

UMA PERSPECTIVA ATUALIZADA SOBRE AS BACTÉRIAS VIÁVEIS NÃO CULTIVÁVEIS E SUAS CONTROVÉRSIAS

AN UPDATED PERSPECTIVE ON VIABLE BUT NON-CULTURABLE BACTERIA AND THEIR CONTROVERSIES

Ana Maressa Kohler Cardoso Bernardo ¹; Liziara Fraportí²

¹ Acadêmica do curso de Biomedicina da Unidade Central de Educação FAI Faculdades–UCEFF/ Chapecó, SC, Brasil

² Docente do Curso de Biomedicina, Unidade Central de Educação FAI Faculdades –UCEFF/Chapecó, SC, Brasil.

E-mail para correspondência: ana.maressa@hotmail.com

Introdução: O termo bactérias viáveis não cultiváveis, ou VBNCs (*Viable But Non-Culturable Cells*) foi apresentado em 1982¹ para distinguir bactérias que não formam colônias em meio de cultura, porém não estão mortas, mantendo sua atividade metabólica e podendo retornar a atividade estando em condições apropriadas. Desde então, há muitos estudos sobre os tipos de bactérias que têm esta capacidade e como detectá-las, porém ainda hoje existem muitas divergências na comunidade científica em relação à existência desta classificação. Além disso, o conceito das VBNCs trouxe preocupações para o campo da microbiologia, pois as bactérias neste estado não são detectáveis por métodos tradicionais e podem trazer grandes riscos à saúde humana principalmente através dos alimentos.² **Objetivo:** Este trabalho buscou trazer conhecimento sobre as VBNCs e abranger os diversos pontos de vista dos pesquisadores da área da microbiologia. **Método:** A estratégia utilizada para este estudo foi uma revisão bibliográfica, na qual a busca de artigos foi conduzida nas bases de dados *National Library of Medicine (PubMed)* e *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*. Os termos de busca utilizados foram: "bactérias viáveis não cultiváveis" e "VBNC". Foram utilizados 7 artigos, dos anos 2013 a 2023. **Resultados e Discussão:** As células

bacterianas podem entrar no estado VBNC quando estão em situação de estresse ambiental natural como: escassez de nutrientes, baixas temperaturas, ambiente ácido, luz branca, altas concentrações osmóticas ou de oxigênio^{3,4,5}, em alimentos também podem ser induzidas por processos de esterilização não térmicos como luz pulsada, UV e conservantes, e na água pela adição de cloro. Quando entram nesse estado elas podem induzir um estado latente, diminuir de tamanho e se tornar mais resistentes às condições ambientais, sendo semelhantes à esporos, também ficam com atividade metabólica reduzida, maior resistência à antibióticos e membrana plasmática e material genético intactos^{3,4,5}. No corpo humano as condições são muito apropriadas para o desenvolvimento das bactérias, então as VBNCs podem ser ressuscitadas e causar patologias. Para Ayrapetyan, Williams e Oliver⁶, o estado VBNC e células persistentes dois termos diferentes que na verdade representam a mesma fisiopatologia. Células persistentes são definidas por estar em estado de dormência e metabolicamente inativas, causados pela inativação dos ribossomos, que podem ressuscitar assim que o estresse for removido. Neste estudo é afirmado que VBNCs são parecidas com as células bacterianas persistentes, porém estão em um nível de dormência mais profundo ^{6,7}. Outra teoria diverge dessas, onde acredita-se que as células viáveis não cultiváveis apenas estão em uma etapa que precede a morte celular, sem possibilidade de retornar à atividade normal, não podendo causar doenças ^{2,8}. Diversos métodos de detecção foram testados e são amplamente utilizados para as VBNCs, como microscopia de fluorescência⁹, PCR, LAMP e biomarcadores, porém, para Song e Wood⁸, a Microscopia Eletrônica de Transmissão acompanhada de contagem de colônias deveria ser usada para mais avanços nesta área, ao invés de métodos de detecção por DNA que detectam incorretamente células mortas como viáveis. **Conclusão:** A existência deste tipo de microorganismos não deve ser ignorada dada sua implicação para a saúde e para a qualidade dos alimentos, por isso é importante dar continuidade às pesquisas para confirmação, detecção e tratamento das bactérias viáveis não cultiváveis.

Palavras-chave: bactérias viáveis não cultiváveis, VBNC, células persistentes, métodos de detecção, saúde, qualidade dos alimentos.

REFERÊNCIAS

1. Xu, H. S., Roberts, N., Singleton, F. L., Attwell, R. W., Grimes, D. J., and Colwell, R. R. (1982). Survival and viability of nonculturable *Escherichia coli* and *Vibrio cholerae* in the estuarine and marine environment. **Microb. Ecol.** 8, 313–323. doi: 10.1007/BF02010671
2. ZHAO, Xihong; ZHONG, Junliang; WEI, Caijiao; LIN, Chii-Wann; DING, Tian. Current Perspectives on Viable but Non-culturable State in Foodborne Pathogens. **Frontiers In Microbiology**, v. 8, p. 1-16, 4 abr. 2017. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2017.00580>.
3. PAZOS-ROJAS, Laura Abisaí; CUELLAR-SÁNCHEZ, Alma; ROMERO-CERÓN, Ana Laura; RIVERA-URBALEJO, América; VAN DILLEWIJN, Pieter; LUNA-VITAL, Diego Armando; MUÑOZ-ROJAS, Jesús; MORALES-GARCÍA, Yolanda Elizabeth; BUSTILLOS-CRISTALES, María del Rocío. The Viable but Non-Culturable (VBNC) State, a Poorly Explored Aspect of Beneficial Bacteria. **Microorganisms**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 39, 25 dez. 2023. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/microorganisms12010039>.
4. ZHANG, Jiawen; YANG, Haoqing; LI, Jing; HU, Jiamiao; LIN, Guanyuan; TAN, Bee K.; LIN, Shaoling. Current Perspectives on Viable but Non-Culturable Foodborne Pathogenic Bacteria: a review. **Foods**, [S.L.], v. 12, n. 6, p. 1179, 10 mar. 2023. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/foods12061179>.
5. FAKRUDDIN, Md.; MANNAN, Khanjada Shahnewaj Bin; ANDREWS, Stewart. Viable but Nonculturable Bacteria: food safety and public health perspective. **Isrn Microbiology**, [S.L.], v. 2013, p. 1-6, 26 set. 2013. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/703813>.
6. AYRAPETYAN, Mesrop; WILLIAMS, Tiffany C.; OLIVER, James D.. Bridging the gap between viable but non-culturable and antibiotic

- persistent bacteria. **Trends In Microbiology**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 7-13, jan. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tim.2014.09.004>.
7. KIM, Jun-Seob; CHOWDHURY, Nityananda; YAMASAKI, Ryota; WOOD, Thomas K. Viable but non-culturable and persistence describe the same bacterial stress state. **Environmental Microbiology**, [S.L.], v. 20, n. 6, p. 2038-2048, 10 abr. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1462-2920.14075>
8. SONG, Sooyeon; WOOD, Thomas K.. 'Viable but non-culturable cells' are dead. **Environmental Microbiology**, [S.L.], v. 23, n. 5, p. 2335-2338, 24 mar. 2021. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1462-2920.15463>.
9. ARVIZU, Ignacio Servando; MURRAY, Sean Richard. A simple, quantitative assay for the detection of viable but non-culturable (VBNC) bacteria. **Star Protocols**, [S.L.], v. 2, n. 3, p. 100738, set. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.xpro.2021.100738>.
10. AYRAPETYAN, Mesrop; OLIVER. The viable but non-culturable state and its relevance in food safety. **Current Opinion In Food Science**, [S.L.], v. 8, p. 127-133, abr. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cofs.2016.04.010>