



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - 2019

AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO TÉRMICO SOB A CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA GOMA DE MANDIOCA

Withiana Barros de Carvalho¹ e Elisa Teshima²

1. Bolsista PIBIC/FAPESB, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: withiana@gmail.com
2. Orientadora, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: eteshima@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Goma de tapioca; Cocção; Patógenos.

INTRODUÇÃO

A tapioca é o nome de uma iguaria tipicamente brasileira, de origem indígena, feita com a fécula extraída da mandioca. Esta, ao ser espalhada em uma chapa ou frigideira aquecida, gelatiniza-se e vira um tipo de panqueca ou crepe seco, podendo ser recheada ou não. Nos últimos anos, tem-se observado um crescente aumento do consumo da tapioca em todas as regiões do Brasil, pela popularização do produto e, também, devido a necessidade de pessoas alérgicas e intolerantes ao glúten por produtos que substituam o pão ou biscoito e que não contenham glúten em sua estrutura (Silva, 2011).

De acordo com os resultados obtidos por Barbosa e Teshima (2019), foram verificados níveis elevados de *B. cereus* (~6,5 log UFC/g) na goma de mandioca artesanal comercializada na região de Feira de Santana, que ultrapassam o valor estabelecido na legislação (3,48 Log UFC/g), bem como 70% dessas amostras apresentaram presença de salmonela, tornando o produto impróprio para comercialização.

A goma de mandioca utilizada para produzir tapioca é submetida a um tratamento térmico, entretanto, o binômio tempo-temperatura necessário para ocorrer a gelatinização da massa pode não ser suficiente para eliminar todos os patógenos presentes nela, oferecendo riscos à saúde do consumidor. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é verificar se o tratamento térmico elimina os patógenos da goma de mandioca.

METODOLOGIA

Foram adquiridas amostras de goma de mandioca, comercializadas a granel nos mercados de Feira de Santana e, após o levantamento da qualidade microbiológica destas, foram selecionadas as amostras com elevados níveis de *Bacillus cereus* e *Salmonella spp.* para submissão aos testes de tratamento térmico.

A tapioca foi processada, a partir das amostras de goma de mandioca, em frigideira com 18cm de diâmetro, para obtenção de tapiocas com 1,5; 2,5 e 3,5mm de espessura. Foi realizado o monitoramento da temperatura, no ponto central da massa, e o tempo necessário para que a massa atingisse as temperaturas de 65, 70 e 75°C.

As amostras de goma de mandioca e tapiocas foram submetidas à contagem de *Bacillus cereus*, em ágar Manitol gema de ovo polimixina, *Salmonella ssp.* e *Escherichia coli*, em ágar cromogênico HiCrome Salmonella (Himedia), de acordo com as metodologias indicadas no APHA (2015) e analisadas quanto a umidade e pH, de acordo com a metodologia descrita no manual de análise físico-química de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (1985). A redução logarítmica do número de microrganismos foi obtida pela diferença entre Log N_o (goma de mandioca) e Log N_t (tapioca obtido na temperatura), para cada espessura.

Os resultados obtidos para sobrevivência de cada microrganismo, valores de pH e umidade das tapiocas foram analisados estatisticamente pela ANOVA, em blocos casualizados (temperatura x espessura), ao nível de confiança de 95% de probabilidade. Quando apresentaram diferença significativa, os dados foram analisados pelo Teste Scott-Knott para comparação entre médias. Os testes foram realizados no programa SISVAR versão 5.6, 2006.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados cinco lotes de fécula de mandioca, adquiridos em diferentes períodos, quanto a qualidade microbiológica e parâmetros físico-químicos. Os resultados das análises realizadas se encontram abaixo, na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos das amostras de fécula de mandioca comercializadas em Feira de Santana – BA

| Lote | Umidade (%) | pH | <i>B. cereus</i> (Log UFC/g) | <i>Salmonella</i> (Log UFC/g) | <i>E. coli</i> (Log UFC/g) |
|------|-------------|------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1° | 42,24 | 7,04 | 11,81 | 7,81 | 7,81 |
| 2° | 43,31 | 7,94 | 8,46 | 9,28 | 8,99 |
| 3° | 41,93 | 6,85 | 4,87 | 5,76 | 6,93 |
| 4° | 39,93 | 7,08 | 5,15 | 5,37 | 6,01 |
| 5° | 42,18 | 7,12 | 6,81 | 9,73 | 9,19 |

Todos os lotes analisados possuíam um teor de umidade dentro do esperado, uma vez que a goma de mandioca era comercializada pronta para se preparar a tapioca e, do ponto de vista microbiológico, todas as amostras se encontravam fora dos padrões exigidos pela legislação brasileira. Os valores de pH das amostras se encontravam próximo a neutralidade, o que acelera o crescimento das bactérias analisadas, uma vez que seus valores ótimos estão na faixa de 6 a 7 para *B. cereus*, 6,5 a 7,5 para *E. coli* e de 7 a 7,5 para *Salmonella spp.* (Silva *et al.*, 2007).

A presença de microrganismos patogênicos como *E. coli* em produtos processados indica, provavelmente, contaminação posterior ao processamento (Blood; Curtis, 1995) e pode sugerir uso de práticas inadequadas de manipulação e higiene (Souza *et al.*, 2003). É importante salientar que as féculas de mandioca comercializadas não eram obtidas artesanalmente devido à escassez da matéria prima na região: os comerciantes adquiriam a fécula industrializada e a umedeciam e peneiravam para a venda. Assim, o alto teor de umidade da goma de mandioca, em conjunto com a exposição à temperatura ambiente próxima a faixa ideal para proliferação dos

microrganismos analisados, pH próximo a neutralidade e a falta de higiene nos locais de comercialização são fatores determinantes para os altos níveis de contaminação encontrados.

A variação da temperatura ao longo do tempo de preparo das tapiocas, para cada espessura analisada, está representada na figura 1. Como esperado, foi observado que quanto maior a espessura, maior o tempo necessário para que a temperatura da tapioca aumente e conseqüentemente, ocorra a gelatinização do amido.

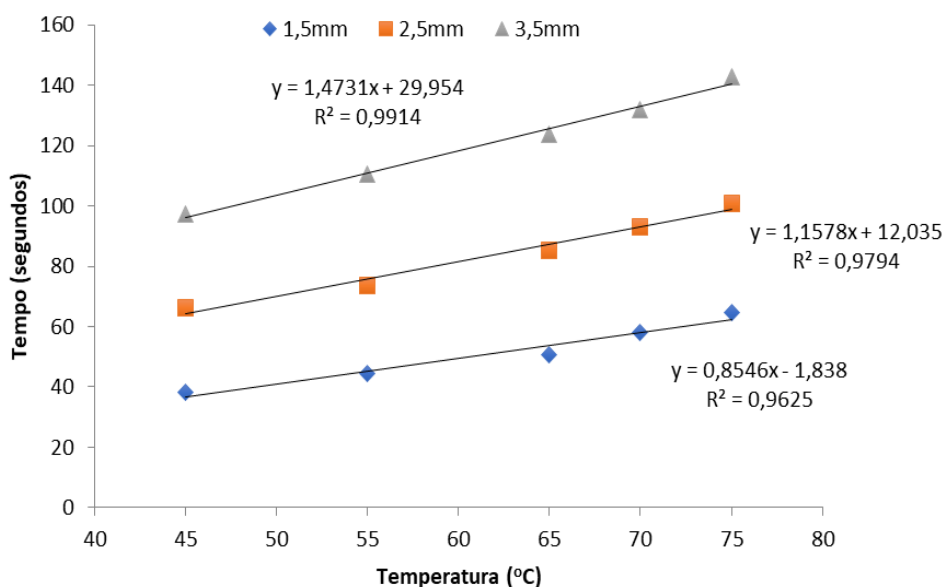


Figura 1: Variação do tempo e temperatura para massa de tapioca de diferentes espessuras.

Os resultados obtidos para a variação dos parâmetros físico-químicos e redução logarítmica dos microrganismos analisados se encontram na tabela 2.

Tabela 2. Variação de umidade, pH e redução logarítmica do número de microrganismos patogênicos na tapioca em diferentes condições de espessura e temperatura.

| Temper | Espessura (mm) | Umidade (%) | pH | <i>B. cereus</i> (Log UFC/g) | <i>Salmonella</i> (Log UFC/g) | <i>E. coli</i> (Log UFC/g) |
|--------|----------------|---------------------------|-------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 65°C* | 1,5 | 36,15 ± 0,96 | 7,82 ± 0,43 | 0,64 ± 0,23 | 0,79 ± 0,42 | 2,36 ± 0,60 |
| | 2,5 | 36,14 ± 0,66 | 7,79 ± 0,58 | 0,99 ± 0,01 | 1,21 ± 0,30 | 2,69 ± 0,02 |
| | 3,5 | 35,02 ± 0,67 | 7,71 ± 0,59 | 1,52 ± 0,03 | 2,16 ± 1,12 | 3,35 ± 0,68 |
| 70°C* | 1,5 | 34,41 ± 1,23 | 7,85 ± 0,49 | 0,89 ± 0,11 | 1,39 ± 1,09 | 2,50 ± 1,49 |
| | 2,5 | 36,71 ± 1,82 | 7,84 ± 0,61 | 1,08 ± 0,02 | 1,73 ± 0,91 | 3,34 ± 0,80 |
| | 3,5 | 36,07 ± 1,67 | 7,73 ± 0,59 | 1,65 ± 0,10 | 2,33 ± 0,44 | 4,73 ± 0,28 |
| 75°C | 1,5 | 32,31 ± 2,41 ^a | 7,90 ± 0,55 | 0,82 ± 0,20 | 1,00 ± 0,52 | 1,82 ± 1,42 ^a |
| | 2,5 | 35,31 ± 2,11 ^b | 7,82 ± 0,58 | 1,59 ± 0,52 | 1,48 ± 0,59 | 3,26 ± 1,03 ^b |
| | 3,5 | 36,54 ± 2,02 ^b | 7,61 ± 0,69 | 1,70 ± 0,45 | 2,40 ± 0,15 | 4,66 ± 0,35 ^b |

Os valores seguidos de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Teste Scott-Knott. *Não houve diferença significativa.

Analisando os dados referentes à redução logarítmica dos microrganismos, nota-se que o tratamento térmico aplicado foi mais eficaz na redução de *E. coli*, seguida da

Salmonella e *B. cereus*. A maior dificuldade em eliminar a contaminação por *Bacillus cereus* se dá pela capacidade deste de alterar sua forma vegetativa para a forma esporulada, permitindo sua sobrevivência em condições extremas. Assim, o tratamento térmico brando que foi aplicado é pouco eficaz na eliminação desta bactéria (Schocken-Iturrino; Filho; Dimenstein, 1996).

Além disso, foi percebido que, para todas as temperaturas analisadas, a maior redução logarítmica do número de microrganismos se deu na espessura de 3,5 mm. Com isso, é possível inferir que o maior tempo de contato com a superfície aquecida, contribuiu positivamente para a eliminação dos patógenos presentes na matéria prima utilizada.

Assim, devido aos altos índices de contaminação da matéria prima, para que houvesse uma redução significativa dos microrganismos analisados, a tapioca deveria passar por um tratamento térmico mais severo. No entanto, a exposição da goma de mandioca a temperaturas muito altas e/ou por períodos extensos descaracterizam sensorialmente o alimento, fazendo com que este adquira uma textura dura, indesejável para quem consome a tapioca como um crepe, além do risco de queimar o produto.

CONCLUSÃO

É possível concluir que os altos níveis de contaminação microbiológica presentes na goma de mandioca não são eliminados durante a cocção da massa, fazendo com que o alimento produzido não seja seguro para consumo. A influência do pH não pôde ser verificada devido a homogeneidade das amostras em relação a esse parâmetro, no entanto, tapiocas de maior espessura obtiveram melhores resultados de redução logarítmica, provavelmente, devido ao maior tempo de contato com a superfície aquecida até alcançar o ponto final da cocção.

REFERÊNCIAS

- APHA. American Public Health Association. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4th ed., Washington, 676p., 2001.
- BARBOSA, I. B.; TESHIMA, E. Contaminação microbiológica em goma de mandioca para tapioca. *Higiene Alimentar*, v. 33, n. 288/289, p. 2754-2758, 2019.
- BLOOD, R. M.; CURTIS, G. D.W. Media for “total” Enterobacteriaceae, coliforms and *Escherichia coli*. *Int J Food Microbiol.*, v.26, p.93-115, 1995.
- SCHOKEN-ITURRINO, R. P.; FILHO, A. N.; DIMENSTEIN, A. R. Ocorrência de bactérias esporuladas dos gêneros *Bacillus* e *Clostridium* em amostras de leite longa vida. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 10, n.42, 1996.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F. A. TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. *Manual de métodos de análise microbiológica alimentos*. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007.
- SILVA, P. A. Estudo do processamento e da qualidade física, físico-química e sensorial da farinha de tapioca. PPGCTA: Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Belém, 2011. Disponível em: <<http://ppgcta.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/2011/PriscillaAndrade.pdf>>. Acesso em: 14 de mar. de 2017.
- SOUZA, E. L.; SILVA, B. H. C.; SOUSA, C. P. Manipuladores como causas potenciais de contaminação de alimento enteral. *Infarma*, v.15, p. 71-73, 2003.