



## ACESSO ABERTO

## A IMPORTÂNCIA DOS PROBIÓTICOS PARA O SISTEMA IMUNOLÓGICO

**Data de Recebimento:**

13/06/2022

Edivan Lourenço da Silva Júnior<sup>1\*</sup>, Luisa Fernanda Camacho Gonzalez<sup>2</sup>**Data de Aceite:**

02/08/2022

<sup>1</sup>Faculdade Santíssima Trindade, Nazaré da Mata-PE<sup>2</sup> Universidad Nacional de Colombia, Bogotá-CO**Data de Publicação:**

07/08/2022

## RESUMO

**Revisado por:**  
Cicera Kassiana Rodrigues,  
Anderson da Cunha Costa.

**\*Autor correspondente:**  
Edivan Lourenço da Silva Júnior,  
edivanjr.farmacia@gmail.com

**Citação:**  
SILVA JÚNIOR, E. L.;  
GONZALEZ, L. F. C. A  
importância dos probióticos para  
o sistema imunológico. **Revista  
Multidisciplinar em Saúde**,  
v. 3, n. 3, 2022. [https://doi.  
org/10.51161/rem/3462](https://doi.org/10.51161/rem/3462)

**Introdução:** Os probióticos são microrganismos vivos que, ao serem administrados em doses adequadas, conferem diversos benefícios à saúde dos pacientes, contribuindo para o equilíbrio da microbiota intestinal e a melhora da resposta imunológica com a regulação do metabolismo, hematopoese, inflamação e imunidade. **Objetivo:** Analisar o uso dos probióticos e seus benefícios para o Sistema Imunológico. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados *Scielo*, *PubMed* e *LILACS*, com a utilização dos descritores “Probióticos” e “Sistema Imune” considerando-se publicações de artigos científicos entre os anos de 2018 a 2022, tendo sido utilizados vinte e quatro artigos. **Resultados e discussão:** Vários estudos na literatura descreveram os efeitos imunoestimuladores dos probióticos, tais como a estimulação do linfócito B, produção de IGA e o favorecimento da atividade fagocitária inespecífica dos macrófagos alveolares. Estes microrganismos também modulam a resposta imunológica, estimulam a citotoxicidade das células *Natural Killers* e interferem no equilíbrio da resposta inflamatória pela regulação da exposição de citotoxinas pró e anti-inflamatórias. Nos pacientes com HIV alguns autores apontam que seu uso acarreta um aumento da contagem das células T CD4 e a redução do d-dímero, o que indica a melhora da função imune e a diminuição do risco de infecções oportunistas. Contudo, conforme a RDC 241/2018 da ANVISA, para sua utilização deve-se avaliar a segurança, com a comprovação inequívoca das linhagens dos microrganismos e seus efeitos benéficos. Entre as limitações para o uso correto de probióticos estão: baixas definições de doses terapêuticas, variabilidades da microbiologia das cepas e fatores como tempo de utilização e técnicas invasivas e com alto custo de coleta de amostras. **Conclusão:** A literatura é congruente no sentido de que os probióticos apresentam diversos efeitos benéficos à saúde humana, constituindo uma abordagem para o restabelecimento do equilíbrio imunológico. Contudo, é fundamental a manutenção de sua viabilidade para a garantia dos seus efeitos e a constância das características organolépticas em sua utilização. Devem, portanto, haver mais estudos a fim de promover mais segurança e eficácia em sua prescrição.

**Palavras-chave:** Sistema Imune; Atenção à Saúde; Suplementos Alimentares.

## ABSTRACT

**Introduction:** Probiotics are live microorganisms that, when administered in adequate doses, provide several benefits to the health of two patients, contributing to the balance of the intestinal microbiota and to the improvement of the immune response with the regulation of metabolism, hematopoiesis, inflammation and immunity. **Objective:** To analyze the use of probiotics and their benefits for the Immune System. **Method and Materials:** A bibliographic review was carried out, based on articles published in the period 2018 -- 2022, using as databases: SCIELO, Pubmed and LILACS, applying the following descriptors: “Probiotics” and “Immune System”, using twenty four articles. **Result:** Several studies in the literature have described the immunostimulatory effects of probiotics, such as B lymphocyte stimulation, IGA production and favoring the nonspecific phagocytic activity of alveolar macrophages. These microorganisms also modulate the immune response, stimulate the cytotoxicity of Natural Killer cells and interfere with the balance of the inflammatory response by regulating the exposure of pro- and anti-inflammatory cytotoxins. In patients with HIV, some authors point out that its use causes an increase in the CD4 T cell count and a reduction in the d-dimer, which indicates an improvement in immune function and a decrease in the risk of opportunistic infections. However, according to ANVISA’s RDC 241/2018, for its use, safety must be evaluated, with unequivocal proof of the strains of microorganisms and their beneficial effects. Among the limitations for the correct use of probiotics are: low definitions of therapeutic doses, the variability of the microbiology of the strains and factors such as time of use and invasive techniques and with high cost of sample collection. **Conclusion:** The literature is congruent in the sense that probiotics have several beneficial effects on human health, constituting an approach to restore the immune balance. However, it is essential to maintain its viability to guarantee its effects and the constancy of the organoleptic characteristics in its use. Therefore, there should be more studies in order to promote more safety and efficacy in its prescription.

**Keywords:** Immune System; Delivery of Health Care; Dietary Supplements.

## 1 INTRODUÇÃO

A palavra “probiótico” deriva do latim e grego e significa “pró-vida”. São microrganismos vivos que, ao serem administrados em doses adequadas, conferem diversos benefícios à saúde dos pacientes, contribuindo para o equilíbrio da microbiota intestinal (FERREIRA; LIMA; FORTES, 2021; YANG et al., 2019). O mercado de alimentos funcionais tem apresentado um crescente crescimento no Brasil, com destaque para os probióticos, cujos benefícios já eram observados desde a década de 1970. Hoje em dia sabe-se que suas vantagens vão além da melhoria da saúde intestinal, tendo um importante papel para o funcionamento e equilíbrio do sistema imunológico (SILVA; SILVA; CRUZ, 2022).

Segundo Borges e Abreu (2020), estes microrganismos contribuem para a modulação do sistema imune, através da limitação da colonização patogênica e do controle de alterações inflamatórias, intestinais e alterações no metabolismo. Para Guillot (2020), isto se deve ao fato de que a microbiota intestinal e seu microbioma atuam como reguladores chave de distintas funções no organismo humano, tendo o eixo microbioma-intestino-cérebro diversas ações no desenvolvimento e fisiologia cerebral. A microbiota contribui ainda como regulador dos processos inflamatórios e tem papel fundamental na gênese de transtornos psiquiátricos, sendo seu uso uma alternativa complementar e de baixo custo para o tratamento destas enfermidades (GONÇALVES et al., 2020).

Vale também ressaltar que a colonização microbiana do trato digestivo durante a infância é um processo essencial para nossa existência, com implicações no desenvolvimento e tratamento de diversas

doenças. Sua modulação, por meio do uso de probióticos e prébióticos, tem tido crescente importância no campo da pediatria, no tratamento de alergias, de problemas gastrointestinais e infecções (CALATAYUD, 2021). Para Long et al., (2021), a microbiota intestinal constitui um regulador crítico para o crescimento e desenvolvimento da criança durante o período pós-natal, tendo as perturbações neste sistema consequências de longa duração para a saúde dos hospedeiros.

Entre as justificativas para a suplementação alimentar por probióticos por indivíduos saudáveis estão: o alívio dos sintomas gastrointestinais, o fortalecimento do sistema imune, a proteção contra doenças infecciosas e cardiometabólicas e também benefícios para a saúde mental, contudo é necessário avaliar, por meio de estudos baseados em evidências, seus impactos no organismo humano (ZMORA et al., 2018). Para Plaza-Diaz et al., (2019), os probióticos são de interesse como coadjuvantes no tratamento de distúrbios metabólicos, como a obesidade, a síndrome metabólica, a doença hepática gordurosa não alcoólica e o Diabetes tipo 2. Entretanto, seus mecanismos de ação são diversos, heterogêneos e específicos de cepas utilizadas.

Assim, devido à importância desta temática para o desenvolvimento humano e suas repercussões no âmbito da saúde física e mental, o objetivo desta pesquisa é analisar o uso dos probióticos e seus benefícios para o Sistema Imunológico.

## 2 METODOLOGIA

Para o alcance do objetivo proposto foi realizada uma revisão bibliográfica da literatura, com natureza qualitativa e abordagem teórica, através da busca de artigos científicos publicados em periódicos ou eventos científicos e relacionados com a temática do uso de probióticos e sua importância para o sistema imunológico.

Os materiais que ofereceram suporte à presente revisão bibliográfica foram obtidos por meio de buscas nas bases de dados *Scielo*, *PubMed*, *Lilacs* e Google Acadêmico. Para tal finalidade foram utilizados os seguintes descritores: “Probióticos”, e “Sistema Imunológico” na língua portuguesa e “*Probiotics*” e “*Immune System*”, na língua inglesa, retirados dos Descritores em Ciência da Saúde. Tais descritores foram utilizados nas bases de dados juntamente com o operador booleano “*and*”. Optou-se pela análise de materiais exclusivamente publicados entre os anos de 2018 a 2022.

Foram adotados como critérios de inclusão para a seleção dos materiais: artigos completos, de livre acesso e que apresentassem convergência com o objetivo proposto na presente pesquisa. Definiu-se como critérios de exclusão: artigos fora do lapso temporal, por sua menor capacidade de enriquecimento da discussão; materiais como trabalhos de conclusão de curso, monografias, dissertações e teses, por considerar-se sua exploração menos rigorosa que os materiais produzidos por pesquisadores mais experientes; materiais duplicados nas bases de dados; materiais com pouca relação com o tema proposto ou que não apresentavam clareza metodológica, tais como amostras pequenas, precárias análises estatísticas, entre outros.

A partir das buscas realizadas foram selecionados 24 artigos nos idiomas português, inglês, e espanhol, a partir dos 579 resultados. Os critérios de triagem adotados foram: análise dos títulos, leitura dos resumos e leitura na íntegra, visando a seleção de trabalhos especificamente relacionados com o tema da pesquisa. Os artigos escolhidos foram utilizados para embasar a presente revisão e utilizados na seguinte seção de Resultados e Discussão.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Ferreira, Lima e Fortes (2021), vários estudos apresentam o efeito imunestimulante dos probióticos, que pode estar associado a diversos fatores, tais como: a capacidade destes microrganismos interagirem com as placas de Payer, presentes no intestino, que resulta na estimulação dos linfócitos B, na produção de IgA e no favorecimento da atividade fagocitária inespecífica dos macrófagos alveolares, o que sugere que exista uma ação sistêmica, por secreção de mediadores que estimulam o Sistema Imune.

Em estudo realizado com pacientes portadores do vírus HIV em tratamento com antirretrovirais também foi constatado que o consumo diário e contínuo de probióticos por 28 dias contendo *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactococcus lactis*, *Bifidobacterium bifidum*, em quantidades de 109 UFC/dia retardou o declínio de células T CD4, que ocorre a partir da infecção viral (PEDIGONI et al., 2019). Lima, Souza e Bezerra (2020) também apontam que a suplementação com probióticos promove a redução da sintomatologia que acompanha a imunossupressão e, além de estimularem o aumento da contagem de células T CD4, acarretam também a redução do d-dímero, o que indica a melhora da função imune e a diminuição do risco de infecções oportunistas.

Entre outros efeitos também se constata propriedades imunomoduladoras que geralmente atuam de forma direta sobre o aumento da atividade de macrófagos ou células *Natural Killers* e na modulação da secreção de imunoglobulinas ou citocinas, também atuam de forma indireta no aumento da barreira epitelial intestinal, alterando a secreção de muco, e inibindo o crescimento de bactérias patogênicas (FATA; WEBER; MOHAJERI, 2018). Segundo Azad, Sarker e Wan (2018), também foi constatado que homogenatos preparados a partir de vários probióticos, como o *Lactobacillus rhamnosus GG*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* sub sp. *bulgaricus*, *Bifidobacterium lactis* e *Streptococcus thermophiles*, têm a capacidade de suprimir a proliferação de células mononucleares.

Vale também ressaltar outros benefícios, tais como: a síntese de vitamina B, diminuição do pH intestinal e dos níveis de colesterol, bem como a estimulação da peristalse e melhoria da função imunológica por meio da regulação do metabolismo, hematopoese, inflamação e imunidade, constituindo uma abordagem para a restauração do equilíbrio imunológico e homeostase intestinal (FERREIRA; LIMA; FORTES, 2021; FRIEDRICH; FARIÑA, 2020; GUO et al., 2020).

Na literatura consultada, constata-se ainda a importância dos probióticos para o tratamento de doenças crônicas como o câncer, a hipertensão e hipercolesterolemia, além de doenças inflamatórias intestinais e alergias alimentares (SILVA; SILVA; CRUZ, 2022). Alguns autores também apontam seus benefícios para o tratamento da COVID-19 (SUNDARARAMAN et al., 2020). Em relação aos pacientes submetidos a tratamentos oncológicos, estes microrganismos podem possibilitar novas formas de tratamento, sem a necessidade do uso desenfreado de fármacos, o que contribui para a melhora da imunidade e no enfrentamento de consequências decorrentes de novos hábitos da sociedade ocidental nas últimas décadas (CAMARGO; HUTH, 2021; MAIA; FIORIO; SILVA, 2018).

Entre estes se destacam o nascimento por cesárea e a falta ou carência de aleitamento materno. Graças a sua composição rica em nutrientes, microrganismos e oligossacarídeos o leite materno é o melhor alimento possível para o desenvolvimento da microbiota intestinal e para a maturação imunológica do intestino. Verifica-se que o parto prematuro atrasa significativamente a dominância por anaeróbios estritos.

Já o nascimento por cesárea e o uso de antibióticos estão associados a uma maior prevalência, no decorrer da infância, de doenças como: asma, artrite juvenil, deficiências imunológicas, sobrepeso, obesidade, alergias, entre outras (VINDEROLA; PÉREZ-MARC, 2021). Outros autores também afirmam que o parto por cesariana afeta a colonização precoce da microbiota intestinal e está associado a um maior risco de desenvolvimento de distúrbios imunológicos e metabólicos (DINAN *et al.*, 2022; HENGARTNER *et al.*, 2020; MORAIS *et al.*, 2020).

Na área da Saúde Mental os probióticos apresentam diversos benefícios, que abrangem desde a melhora do humor até a diminuição dos sintomas de estresse, depressão (OLSON *et al.*, 2018). Alguns microrganismos como o *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium infantis*, *Lacticaseibacillus casei*, *Escherichia spp.*, *Bifidobacterium longum*, *Bacillus spp.*, *Candida spp.*, *Saccharomyces spp.*, *Streptococcus spp.*, *Enterococcus spp.* têm a capacidade de atuar na produção de neurotransmissores como a serotonina, noradrenalina e ácido gama-aminobutírico, podendo também atuar no eixo intestino-cérebro, modulando a expressão de receptores neuroquímicos com resultados antidepressivos e ansiolíticos (SILVA; VERRUCK, 2021).

Quando são utilizados para produzir benefícios para pacientes com transtornos psiquiátricos, tais microrganismos são denominados psicobióticos (CALATAYUD, 2021), podendo influir em alterações comportamentais, sendo indicados, inclusive, para o tratamento do Transtorno do Espectro Autista, conforme Gonçalves *et al.* (2020). Pesquisas apontam que a disbiose produz alterações na produção de neurorreceptores e na concentração de metabólitos e hormônios. Neste sentido constitui um dos fatores patogênicos que intervêm como causa de doenças neuropsiquiátricas (GUILLOT, 2020; GUALTIERI *et al.*, 2020).

Os probióticos estão presentes no cotidiano na forma de suplementos alimentares (cápsulas, comprimidos ou suspensões aquosas) ou ainda incorporados em alimentos, como algumas fórmulas infantis, iogurtes, queijos frescos ou sucos de frutas (CALATAYUD, 2021). No Brasil, sua comercialização está regulada através da Resolução RDC 241/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), conforme a qual se deve avaliar três elementos principais: a comprovação inequívoca da identidade da linhagem do microrganismo, sua segurança e efeito benéfico, sendo o maior desafio a manutenção de sua viabilidade durante a etapa de processamento (SILVA; SILVA; CRUZ, 2022).

Entre as limitações para o uso correto de probióticos estão: as baixas definições de doses terapêuticas, variabilidades da microbiologia das cepas e fatores como tempo de utilização e técnicas invasivas e com alto custo de coleta de amostras, bem como a dificuldade de isolar e fornecer algumas cepas (FERREIRA; LIMA; FORTES, 2021). Segundo a Organização Mundial de Gastroenterologia, as recomendações para o uso de probióticos, principalmente na prática clínica, devem relacionar as cepas específicas com benefícios declarados a partir de estudos em seres humanos (CAMARGO; HUTH, 2021).

Segundo Pedigoni *et al.* (2019), um dos principais requisitos para seleção de probióticos é a capacidade de aderência à mucosa intestinal, que é considerada um pré-requisito para a colonização e otimização do Sistema Imunológico. A ação destes microrganismos sobre os hospedeiros depende da quantidade da espécie existente no intestino, do tempo de permanência e do tempo no qual se mantém vivos. Conforme a ANVISA, a quantidade mínima viável deve estar entre 10<sup>8</sup> a 10<sup>9</sup> UFC/dia.

Vale também ressaltar que alguns autores defendem que a regulação da flora intestinal ocorre de maneira mais efetiva não através do consumo de probióticos, mas através de fontes como os alimentos, por

meio de ajustes na dieta, o que evitaria problemas decorrentes de competições por sobrevivência com a flora primitiva (YANG et al., 2019). Já outros defendem o uso de novas abordagens probióticas personalizadas, como os pós-bióticos, ou seja, o uso de metabólitos ou fragmentos derivados de microrganismos, que também desempenham papel vital na maturação do Sistema Imunológico (ZMORA et al., 2018; ŻÓLKIEWICZ et al., 2020). Conforme, Chang et al. (2019), como a administração de probióticos tradicionais não visa o tratamento de doenças específicas se faz necessário o desenvolvimento de uma nova geração de probióticos, que devem incluir uma compreensão abrangente das doenças-alvo, as características genéticas bacterianas e as características fisiológicas, incluindo a dinâmica de crescimento, padrão de sensibilidade aos antibióticos.

#### 4 CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que o consumo de alimentos probióticos representa uma alternativa promissora para o restabelecimento do equilíbrio imunológico e para o tratamento e prevenção de diversas enfermidades.

Contudo, deve haver a manutenção de suas características organolépticas durante sua utilização, visando sua eficácia, viabilidade, garantia de seus efeitos e segurança para usuários. É fundamental que haja mais fomento da comunidade científica em relação a esta temática e estudos que visem o desenvolvimento de novas cepas, formas de tratamento mais eficazes, métodos de análise e os fatores genéticos e ambientais que podem favorecer a disbiose, com consequências prejudiciais para a saúde dos usuários.

Ademais, o campo de estudo relacionado à manipulação da microbiota intestinal para o tratamento de transtornos psicológicos, como a ansiedade, é bastante amplo, bem como sua utilização para o tratamento da obesidade, melhoria da imunidade inata, com efeitos imunomoduladores e propriedades antivirais. Constitui, desta forma, uma alternativa promissora para a manutenção da saúde e regulação da homeostase do hospedeiro, incluindo a saúde imunológica.

Entretanto, os probióticos não estão isentos de riscos à saúde dos usuários e a compreensão de seus mecanismos de atuação também é fundamental para o entendimento do aumento significativo de doenças autoimunes entre a população. Ademais é importante que sejam desenvolvidas novas abordagens em relação a sua utilização que sejam mais propícias ao combate de enfermidades específicas.

#### CONFLITOS DE INTERESSE

Não há conflitos de interesse na pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

AZAD, M. A. K.; SARKER, M.; WAN, D. Immunomodulatory effects of probiotics on cytokine profiles. **BioMed Research International**, v. 2018, 2018.

CALATAYUD, Guillermo Álvarez. Probióticos en pediatría. **Canarias Pediátrica**, v. 45, n. 2, p. 176-183, 2021.

CAMARGO, S.; HUTH, A. O uso de probióticos no tratamento de pacientes oncológicos imunossuprimidos. In: **Congresso Internacional em Saúde**, n. 2009, p. 1-13, 2021

- CHANG, C. J. *et al.* Next generation probiotics in disease amelioration. **Journal of Food and Drug Analysis**, v. 27, n. 3, p. 615–622, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jfda.2018.12.011>>.
- DINAN, T. G. *et al.* Altered stress responses in adults born by caesarean section. **Neurobiology of Stress**, v. 16, p. 100425, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2021.100425>>.
- FATA, G.; WEBER, P.; MOHAJERI, M. H. Probiotics and the gut immune system: indirect regulation. **Probiotics and Antimicrobial Proteins**, v. 10, n. 1, 2018.
- BORGES, A. F.; ABREU, V. R. F. Uso de probióticos em indivíduos HIV positivos. **HU Revista**, v. 46, n. 1, p. 1–7, 2020.
- FERREIRA, J. V.; LIMA, F. C.; FORTES, R. C. Aspectos clínicos da suplementação de probióticos em pacientes oncológicos: Uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, 2021. v. 7, n. 12, p. 115718–115738, 2021.
- FRIEDRICH, J. A. C. V.; FARIÑA, L. O. Uso de probióticos em doenças autoimunes gastrointestinais: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 6, p. 17872–17893, 2020.
- GONÇALVES, C. M. R. *et al.* O uso probiótico no transtorno do espectro autista e na esquizofrenia: revisão narrativa da literatura. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**. v. 19, n. 4, p. 606, 2020.
- GUALTIERI, P. *et al.* Psychobiotics regulate the anxiety symptoms in carriers of allele A of IL-1  $\beta$  Gene: A randomized, placebo-controlled clinical trial. **Mediators of Inflammation**. v. 2020, 2020
- GUILLOT, C. C. Microbiota intestinal y trastornos del comportamiento mental. **Revista Cubana de Pediatría**, v. 92, n. 2, p. 1–15, 2020.
- GUO, P. *et al.* Clostridium species as probiotics: potentials and challenges. **Journal of Animal Science and Biotechnology**. v. 11, n. 1, p. 1–10, 2020
- HENGARTNER, M. P. *et al.* Efficacy of new-generation antidepressants assessed with the Montgomery-Asberg Depression Rating Scale, the gold standard clinician rating scale: A meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. **PLoS ONE**. v. 15, n. 2, p. 1–11, 2020
- LIMA, V. S.; SOUSA, A. F.; BEZERRA, A. N. Efeitos da suplementação com probióticos em pacientes com o vírus da imunodeficiência humana: revisão sistemática. **Revista Ciências Em Saúde**. v. 10, n. 2, p. 69–79, 2020
- LONG, G. *et al.* The Influence of cesarean section on the composition and development of gut microbiota during the first 3 months of life. **Frontiers in Microbiology**. v. 12, n. August, p. 1–13, 2021
- MAIA, P. L.; FIORIO, B. C.; SILVA, F. R. A influência da microbiota intestinal na prevenção do câncer de cólon. **Arquivos Catarinenses de Medicina**. v. 47, n. 1, p. 182–197, 2018
- MORAIS, L. H. *et al.* Enduring behavioral effects induced by birth by caesarean section in the mouse. **Current Biology**. v. 30, n. 19, p. 3761- 3774.e6, 2020.
- OLSON, C. A. *et al.* The gut microbiota mediates the anti-Seizure effects of the ketogenic diet. **Cell**. v. 173, n. 7, p. 1728- 1741.e13, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2018.04.027>>.
- PEDIGONI, P. M. *et al.* Efeito da suplementação de probióticos por quatro semanas na resposta imune de pacientes infectados pelo HIV. **Conexão Ciência (Online)**. v. 14, n. 3, p. 66–74, 2019.

- PLAZA-DIAZ, J. *et al.* Mechanisms of action of probiotics. **Advances in Nutrition**. v. 10, p. S49–S66, 2019
- SILVA, C. M.; VERRUCK, S. Eixo intestino-cérebro: relação entre consumo de psicobióticos e saúde mental. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**. v. 2, p. 23–44, 2021.
- SILVA, T. C. M.; SILVA, M. C.; CRUZ, A. G. Benefícios conferidos à saúde através do consumo de queijos probióticos. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**. v. 2, p. 81–95, 2022.
- SUNDARARAMAN, A. *et al.* Role of probiotics to combat viral infections with emphasis on COVID-19. **Applied Microbiology and Biotechnology**. v. 104, n. 19, p. 8089–8104, 2020.
- VINDEROLA, G.; PÉREZ-MARC, G. Alimentos fermentados y probióticos en niños. La importancia de conocer sus diferencias microbiológicas. **Arch Argent Pediatr**, v. 119, n. 1, p. 56-61, 2021.
- YANG, B. *et al.* Effects of regulating intestinal microbiota on anxiety symptoms: A systematic review. **General Psychiatry**. v. 32, n. 2, p. 1–9, 2019.
- ZMORA, N. *et al.* Personalized gut mucosal colonization resistance to empiric probiotics is associated with unique host and microbiome features. **Cell**. v. 174, n. 6, p. 1388- 1405.e21, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.08.041>>.
- ŻÓŁKIEWICZ, J. *et al.* Postbiotics-a step beyond pre-and probiotics. **Nutrients**. v. 12, n. 8, p. 1–17, 2020.