas 2 colheres de sopa de massa em formas pequenas, em formato de cupcake, levadas ao forno turbo elétrico na temperatura de 120° C durante 40 minutos. Após cocção, os bolos

foram desenhados e armazenados em temperatura ambiente. Logo seguiu-se para as análises microbiológicas.

Foram realizadas análises de coliformes totais e termotolerantes, pelo método do número mais provável (NMP), e *Salmonella* sp., ambas conforme a classificação do produto na RDC N° 12/2001. As análises microbiológicas seguiram a metodologia de SIQUEIRA, 1995. Para determinação de coliformes a 35°C e 45°C utilizou-se a técnica de tubos múltiplos em série de três tubos, sendo inoculadas as diluições 10⁻¹, 10⁻² e 10⁻³ com resultados expressos em NMP/g, de acordo com a metodologia descrita por SIQUEIRA (1995).

Para *Salmonella* sp. foram preparados os meio de enriquecimento, 225 mL de caldo lactosado em 1 erlenmeyer, ambos esterelizados, assim como a câmara de fluxolaminar, previamente esterelizada. Foram pesadas 25g da amostra, sendo a mesma transferida para o CL, logo em seguida, foram incubados a 35°C durante 24 horas. Após 24 horas, com os tubos homogeinizados, colocou-se 1mL do meio enriquecido no caldo Rappaport-Vassiliadis (RV) e levou novamente a estufa a 35° C por 24 horas. Passado as 24 horas, os tubos de enriquecimento seletivo foram agitados, estriou-se uma alçada do caldo RV em placas de Ágar Verde Brilhante (VB) e Ágar Entérico de Hectoen (HE). Por fim, as placas invertidas foram incubadas em estufa a 35° C por 24 horas. Após este tempo, observou-se o aparecimento ou não de colônias típicas de *Salmonella* sp., pretas no centro com halo rosado ao redor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas indicaram que a amostra de bolo se manteve de acordo com os padrões estabelecidos pela ANVISA na RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001, utilizada como padrão para análise de alimentos.

A amostra não obteve presença de coliformes totais (35°), anulando assim a possibilidade de presença de coliformes termotolerantes (45°). Estes últimos apresentam a mesma definição de coliformes totais, porém, restringindo-se aos membros capazes de fermentar lactose com produção de gás em 24-48h a 44,5-45,5°C (SILVA et al. 1997; SIQUEIRA, 1995).

Segundo FRANCO et al. (2005), os coliformes termotolerantes presentes em alimentos podem indicar a ocorrência de contaminação fecal e a possível da presença de organismos

patogênicos. Os coliformes constituem um grupo de bactérias presentes nas fezes humanas e de outros animais, que podem se disseminar no ambiente, sendo utilizados como indicadores da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos e da água. (SIQUEIRA, 1995).

Em um estudo realizado por Monastier et al. (2013), em Curitiba- PR, sobre Avaliação da Qualidade Microbiológica de Bolos Cremosos, 2 das 14 amostras analisadas obtiveram o número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes acima do padrão estabelecido por Brasil (2001). Em outro estudo que avaliou doces com cremes e bolos, realizado em Londrina-PR, todas as amostras de bolos encontravam-se em acordo com a RDC nº 12 da ANVISA (FERRARI; WINKLER, OLIVEIRA, 2007).

Assim como nas análises de coliformes, a pesquisa de *Salmonella* sp. atendeu ao padrão estabelecido pela ANVISA, ou seja, não foi detectada a presença desta na amostra. A *Salmonella* sp. é uma bactéria patogênica, bastante difundida e que consegue se adaptar e desenvolver em diversos meios, podendo estar presente no solo, ar, na água, nos animais, nos seres humanos, nos alimentos, fezes e equipamentos. Apesar disso, o seu habitat natural é o intestino humano e de outros animais, podendo estar presente no intestino de animais de sangue quente. Pode provocar febre, infecção intestinal, desidratação e mal-estar após a ingestão de alimentos contaminados (SILVA e JUNQUEIRA, 2001). As colônias típicas de *Salmonella* sp. no ágar possuem centro negro, com halo rosado em seu entorno, estas características não foram identificadas nas Placas de Petri após o tempo de incubação.

Os resultados encontrados relevam que todo o processamento deste produto foi feito de forma adequada, livre de contaminações, dotados de Boas práticas de fabricação (BPF). Revelam ainda que os ingredientes que foram utilizados, como a farinha de banana verde, não interferiram microbiologicamente na qualidade do produto final, sugerindo que esta foi devidamente processada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que a amostra de bolo de milho analisada está em conformidade com a legislação vigente, visto que não foi detectada a presença de coliformes totais e *Salmonella* sp., sugerindo que o seu processamento foi realizado de forma adequada, dotado de boas práticas de fabricação. Além disso, a elaboração deste produto foi importante para que novos produtos sejam elaborados, por meio de novas receitas.

Palavras-chave: Bolo de milho; Intolerância alimentar; Análises microbiológicas; Inovação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. R. Controle de qualidade microbiológico: águas e alimentos (gelados comestíveis). 2016. **Relatório de estágio** (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/2188/1/Controledequalidade_Relatorio. Acesso em: 4 ago. 2019.

ASMAR, S. A. et al. Changes in leaf anatomy and photosynthesis of micropropagated banana plantlets under silicon sources. **Scientia Horticulturae**, v. 161, p. 328-332, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423813003713>>. Acesso em: 30 jun. 2019.

BEZERRA C.V. et al. Green banana (*Musa cavendishii*) flour obtained in spouted bed – Effect of drying on physicochemical, functional and morphological characteristics of the starch. **Industrial Crops and Products**, v.41, p.241-249, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669012002257>>. Acesso em: 30 de jun. 2019. doi: 10.1002/ star.200900216.

BRASIL. Resolução RDC n. 12, 02 de janeiro de 2001. Regulamento. Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro 2001.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA- CIB. **Guia do milho 2010: tecnologia do campo à mesa**. São Paulo: [s.n.], 2010. Disponível em: <<http://www.cib.org.br>>. Acesso em: 29 de jun. 2019.

FERRARI, RG; WINKLER, SM; OLIVEIRA, TCRM. Análise microbiológica de alimentos isentos de registro no Ministério da Saúde. **Semina: Ciênc. Agrárias**, v.28, n.2, p.241- 250, 2007.

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M.; DESTRO, M. T. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo, Ed. Atheneu, 2005. p.27 – p.171.

GEHLHAR, M.; REGMI, A. New directions in global food markets. USDA, 2005. Agriculture Information Bulletin, n. 794. Disponível em:

<<http://www.citrusa.co.za/news/documents/new%20Directions%20in%20Global%20Food%20Markets.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2019.

LIMA, I. M. et al. Qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na cidade de Maceió-AL. **Higiene Alimentar**, Maceió, v. 30, 2016. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2016/11/2618/separata-97-102.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2019.

MATHIÚS, L. et al. Aspectos atuais da intolerância a lactose. **Revista odontológica de Araçatuba**, [S. l.], 2016. E-book.

MONASTIER, R.A et al. Avaliação da qualidade microbiológica de bolos cremosos comercializados em Curitiba, Paraná. **UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde**, Paraná, 5 mar. 2013.

ROGRIGUES, Marisa. **Intolerâncias alimentares**. 2011. Trabalho de conclusão de curso (Mestrando em Medicina) - Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, [S. l.], 2011. *E-book*.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2ª ed, São Paulo: Livraria Varela, 2001. 229 p.

SOLOGUREN, Leonardo. Milho: Brasil amplia cultivo para atender demanda crescente. **Visão Agrícola**, [S. l.], 2015. *E-book*.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação da EMBRAPA, 1995.

VERNAZA, G.V. et al. Addition of green banana flour to instant noodles: Rheological and technological properties. **Ciências e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1157-1165, 2011.