

CORRELAÇÃO DA TEMPERATURA NO PONTO DE VENDA COM A VALIDADE DA CARNE DE FRANGO RESFRIADA

Gabriela Campaner Salmazo^{1,2}, Camila Lorena Correa dos Reis¹, Guilherme Esposito de Lima¹, Daniel Angelo Longhi¹, Mayka Reghiany Pedrão²

¹Universidade Federal do Paraná - Campus Jandaia do Sul. Graduação em Engenharia de Alimentos.

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Londrina – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos

Contato/e-mail: gabrielacampanersalmazo@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19667844>



Investimentos em infraestrutura de refrigeração impactam diretamente a qualidade, a segurança e a vida útil da carne de frango. Temperatura mal controlada = aumento do risco microbiológico.

INTRODUÇÃO

A cadeia de produção de frango foi um dos destaques da economia no Brasil em 2025 que se consolidou como o maior exportador de carne de frango do mundo com 5.295 mil ton e o terceiro maior produtor (14.972 mil ton), além disso, o consumo per capita de carne de frango no Brasil foi de 45,5 kg por habitante (ABPA, 2025). Dessa forma, a fim de garantir a qualidade da carne, a indústria possui inúmeros protocolos de higienização para não haver contaminação entre lotes, além de mecanismos de rastreabilidade eficiente caso haja emissão de produtos contaminados ao mercado, como ocorreu em 2019 um recolhimento voluntário de 460 toneladas de carne de frango por suspeita de *Salmonella*.

A contaminação de alimentos por microrganismos pode ocorrer de várias formas seja por falta de boas práticas de manipulação de alimentos ou de forma cruzada como ocorre a *Salmonella* na carne de frango (via transmissão nas granjas). Dessa forma, o cuidado com a produção de alimentos deve se dar em toda a cadeia começando na criação do animal no campo, industrialização, armazenagem no ponto de venda até o preparo do alimento para consumo. A exposição de alimentos perecíveis de forma

inadequada por longos períodos pode fazer com que haja desenvolvimento de microrganismos deteriorantes ou até mesmo patogênicos (Montezani *et al.*, 2017), o que torna o tema uma questão de saúde pública.

Tendo em vista a relevância da carne de frango no Brasil e a falta de informação sobre os perigos associados ao abuso de temperatura no ponto de venda, objetivou-se simular o crescimento de *Salmonella* em carne de frango resfriada através de modelos matemáticos da microbiologia preditiva e propor a validade do produto (*shelf life*) sob condições reais de temperatura de armazenamento.

CONTEÚDO PRINCIPAL E DESENVOLVIMENTO

Para a obtenção de dados reais da temperatura de refrigeradores, utilizou-se um *Datalogger* como instrumento para registrar as oscilações térmicas em dois supermercados e um açougue (identificados como sendo respectivamente α , β e γ), localizados na cidade de Jandaia do Sul – Paraná. Os dados de temperatura foram coletados por período suficiente para a identificação de um padrão de variação térmica. A partir disso, esse padrão foi replicado ao longo do número de dias necessário até que a concentração de *Salmonella* atingisse 3,63 log/UFC, valor acima do qual o alimento é considerado um risco à saúde, conforme estabelecido pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (WHO; FAO, 2002).

Dados experimentais do crescimento de cinco diferentes espécies de *Salmonella* (*Salmonella thompson*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella hadar*, *Salmonella montevideo* e *Salmonella heidelberg*) em filés de frango cru foram extraídas do estudo de (Juneja *et al.*, 2007). Nesse estudo mostrou a temperatura de 42 °C como sendo o ideal para o desenvolvimento da *Salmonella*.

Em seguida, utilizando o Excel como ferramenta, foi aplicado o modelo terciário de Baranyi *et al.*, (1995) para simular o crescimento do microrganismo em condições de temperatura variável.

As Figuras 1, 2 e 3 apresentam o resultado da aplicação do modelo matemático em temperaturas reais de armazenamento em três diferentes pontos de venda localizados em Jandaia do Sul.

Figura 1 – Predição do crescimento de *Salmonella* (verde) pelo modelo terciário utilizando temperaturas registradas no refrigerador do supermercado α (vermelho).

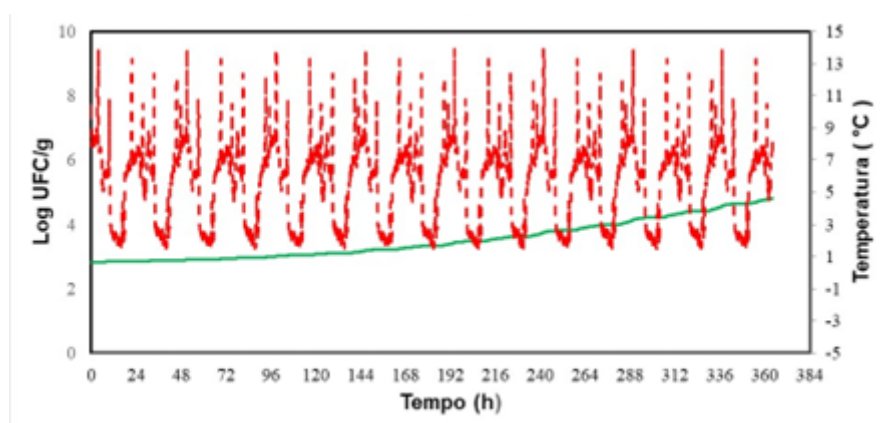


Figura 2 – Predição do crescimento de *Salmonella* (verde) pelo modelo terciário utilizando temperaturas registradas no refrigerador do supermercado β (vermelho).

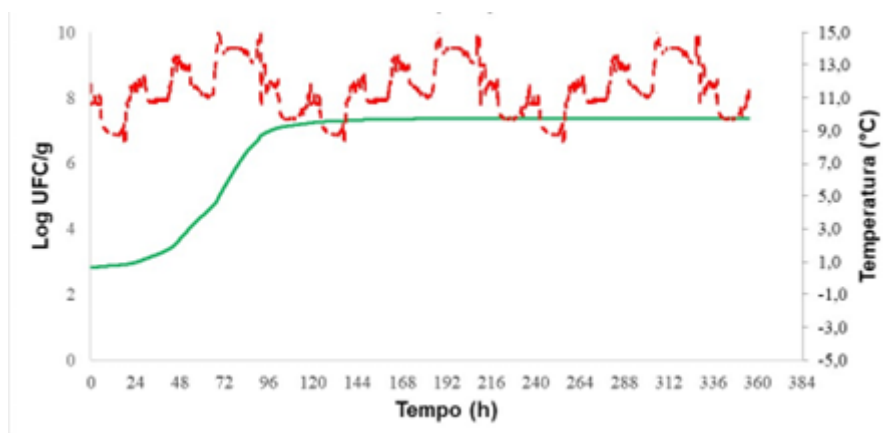
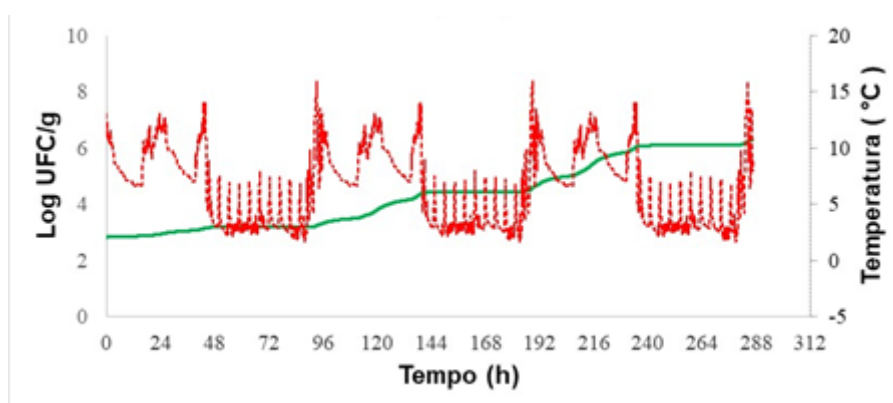


Figura 3 – Predição do crescimento de *Salmonella* (verde) pelo modelo terciário utilizando temperaturas registradas no refrigerador do açougue γ (vermelho).



O regime de temperatura de cada estabelecimento proporcionou tempos distintos para se chegar à concentração de 3,63 log/UFC, sendo para o α mais de 15 dias, β apenas 2 dias (40,09 horas) e para γ levaria 15 dias (116,26 horas).

Os refrigeradores utilizados na pesquisa, são de modelos diferentes: α é um freezer vertical aberto, em que a população tem contato direto com os produtos enquanto os demais são fechados e apenas funcionários do estabelecimento tinham acesso. A princípio, esperava-se que o α tivesse menor rendimento, devido a troca gasosa ser mais intensa que nos demais, entretanto, os dados mostraram que este possuiu oscilações mínimas quando comparado com os demais tornando-se dentre as opções estudadas a melhor condição de armazenamento de produtos perecíveis. Montezani *et al.*, (2017) analisaram carne de frango e relataram amostras positivas para patógenos *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*. Também pontuou a falta de higiene dos freezers em 14,54 % dos 110 estabelecimentos estudados, além disso, observaram a importância da integridade das embalagens e a correta disposição da mercadoria na gôndola para garantir a circulação de ar frio para evitar contaminação cruzada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de modelos matemáticos preditivos foi possível comparar as condições de estocagem em pontos de venda dos três estabelecimentos em Jandaia do Sul. Destes apenas um proporcionou condições para conservação e inibição da proliferação de *Salmonella* na carne de frango resfriada devido a menor oscilação da temperatura durante a estocagem do produto, confirmando a importância do investimento em infraestrutura para acondicionamento correto de mercadorias.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual ABPA 2025**. São Paulo, Brasil. Disponível em: <<https://abpa-br.org/abpa-relatorio-anual/>>. Acesso em 18 mar. 2026.

BARANYI, J. et al. Predicting growth of *Brochothrix thermosphacta* at changing temperature International. **Journal of Food Microbiology**, v. 23, n. 3-4, p. 277-294, 1994. [https://doi.org/10.1016/0168-1605\(94\)00154-x](https://doi.org/10.1016/0168-1605(94)00154-x)

JUNEJA, V. K. et al. Modeling the effect of temperature on growth of *Salmonella* in chicken. **Food Microbiology**, v. 24, n. 4, p. 328–335, jun. 2007. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2006.08.004>

MONTEZANI, E. et al. Isolamento de *Salmonella spp* e *Staphylococcus aureus* em carne de frango e condições dos estabelecimentos comerciais no município de Tupã-SP. **Colloquium Vitae**, v. 9, n. 2, p. 30–36, 23 ago. 2017. <https://journal.unoeste.br/index.php/cv/article/view/1314>

WHO; FAO. **Risk assessments of Salmonella in eggs and broiler chickens**. Rome, Italy: p.104. 2002. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/risk-assessments-of-salmonella-in-eggs-and-broiler-chickens>> Acesso em: ???