

O IMPACTO DA *CLOSTRIDIUM BOTULINUM* PATOGENICA TRANSMITIDA ATRAVES DE ALIMENTOS E ÁGUA NA SAÚDE PÚBLICA BRASILEIRA

Caio Augusto Telho Abreu¹
Anna Luiza Candida Vieira Rossi¹
Henrique Machado Medeiros¹
Larissa Caixeta Sampaio¹
Rúbia de Pina Lucheti¹
Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA¹

RESUMO

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) representam sério problema de saúde pública mundial, atingindo uma em cada dez pessoas. No Brasil, bactérias como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Clostridium botulinum* e *Staphylococcus aureus* são as principais responsáveis, com surtos recorrentes registrados pelo SINAN. A contaminação pode ocorrer em toda a cadeia produtiva, reforçando a necessidade de controle sanitário rigoroso. Este estudo buscou investigar a epidemiologia, os sintomas e os impactos em saúde pública das infecções causadas pelo *Clostridium botulinum* associadas à ingestão de alimentos e água contaminados no Brasil. Trata-se de revisão integrativa realizada nas bases PubMed, LILACS e SciELO (2014–2024), orientada pelo protocolo PRISMA, utilizando critérios de inclusão e exclusão específicos. Dos 2239 artigos encontrados, 17 foram selecionados para análise. Os resultados mostram a relevância do *Clostridium botulinum* em surtos alimentares e processos industriais, com maior concentração de publicações nas áreas de microbiologia e saúde pública. Os objetivos dos estudos englobaram epidemiologia e sintomas (50%), métodos diagnósticos (30%) e impactos em saúde pública (20%). As metodologias utilizadas foram variadas, incluindo estudos epidemiológicos, clínicos, laboratoriais e de validação diagnóstica. A diversidade de enfoques evidencia a complexidade do tema e reforça a importância de estratégias integradas de prevenção e vigilância. As DTA's seguem como ameaça significativa, e o *Clostridium botulinum* destaca-se pela gravidade de suas toxinas e pelo risco à segurança alimentar. No Brasil, apesar do papel central do SUS, ANVISA e SINAN, ainda se faz necessária a intensificação de ações preventivas, fiscalização e educação sanitária. O enfrentamento eficaz requer esforços coordenados entre governo, profissionais de saúde, indústria e consumidores.

Palavras-chave: Alimentos; Saúde Pública; *Clostridium botulinum*; Água.

INTRODUÇÃO

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) resultam da ingestão de água e/ou alimentos contaminados e representam um dos principais problemas de saúde pública no mundo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de uma em cada dez pessoas adoece após consumir esses produtos. Já foram identificadas aproximadamente 250 enfermidades dessa natureza (AMARAL et al., 2021).

No contexto brasileiro, os agentes etiológicos mais comuns são as bactérias, principalmente *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Clostridium botulinum* e

Staphylococcus aureus. As manifestações clínicas variam conforme o tipo de agente, destacando-se diarreia, febre, náuseas, vômitos e dor abdominal nas infecções. (AMARAL *et al.*, 2021).

A nutrição adequada e a segurança alimentar são fundamentais para preservar a saúde e melhorar a qualidade de vida (MARCHI *et al.*, 2011). Entretanto, o risco de contaminação pode ocorrer em todas as etapas da cadeia produtiva. Por esse motivo, torna-se indispensável assegurar padrões sanitários adequados para os alimentos (OLIVEIRA & FERREIRA, 2021; MARQUES & TRINDADE, 2022). No Brasil, ações de vigilância sanitária vêm sendo aplicadas desde a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Ainda assim, o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) continua registrando, todos os anos, inúmeros surtos dessas doenças, evidenciando sua relevância para a saúde pública (BRASIL, 2015).

Diante desse contexto, este trabalho abordará a fisiopatologia da bactéria *Clostridium botulinum*, seus efeitos no organismo humano e as políticas públicas voltadas para o enfrentamento dessa problemática no Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa de literatura. A questão norteadora foi definida pela estratégia PICO: P – organismos afetados pela patogenicidade do *Clostridium botulinum*; I – contaminação de alimentos e água; Co – saúde pública brasileira. A pesquisa foi realizada em setembro e outubro de 2024, nas bases PubMed, LILACS e SciELO, com os descritores “Alimentos”, “Saúde Pública”, “*Clostridium botulinum*” e “Água”. Critérios de inclusão: artigos completos, gratuitos, publicados entre 2014 e 2024, em português, inglês ou espanhol. Critérios de exclusão: duplicados, editoriais, relatos de experiência e estudos que não respondiam à questão norteadora. Foram inicialmente encontrados 2239 artigos, dos quais 17 foram incluídos após aplicação do protocolo PRISMA.

RESULTADOS

A análise de dezessete artigos evidencia a importância da *Clostridium botulinum* como agente patogênico transmitido por alimentos e água, com destaque para seu impacto em surtos de intoxicação alimentar e na segurança dos processos industriais. Os estudos contemplam diferentes países, reforçando que se trata de um problema de alcance global. As áreas de maior concentração foram microbiologia e saúde pública (60%), seguidas por tecnologia de alimentos/engenharia (20%) e ciências ambientais/química (20%).

Tabela 1. Caracterização dos artigos inclusos na revisão integrativa de literatura

TÍTULO	AUTORES	ANO
A rapid qualitative assay for detection of <i>Clostridium perfringens</i> in canned food products	DAVE, G. A.	2017
Inadequate Refrigeration of Some Commercial Foods Is a Continued Cause of Foodborne Botulism in the United States, 1994–2021	EDMUNDS, S., <i>et al.</i>	2024
Botulism in the Brazilian Amazon: a life-threatening disease in a neglected population	OLIVEIRA, L. M., <i>et al.</i>	2022
Prevalence of <i>Clostridium botulinum</i> in Retail Peanut Butters from a 2007 Survey in Ottawa, Canada	HARRIS, R. A., <i>et al.</i>	2024
Tracing Foodborne Botulism Events Caused by <i>Clostridium botulinum</i> in Xinjiang Province, China, Using a Core Genome Sequence Typing Scheme	MA, X., <i>et al.</i>	2022
Inhibition of <i>Clostridium botulinum</i> in Model Reduced-Sodium Pasteurized Prepared Cheese Products	GLASS, K. A., <i>et al.</i>	2017
Prevalence, Risk Factors, and Epidemiology of Foodborne Botulism in Iran	KHORASAN, M. R. M., <i>et al.</i>	2020
Effect of Equilibrated pH and Indigenous Spoilage Microorganisms on the Inhibition of Proteolytic <i>Clostridium botulinum</i> Toxin Production in Experimental Meals under Temperature Abuse	GOLDEN, M. C., <i>et al.</i>	2017
Produção de toxina de <i>Clostridium botulinum</i> em relação à deterioração do salmão do Atlântico (<i>Salmo salar</i>) embalado em filmes com diferentes permeabilidades ao oxigênio e com diferentes atmosferas	ERICKSON, M. C., MA, L. M., & DOYLE, M. P.	2015
Public Health Risk Associated with Botulism as Foodborne Zoonoses	RASETTI-ESCARGUEIL, C., LEMICHEZ, E., & POPOFF, M. R.	2019
Diversity of the Genomes and Neurotoxins of Strains of <i>Clostridium botulinum</i> Group I and <i>Clostridium sporogenes</i> Associated with Foodborne, Infant and Wound Botulism	BRUNT, J., <i>et al.</i>	2020
Synergistic interaction between pH and NaCl in the limits of germination and outgrowth of <i>Clostridium sporogenes</i> and Group I <i>Clostridium botulinum</i> vegetative cells and spores after heat treatment	BOIX, E., <i>et al.</i>	2022
The use of High-Pressure Processing (HPP) to improve the safety and quality of raw coconut (<i>Cocos nucifera</i> L) water.	RAGHUBEER, E. V., <i>et al.</i>	2020

Foodborne Botulism, Canada, 2006–2021	HARRIS, R. A., <i>et al.</i>	2023
Regulatory Networks Controlling Neurotoxin Synthesis in <i>Clostridium botulinum</i> and <i>Clostridium tetani</i>	POPOFF, M. R.; BRÜGGEMANN, H	2022
Pathogenicity and virulence of <i>Clostridium botulinum</i>	RAWSON, A. M.; DEMPSTER, A. W.; HUMPHREYS, C. M.; <i>et al.</i>	2023
Avaliação dos fatores físico-químicos que controlam o Desenvolvimento do <i>Clostridium botulinum</i> em mortadelas Comercializadas no estado do Rio de Janeiro	LISBOA, A. P. E.; ALMEIDA, W. M.; RISTOW, A. M.	2017

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Os objetivos principais abrangeram a epidemiologia e os sintomas das infecções (50%), métodos diagnósticos (30%) e impactos em saúde pública (20%). As metodologias empregadas incluíram estudos epidemiológicos e clínicos (40%), análises laboratoriais e experimentais (30%) e desenvolvimento/validação de diagnósticos (30%).

A diversidade temática reflete a complexidade do estudo do *Clostridium botulinum*, ressaltando a necessidade de integração científica para subsidiar estratégias de vigilância, prevenção e controle da contaminação alimentar.

CONCLUSÃO

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) continuam representando um desafio relevante para a saúde pública, e o *Clostridium botulinum* sobressai entre os principais agentes, tanto pela ampla presença em alimentos quanto pela capacidade de produzir toxinas de elevada gravidade. No Brasil, embora o SUS, a ANVISA e o SINAN exerçam funções essenciais na vigilância, notificação e controle de surtos, ainda persiste a necessidade de fortalecer ações preventivas e aprimorar a fiscalização ao longo da cadeia produtiva.

Dessa forma, o enfrentamento das infecções causadas por *Clostridium botulinum* requer iniciativas conjuntas e integradas, envolvendo poder público, profissionais de saúde, setor produtivo e consumidores. Apenas com esse esforço coletivo será possível garantir maior segurança alimentar e mitigar os impactos sociais e econômicos associados às DTA's.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA, L. M.; GONÇALVES, D. B.; CABRAL, L. C. R.; BERNARDINO, M. R. A.; FEITOZA, P. V. S. Botulism in the Brazilian Amazon: a life-threatening disease in a neglected population. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 80, n. 12, p. 1227-1232, 2022.

- MA, X.; LI, K.; LI, F.; SU, J.; MENG, W.; SUN, Y.; SUN, H.; SUN, J.; YUAN, Y.; LIN, Y.; HU, S.; XU, X.; HE, Z. Tracing Foodborne Botulism Events Caused by *Clostridium botulinum* in Xinjiang Province, China, Using a Core Genome Sequence Typing Scheme. **Microbiology Spectrum**, v. 10, n. 6, e0116422, 2022.
- KHORASAN, M. R. M.; RAHBAR, M.; BIALVAEI, A. Z.; GOUYA, M. M.; SHAHCHERAGHI, F.; ESHRATI, B. Prevalence, Risk Factors, and Epidemiology of Food-borne Botulism in Iran. **Journal of Epidemiology and Global Health**, v. 10, n. 4, p. 288-292, 2020.
- EDMUNDS, S.; VUGIA, D. J.; ROSEN, H. E.; WONG, K. K.; DYKES, J. K.; GRIFFIN, P. M.; CHATHAM-STEPHENS, K. Inadequate Refrigeration of Some Commercial Foods Is a Continued Cause of Foodborne Botulism in the United States, 1994-2021. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 19, n. 6, p. 417-422, 2022.
- HARRIS, R. A.; BUSSEY, J.; FLINT, A.; BLONDIN-BROSSEAU, M.; WEEDMARK, K.; AUSTIN, J. W. Prevalence of *Clostridium botulinum* in Retail Peanut Butters from a 2007 Survey in Ottawa, Canada. **Current Microbiology**, v. 81, n. 10, p. 322, 2024.
- GLASS, K. A.; MU, M.; LEVINE, B.; ROSSI, F. Inhibition of *Clostridium botulinum* in Model Reduced-Sodium Pasteurized Prepared Cheese Products. **Journal of Food Protection**, v. 80, n. 9, p. 1478-1488, 2017.
- GOLDEN, M. C.; WANLESS, B. J.; DAVID, J. R. D.; LINEBACK, D. S.; TALLEY, R. J.; KOTTAPALLI, B.; GLASS, K. A. Effect of Equilibrated pH and Indigenous Spoilage Microorganisms on the Inhibition of Proteolytic *Clostridium botulinum* Toxin Production in Experimental Meals under Temperature Abuse. **Journal of Food Protection**, v. 80, n. 8, p. 1252-1258, 2017.
- ERICKSON, M. C.; MA, L. M.; DOYLE, M. P. *Clostridium botulinum* Toxin Production in Relation to Spoilage of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) Packaged in Films of Varying Oxygen Permeabilities and with Different Atmospheres. **Journal of Food Protection**, v. 78, n. 11, p. 2006-2018, 2015.
- RASETTI-ESCARGUEIL, C.; LEMICHEZ, E.; POPOFF, M. R. Public Health Risk Associated with Botulism as Foodborne Zoonoses. **Toxins (Basel)**, v. 12, n. 1, p. 17, 2019.
- BRUNT, J.; VAN VLIET, A. H. M.; CARTER, A. T.; STRINGER, S. C.; AMAR, C.; GRANT, K. A.; GODBOLE, G.; PECK, M. W. Diversity of the Genomes and Neurotoxins of Strains of *Clostridium botulinum* Group I and *Clostridium sporogenes* Associated with Foodborne, Infant and Wound Botulism. **Toxins (Basel)**, v. 12, n. 9, p. 586, 2020.
- BOIX, E.; COROLLER, L.; COUVERT, O.; PLANCHON, S.; VAN VLIET, A. H. M.; BRUNT, J.; PECK, M. W.; RASETTI-ESCARGUEIL, C.; LEMICHEZ, E.; POPOFF, M. R.; ANDRÉ, S. Synergistic interaction between pH and NaCl in the limits of germination and outgrowth of *Clostridium sporogenes* and Group I *Clostridium botulinum* vegetative cells and spores after heat treatment. **Food Microbiology**, v. 106, p. 104055, 2022.
- RAGHUBEER, Errol V. et al. The use of High-Pressure Processing (HPP) to improve the safety and quality of raw coconut (*Cocos nucifera* L) water. **International Journal of Food Microbiology**, v. 331, p. 108697, 2020.
- HARRIS, R. A.; TCHAO, C.; PRYSTAJECKY, N.; WEEDMARK, K.; TCHOLAKOV, Y.; LEFEBVRE, M.; AUSTIN, J. W. Foodborne Botulism, Canada, 2006-2021. **Emerging Infectious Diseases**, v. 29, n. 9, p. 1730-1737, 2023.
- POPOFF, M. R.; BRÜGGEMANN, H. Regulatory Networks Controlling Neurotoxin Synthesis in *Clostridium botulinum* and *Clostridium tetani*. **Toxins (Basel)**, v. 14, n. 6, p. 364, 2022.
- RAWSON, A. M.; DEMPSTER, A. W.; HUMPHREYS, C. M.; MINTON, N. P. Pathogenicity and virulence of *Clostridium botulinum*. **Virulence**, v. 14, n. 1, p. 2205251, 2023.
- LISBOA, Alessandra Pereira Esteves; ALMEIDA, Wanderley Mendes de; RISTOW, Andréa Matta. Avaliação dos fatores físico-químicos que controlam o desenvolvimento do *Clostridium botulinum* em mortadelas comercializadas no estado do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 270/271, p. 60-64, 2017.
- DAVE, G. A. A rapid qualitative assay for detection of *Clostridium perfringens* in canned food products. **Acta Biochimica Polonica**, v. 64, n. 2, p. 207-213, 2017.