POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO EXTRATO FOLIAR DE *Tachigali subvelutina* CONTRA *Salmonella* Typhimurium

Ellen Araújo Oliveira Piccolo[1], Flávio Santos Lopes[2], Cláudia Vieira Prudêncio[1].

[1]Universidade Federal do Oeste da Bahia, Centro das Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Biociências e Saúde (PPGBS), Rua da prainha, 1326, Morada Nobre - 47810-047 – Barreiras - BA, Brasil, ellen.o8620@ufob.edu.br, 1lopes.fs@gmail.com, claudia.prudencio@ufob.edu.br.
[2]Frutificar Cerrado, Barreiras - BA

Resumo

A ocorrência de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar no Brasil e no mundo, assim como as exigências atuais do mercado consumidor quanto à qualidade microbiológica, sensorial e nutricional dos alimentos consumidos são desafios que suscitam a necessidade de investigação de novos antimicrobianos de origem natural. *Tachigali subvelutina*, pertencente à família Fabaceae, é uma planta nativa do bioma Cerrado e pouco estudada quanto a sua atividade antimicrobiana. Por isso, o objetivo deste estudo foi avaliar o potencial antimicrobiano do extrato foliar aquoso de *T. subvelutina* contra *Salmonella* Typhimurium. O extrato aquoso das folhas da planta foi preparado por maceração e o ensaio de microdiluição foi realizado com as concentrações de 10 a 0,019 mg/mL. *Salmonella* Typhimurium apresentou resistência ao extrato e não foi possível determinar Concentração Inibitória Mínima. São necessárias investigações complementares para avaliar a atuação do extrato frente à cepa em questão sob outras perspectivas metodológicas.

Palavras-chave: Tachigali subvelutina. Cerrado brasileiro. Salmonella Typhimurium. Atividade antibacteriana. Extratos vegetais.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas - Microbiologia

Introdução

Salmonella está entre as quatro principais causas de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) no mundo de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (World Health Organization, 2018). Mundialmente, ocorrem cerca de 600 milhões de casos de DTHA por ano, dos quais 420 mil resultam em óbito, e, no Brasil, entre 2004 a 2023, foram notificados 13.954 surtos de DTHA, dentre os quais 1.031 foram ocasionados por *Salmonella* (Opas, 2022; Brasil, 2024). Este patógeno possui ampla distribuição no ambiente, característica que facilita a contaminação dos alimentos e da água, além de possuir a capacidade de formar biofilme e ser resistente a diversos antimicrobianos convencionais (Liu; Whitehouse; Li, 2018; Mi *et al*., 2024).

A resistência do patógeno é exemplificada pelo isolamento de cepas em amostras de carne de peru, ovos, maionese e de superfícies de manipulação de carne de frango com resistência a antibióticos como tetraciclina, azitromicina e gentamicina, por exemplo (Ashrafudoulla *et al.*, 2021; Lajmorak; Ghasemian; Gholami-Ahangaran, 2025; Nandy *et al.*, 2026). Desse modo, os dados epidemiológicos e as características de *Salmonella* demonstram que não há garantia de segurança alimentar e isso é um desafio para a indústria de alimentos, aliado às exigências do consumidor atual, que exibe preferências por alimentos com uma menor quantidade de ingredientes, com boa qualidade nutricional e sensorial, e que tenham passado por menos etapas de processamento (Hernando-Amado, 2019; Martins *et al*., 2021).

Nesse aspecto, a busca por novos antimicrobianos de origem natural tem sido realizada nos últimos anos, como a investigação do potencial antimicrobiano de extratos de plantas (Embrapa, 2022). Esta é uma alternativa promissora, visto que visa à melhoria da conservação de alimentos aliada às exigências do mercado consumidor (Embrapa, 2022). Inserido neste contexto, está o Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, que possui uma grande variedade de espécies de plantas ainda pouco estudadas

quanto a sua aplicação biológica, principalmente, para o uso como conservante alimentar (Oliveira *et al.*, 2021).

Tachigali subvelutina, pertencente à família Fabaceae e conhecida popularmente como carvoeiro, é uma das plantas nativas do Cerrado brasileiro (Oliveira *et al.*, 2008). Extratos aquoso e hidroalcoólicos desta planta revelam compostos comprovadamente associados à atividade antimicrobiana em sua composição fitoquímica, como alcaloides, saponinas e taninos (Guimarães *et al.*, 2019). Entretanto, a avaliação deste potencial ainda é escassa, especialmente, contra patógenos alimentares. Por isso, o objetivo deste estudo foi avaliar o potencial antimicrobiano do extrato foliar aquoso de *T. subvelutina* contra *Salmonella* Typhimurium.

Metodologia

A coleta das folhas de *T. subvelutina* foi realizada acompanhada de registro de latitude e longitude, e uma amostra da planta está armazenada no Herbário da Universidade Federal do Oeste da Bahia com seguinte número de depósito: *Tachigali subvelutina* (Benth.) Oliveira-Filho, família Fabaceae (BRBA002652). Após a coleta, as folhas foram lavadas em água corrente, secas a 40 ºC e trituradas para obtenção da farinha. O extrato aquoso foi produzido por maceração com água destilada (pH 7,0 ± 0,2), seguida de filtração e liofilização. A ressuspensão do extrato foi realizada com água destilada estéril (pH 7,0 ± 0,2) e as concentrações de estudo foram de 10 a 0,019 mg/mL.

Salmonella enterica Typhimurium ATCC 14028 foi ativada em caldo TSB (*Tryptic Soy Broth*) e incubada a 35 ± 2 °C por 24 horas para realização dos ensaios. As microplacas de 96 poços foram inoculadas com caldo TSB adicionado do extrato e da cultura com população de 10^5 UFC/mL (Unidades Formadoras de Colônias/Mililitro), com 4 réplicas para cada concentração, incubadas a 35 ± 2 °C em leitor de microplacas Varioskan Lux Multimode Reader (Thermo Fisher Scientific, MA, USA) durante 24 horas. Foram realizadas leituras de absorbância a 600 nm a cada 15 minutos. As leituras de densidade óptica (DO) máxima foram calculadas pela diferença entre a DO inicial e a DO final.

O solvente do extrato foi utilizado como controle negativo e amoxicilina 10 mg/mL como controle positivo. Foi considerada como Concentração Inibitória Mínima (MIC) a menor concentração em que não foi observada mudança na leitura de DO ao longo de 24 horas.

Foram realizadas quatro repetições independentes e os dados foram analisados com Delineamento Inteiramente Casualizado e Teste de Tukey a 0,05, no software AgroEstat 1.1.0.712.

Resultados

Salmonella Typhimurium não demonstrou sensibilidade ao extrato aquoso de *T. subvelutina*, não tendo sido observada diferença nos valores de DO máxima, nem mesmo com uso das maiores concentrações avaliadas, o que impossibilitou a observação da MIC ($p < 0,0001$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Densidade óptica máxima de cultura de *Salmonella* Typhimurium em caldo TSB com presença ou ausência de extrato aquoso de *T. subvelutina* em microplacas de 96 poços incubadas a 35 °C por 24 h.

Concentração (mg/mL)	Densidade Óptica Máxima (600nm) ± DP
10,00	$0,855 \pm 0,154^{abc}$
5,000	$0,932 \pm 0,079^{abc}$
2,500	$1,004 \pm 0,091^{ab}$
1,250	$1,068 \pm 0,093^{a}$
0,625	$0,789 \pm 0,083^{abc}$
0,312	$0,635 \pm 0,051^{c}$
0,156	$0,736 \pm 0,057^{bc}$
0,078	$0,872 \pm 0,045^{abc}$
0,039	$0,979 \pm 0,031^{ab}$
0,019	$1,000 \pm 0,022^{ab}$

C+	0,003 ± 0,000[d]
C-	0,956 ± 0,019[ab]

Fonte: autoria própria.
Nota: Médias seguidas por uma mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, de acordo com o Teste de Tukey a 0,05.

Discussão

A investigação de novos antimicrobianos naturais, como os extratos de plantas, é crucial para a segurança alimentar e desenvolvimento de tecnologias para uso em conservação de alimentos (Embrapa, 2022). Nesse aspecto, o estudo de espécies de plantas nativas do Cerrado é importante para a valorização do bioma e contribui para o aumento de dados na literatura que exponham o potencial antimicrobiano de plantas pouco estudadas como *T. subvelutina* (Oliveira *et al.*, 2008; Oliveira *et al.*, 2021).

São escassos os estudos acerca da atividade antimicrobiana de extratos de *T. subvelutina*, especialmente, contra *Salmonella* Typhimurium, porém, existem relatos na literatura do efeito antimicrobiano de outras plantas da família Fabaceae. Exemplos incluem o uso do extrato metanólico da casca da raiz de *Cassia arereh* Delile (Fabaceae), que induziu formação de halos entre 8 e 14 mm com 5 a 30 mg/mL de extrato contra *Salmonella* Typhimurium, enquanto os extratos das folhas e caules de *Newtonia hildebrandtii* e *Newtonia buchananii* (Fabaceae), extraídos com solventes diversos, exibiram MIC com valores entre 0,19 a 9,38 µg/mL contra a mesma cepa (Motlhatlego *et al*., 2018; Kengne *et al*., 2024). Tais dados diferem do observado neste estudo, em que não foi possível observar MIC para o extrato aquoso de *T. subvelutina*.

Em outro estudo, foi observada MIC entre 250 e 1000 µg/mL do extrato metanólico e frações da casca da raiz de *Detarium microcarpum* (Fabaceae) frente a diversas cepas de *Shigella* (Habibou *et al*., 2025). De modo semelhante, MIC e Concentração Bactericida Mínima (CBM) de 250 µg/mL foram encontradas para o extrato etanólico da casca do caule de *Macrolobium latifolium* (*Fabaceae*) contra *Proteus mirabilis* e *Klebsiella pneumoniae* (Ferraz *et al*., 2021). Além disso, o extrato etanólico das folhas de *Adenocarpus mannii* (Fabaceae) apresentaram atividade antimicrobiana contra *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*, com MIC entre 0,16 e 0,63 mg/mL (Ndjateu *et al*., 2014). Estes dados diferem do observado no presente estudo, porém, evidenciam o potencial antimicrobiano de diferentes plantas da família Fabaceae.

É importante ressaltar que as diferenças observadas podem ser derivadas de aspectos variados. O fato de serem diferentes espécies de plantas, partes distintas delas, variações no período e região de coleta, cepas diferentes, assim como variações nos métodos de extrações e solventes utilizados podem exercer influência na atividade antimicrobiana observada (Tiwari *et al.*, 2011; Abubakar; Haque, 2020). Adicionalmente, a microdiluição é uma técnica que possui algumas limitações que podem influenciar os resultados observados, como não possibilitar a diferenciação de células vivas de células mortas e os compostos derivados do extrato e do meio de cultura utilizado poderem naturalmente se precipitar nos poços ou se depositar no fundo deles, afetando diretamente as leituras de DO (Black *et al.*, 2023). Desse modo, esse comportamento pode mascarar a atividade antimicrobiana e dificultar a identificação de um padrão de comportamento da cepa estudada (Black *et al.*, 2023).

Conclusão

Os dados apresentados neste estudo demonstram baixa atividade antimicrobiana do extrato aquoso de *T. subvelutina* contra *Salmonella* Typhimurium, porém, é necessária a realização de maiores investigações sobre a atuação do extrato frente a esta cepa sob perspectivas de diferentes mecanismos. Por fim, este estudo é pioneiro e contribui para a valorização do bioma Cerrado e as possíveis aplicações biológicas dos extratos das espécies de plantas presentes neste bioma.

Referências

ABUBAKAR, A.R.; HAQUE, M. Preparation of Medicinal Plants: Basic Extraction and Fractionation Procedures for Experimental Purposes. **Journal of Pharm Bioallied Science**, v. 12, n. 1, jan., 2020.

ASHRAFUDOULLA, M. *et al*. Isolation and characterization of Salmonella spp. from food and food contact surfaces in a chicken processing factory. **Poultry Science**, v. 100, n. 8, ago., 2021.

BLACK, C. *et al*. Development of a Polymicrobial Checkerboard Assay as a Tool for Determining Combinatorial Antibiotic Effectiveness in Polymicrobial Communities. **Antibiotics**, v. 12, n. 7, jul., 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Doença de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA). Publicações. Dados Surtos DTHA-2000-2023. **Ministério da Saúde**, 2024. Disponível em: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1XT4iffaWUcMgU_tQ0mKZhX1UHUJsJxi/edit?gid=1026946243#gid=1026946243. Acesso em: 30 maio 2026.

EMBRAPA. Potencial Uso de Antimicrobianos de Plantas na Conservação de Alimentos. 1ª edição. Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**. 2022.

FERRAZ, C.M.S. *et al.* Chemical composition and antioxidant, antibacterial and antiproliferative activities of Macrolobium latifolium Vogel (Fabaceae) stem bark. **South African Journal of Botany**, v. 140, p. 210-217, 2021.

GUIMARÃES, A.M.S. *et al.* Contribuição para o início da implantação de uma Extratoteca com espécies vegetais do cerrado baiano. In: **V Seminário de Iniciação Científica**, Universidade Federal do Oeste da Bahia, Barreiras, Bahia, 2019.

HABIBOU, H.H. *et al*. A study on the anti-Shigella activity of extracts and constituents from the root bark of Detarium microcarpum (Fabaceae), a plant traditionally used to treat dysentery in Niger. **Scientific African**, v. 30, dez., 2025.

HERNANDO-AMADO, S. *et al.* Defining and combating antibiotic resistance from One Health and Global Healt perspectives. **Nature Microbiology**, v. 4, n. 9, p. 1432-1442, set., 2019.

KENGNE, N.C. *et al.* Antibacterial and antioxidant activities of a new phenolic coumpound from the roots barks of Cassia arereh Delile (Fabaceae). **Results in Chemistry**, v. 11, out., 2024.

LAJMORAK, F.; GHASEMIAN, S. O.; GHOLAMI-AHANGARAN, M. Isolation, Genotyping and Antibiotic Resistance Analysis in Salmonella Species Isolated From Turkey Meat in Isfahan, Iran. **Heliyon**, v. 11, n. 3, fev., 2025.

LIU, H.; WHITEHOUSE, C.A.; LI, B. Presence and Persistence of Salmonella in Water: The Impact on Microbial Quality of Water and Food Safety. **Frontiers in Public Health**, v.30, n. 6, maio, 2018.

MARTINS, A.P.O. *et al*. Factors affecting the consumption of organic and functional foods in Brazil. **Food Science and Technology**, v. 41, n. 4, out.-dez., 2021.

MI, J. *et al.* Quorum Sensing Systems in Foodborne Salmonella spp. and Corresponding Control Strategies Using Quorum Sensing Inhibitors For Food Storage. **Trends in Foods Science & Technology**, v. 144, fev., 2024.

MOTLHATLEGO, K.E. *et al.* The potential use of leaf extracts of two Newtonia (Fabaceae) species to treat diarrhoea. **South African Journal of Botany**, v. 116, p. 25-33, maio, 2018.

NANDY, A. *et al*. Isolation, identification, and molecular characterization of multidrug-resistant salmonella spp. from eggs and mayonnaise in Bangladesh: Implications for food safety. **Applied Food**

Research, v. 6, n. 1, jun., 2026.

NDJATEU, F.S.T. *et al.* Antimicrobial and antioxidant activities of extracts and ten compound from three Cameroonian medicinal plants: Dissotis perkinsiae (Melastomaceae), Adenocarpus mannii (Fabaceae) and Barteri fistulosa (Passifloraceae). **South African Journal of Botany**, v. 91, p. 37-42, mar., 2014.

OLIVEIRA, I.M.S. *et al.* Estoque do Potencial Produtivo do Cerrado Utilizando Geotecnologias. **Ciência Florestal**, v. 31, n. 2, abr./jun., 2021.

OLIVEIRA, I.R.M. *et al.* Biomassa e características da madeira de Sclerobium paniculatum cultivado em diferentes níveis de adubação. **Cerne**, v. 14, out.-dez., p. 351-357, 2008.

OPAS. PANAFTOSA Alerta que Doenças Transmitidas por Alimentos podem ser Evitadas com Ações Preventivas do Campo à Mesa. **Organização Pan-Americana da Saúde**, jun., 2022. Disponível em: https://www.paho.org/pt/noticias/7-6-2022-panaftosa-alerta-que-doencas-transmitidas-por-alimentos-podem-ser-evitadas-com#:~:text=Estima%2Dse%20que%20na%20regi%C3%A3o,quais%20mais%20de%202.000%20morrem. Acesso em: 14 maio 2025.

TIWARI, P. *et al*. Phytochemical screening and Extraction: A Review. **Internationale Pharmaceutica Sciencia**, v. 1, n. 1, jan.-mar., 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Salmonella (não tifoide), 2018. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal). Acesso em: 05 jun. 2026

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo nº 2024/0007-0.