

OCORRÊNCIA E QUANTIFICAÇÃO DE ESPOROS BACTERIANOS EM PÃES ARTESANAIS COMERCIALIZADOS EM CUIABÁ-MT

Data de aceite: 02/10/2023

Helen Cristine Leimann Winter

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

Vinicius de Almeida Vieira

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

Daniel Oster Ritter

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

Marilu Lanzarin

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT

causa perdas econômicas e redução da validade comercial. Para evitar e reduzir o desenvolvimento de microrganismos em produtos da panificação são utilizadas técnicas de conservação de alimentos visando tornar o meio desfavorável para o desenvolvimento microbiano ou a adição de aditivos que impeçam sua multiplicação (Rego; Vialta; Madi, 2020).

Em cereais como o trigo, principal matéria prima da farinha, a contaminação pode ocorrer em diversas etapas do seu processamento, sendo que os *Bacillus*, *Lactobacillus* e Enterobactérias são microrganismos que resistem após tratamento de conservação nos grãos. No produto, a farinha de trigo, o desenvolvimento dos microrganismos é baixo podendo ocorrer a presença de esporos (Frechaut, 2014).

Durante a produção de pães as etapas essenciais são: pesagem de ingredientes, mistura, moldagem, fermentação, cozimento, resfriamento e embalagem. O processo de tratamento térmico elimina grande parte de fungos,

INTRODUÇÃO

Caracterizados como produtos com alta atividade de água, pH próximo a neutralidade e ricos em nutrientes, os pães, são propícios à multiplicação microbiana, que quando não é controlada

leveduras e células bacterianas vegetativas, mas durante o resfriamento, adição de coberturas, operação de corte ou embalagem podem ocorrer novas contaminações ao produto. Sendo que o grande risco de contaminação microbiana está na farinha, pois é um dos principais veículos de introdução de esporos no ambiente industrial e contagens elevadas de esporos associadas a más condições de higiene e de processo podem contribuir para a contaminação do produto (Freire, 2011; Santos, 2015; Gutkoski *et al.*, 2005; Cook; Johnson, 2010).

Um exemplo de bactéria esporulada associada a panificação é o *Bacillus cereus*, um microrganismo Gram positivo, pertencente à família *Bacillaceae*, que tem como reservatório natural o solo e apresenta uma distribuição ubiqüitária (Frechaut, 2014). A temperatura ótima de multiplicação do *Bacillus cereus* varia de 25°C a 37°C, quando as condições do meio em que se encontra não são favoráveis ao seu desenvolvimento, são formados os esporos dentro da membrana celular bacteriana pelo processo de esporulação, podendo sobreviver a temperaturas extremas, falta de água e exposição a substâncias tóxicas, mas quando encontra-se em condições ideais torna-se novamente uma célula viável (Tortora; Funke; Case, 2003).

Os esporos de *Bacillus cereus* estão relacionados com a produção de *Rope Spoilage* em pães, uma deterioração bacteriana que inicia com odor frutado desagradável seguido pela degradação enzimática do miolo que se torna pegajoso, devido à produção de polissacarídeos viscosos extracelulares (Pepe *et al.*, 2003), perceptível ao consumidor e que ocasiona perdas econômicas pela diminuição da validade comercial do produto e rejeição do consumidor.

Para evitar o desenvolvimento dos esporos bacterianos e conseqüentemente do *Rope Spoilage* a indústria de panificação, além de garantir o controle rigoroso da qualidade da matéria prima e do processo de produção seguindo as boas práticas de fabricação (BPF), pode utilizar aditivos conservantes como o ácido ascórbico, propionato de cálcio e sorbato de potássio que agem impedindo o desenvolvimento e multiplicação microbiana (Rego; Vialta; Madi, 2020).

No entanto, visando atender uma dieta mais equilibrada e saudável os consumidores têm procurado consumir produtos classificados como artesanais, já que o associa a produtos saudáveis (Araujo, 2005). De acordo com o Decreto nº 218 de 21 de agosto de 2019 o governo de Mato Grosso define produtos artesanais como “qualquer alimento de origem vegetal e animal, elaborado em pequena escala, utilizando-se predominantemente do trabalho manual, respeitando as características tradicionais, culturais ou regionais do produto” (Mato Grosso, 2019).

Pazinato (1999) define panificação artesanal como a elaboração de pães por processos caseiros sem a utilização de equipamentos especiais ou conservantes, dessa forma a expansão de produção torna-se limitada, já que a validade comercial de pães artesanais é muito menor que os industrializados. Além disso, é difícil garantir ao

consumidor a inocuidade dos produtos elaborados e por vezes pode acarretar diversos prejuízos econômicos (Araujo, 2005).

O trabalho tem como objetivo verificar a presença e realizar a quantificação de esporos bacterianos em pães artesanais comercializados em Cuiabá, Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS

Os locais de coleta foram determinados por amostragem aleatória simples após o levantamento de 20 panificadoras de alto padrão de Cuiabá-MT, descartando as que não produziam seu próprio pão artesanal. Foi padronizada a realização da análise em pães artesanais do tipo baguete, em cada local foram obtidas 10 amostras, totalizando 30 amostras analisadas.

As amostras foram obtidas e enviadas ao Laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá Bela Vista em embalagem fornecida pela própria panificadora.

No laboratório as embalagens das amostras foram higienizadas previamente a sua abertura, e em seguida fatiada com auxílio de facas esterilizadas para coleta da unidade amostral para análise de detecção de *Rope Spoilage*. Para tal, cada pão foi cortado em fatias e colocado em duas placas de petri até aproximadamente 50 gramas em cada uma delas. Essas fatias foram então embebidas com 5mL de solução ringer 0,25% e incubadas em estufa a 30°C por 72 horas, observadas a cada 24 horas (Pepe *et al.*, 2003; Rumeus; Turtoi, 2020).

A análise para quantificação de esporos seria realizada em caso de presença de alteração característica do *Rope Spoilage*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todas as 60 placas de petri analisadas classificaram-se como negativas para o teste de detecção *Rope Spoilage*, não apresentando, portanto, esporos bacterianos produtores de *Rope*. Fato esse que vai contra a maioria dos estudos avaliando pães ou farinhas integrais utilizadas na panificação artesanal.

Todavia, alguns estudos desde Thompson e colaboradores (1998), até Pereira e colaboradores (2020), ao analisarem também a ocorrência e quantificação dos esporos formadores de *Rope* em farinhas e em diferentes formulações de pães, mostraram que em algumas farinhas e em algumas formulações, resultados semelhantes ao encontrado no presente estudo também foram achados, devido a diversos fatores como: uso de aditivos quem reduzam o pH, como vinagre ou propionato de cálcio, a granulação da farinha utilizada, o tipo de *Bacillus* presente e até a ação do tempo durante a vida de prateleira dos pães produzidos.

No presente estudo, foi avaliado somente o pão artesanal do tipo baguete na análise

de detecção de *Rope*, não tendo sido avaliado a sua procedência quanto a farinha utilizada, nem análise físico-química do mesmo, como por exemplo seu pH e composição, que podem, portanto, justificar a ausência desses esporos.

Outro fator relevante, como citado no parágrafo anterior é o tempo, uma vez que no estudo feito por Pereira e colaboradores (2020), avaliaram os pães produzidos em dias subsequentes, encontrando formação de *Rope* apenas a partir do quinto dia, em suas formulações padrão, fator esse que pode ter mascarado o resultado do presente estudo, uma vez que os pães adquiridos eram feitos por encomenda, ou seja, as análises foram feitas no mesmo dia de sua produção, onde nesse mesmo ambiente, nenhuma formulação do estudo citado apresentou formação de *Rope*, tal qual a este.

Outro estudo, realizado por Iurie e Turtoi (2021), analisaram a ocorrência de *Rope Spoilage* em pães feitos por uma indústria durante o período de 2011 a 2020, tendo encontrado resultado positivo nos anos de 2011 a 2016, com a frequência de resultados positivos ao teste de *Rope Spoilage* decrescente durante esse período.

CONCLUSÃO

A partir dos achados no presente trabalho, e considerando a facilidade de encontrar esse tipo de microrganismos formadores de esporos na matéria prima utilizada na panificação, levanta-se a possibilidade de uma inibição voluntária ou não, do crescimento desses microrganismos através do uso de agentes químicos como os exemplificados anteriormente, ou uso de farinhas que contenham esses agentes.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, R. C. Z. *Embalagens Ativas com Ervas Aromáticas e Condimentares na Conservação de Pães Artesanais*. 2005. 102f. Dissertação (Mestrado) – Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

COOK, F. K.; JOHNSON, B. L. *Microbiological Spoilage of Cereal Products. Compendium of the Food and Beverages*. 2009. 1ed. Springer, New York, 2010.

FREIRE, F. C. O. *A Deterioração Fúngica de Produtos de Panificação no Brasil*. EMBRAPA, Fortaleza. 2011.

FRECHAUT, T. I. P. *Validação de Metodologia para Detecção de Bacillus cereus em Arroz e Produtos à Base de Cereais*. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado) – Tecnologia e Segurança Alimentar, Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2014.

GUTKOSKI, L. C.; BREHM, C. M.; SANTOS, E.; MEZZOMO, N. Effect of Ingredients on the Quality Of Non-Fermented Frozen Form Bread Dough Duing Storage. *Food Science and Technnology*. V.3, p. 460-467, 2005.

IURIE, R.; TURTOI, M, R. The Occurrence of the *rope spoilage* at Cahulpan bread-making company. *Economic Bulletin*, 2021.

MATO GROSSO. Decreto nº 218 de 21 de agosto de 2019. *Regulamenta os Procedimentos para o Reconhecimento da Equivalência dos Serviços de Inspeção dos Municípios para Adesão, individualmente ou por meio de Consórcios, ao Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial Familiar de Pequeno Porte e dá outras Providências*. Diário Oficial do Estado: Mato Grosso, 2019.

PAZINATO, B. C. *Panificação Artesanal*. Campinas: São Paulo, 46p., 1999.

PEPE, O.; BLAIOTTA, G.; MOSCHETTI, G.; GRECO, T.; VILLANI, F. Rope-Producing Strains of *Bacillus* spp. from Wheat Bread and Strategy for Their Control by Lactic Acid Bacteria. *Appl Environ Microbiology*. V. 69, n. 4, p. 2321-2329, 2003.

PEREIRA, A. P.; STRADIOTTO, G. C.; FREIRE, L.; ALVARENGA, V. O.; CRUCELLO, A.; MORASSI, L. L. P.; SILVA, F. P.; SANT'ANA, A. S. Occurrence and enumeration of rope-producing spore forming bacteria in flour and their spoilage potential in different bread formulations. *Food Science and Technology*. v. 11, p. 1-8, 2020.

REGO, R. A.; VIALTA, A.; MADI, L. F. C. *Pães Industrializados: nutrição e praticidade com segurança e sustentabilidade*. Abimap: São Paulo. 1 ed, 32 p., 2020.

RUMEUS, I.; TURTOI, M. The Occurrence Of The Rope Spoilage Of Bread At Cahulpan Bread-Making Company. *The Scientific Journal of Cahul State University*. V. 8, p. 107-116, 2020.

SANTOS, J. L. P. *Modelagem Preditiva de Deterioração de Pães Integrais Multigrãos por Fungos Filamentosos*. 2015. 187 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

THOMPSON, J. M.; WAITES, W. M.; DODD, C. E. R. Detection of *rope spoilage* in bread caused by *Bacillus* species. *Journal of Applied Microbiology*, v. 85, p. 481-486, 1998.

TORTORA, G.; FUNKE, B.; CASE, C. *Microbiologia*, 6 ed. p. 671, 2003.