



UNIVERSIDADE PAULISTA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO



FRANCIELE FERNANDES DE OLIVEIRA

MICROBIOTA INTESTINAL HUMANA E CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

PUBLICADO: 06/2024

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i1.5401>

GOIÂNIA
2024

FRANCIELE FERNANDES DE OLIVEIRA

MICROBIOTA INTESTINAL HUMANA E CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

HUMAN GUT MICROBIOTA AND BREAST CANCER: AN INTEGRATIVE REVIEW

MICROBIOTA INTESTINAL HUMANA Y CÁNCER DE MAMA: UNA REVISIÓN INTEGRADORA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Paulista, Campus Flamboyant, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

ORIENTADORA: PROFa. Ma. JÉSSICA PEREIRA BARBOSA

GOIÂNIA

2024

Ferreira, Andressa Camargo

SARS-CoV-2: Agente etiológico da COVID-19: Bases genéticas, diagnóstico e imunização / Andressa Camargo Ferreira, Milton Camplesi Junior, Antonio Márcio Teodoro Cordeiro da Silva. - 2020.

27 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado ao Instituto de Ciência da Saúde da Universidade Paulista, Goiânia, 2020.

Área de Concentração: Microbiologia.

Orientador: Prof. Me. Lucas Luiz de Lima Silva.

Coorientador: Prof. Dr. Xisto Sena Passos.

1. SARS-CoV-2. 2. Coronavírus. 3. 2019n-CoV. 4. Genoma. 5. Imunidade. I. Junior, Milton Camplesi. II. Silva, Antonio Márcio Teodoro Cordeiro da. III. Silva, Lucas Luiz de Lima (orientador). IV. Passos, Xisto Sena (coorientador). V. Título.

SUMÁRIO

MICROBIOTA INTESTINAL HUMANA E CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.....	1
Resumo.....	2
Abstract.....	2
Introdução.....	3
Metodologia.....	3
Revisão de Literatura.....	4
Microbiota Intestinal Humana Disbiose e Probióticos.....	4
Microbiota Intestinal Humana e Câncer de Mama.....	5
Probióticos e seus efeitos no Câncer de Mama.....	5
Discussão.....	6
Conclusão.....	6
Referências.....	7

MICROBIOTA INTESTINAL HUMANA E CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

HUMAN GUT MICROBIOTA AND BREAST CANCER: AN INTEGRATIVE REVIEW

MICROBIOTA INTESTINAL HUMANA Y CÁNCER DE MAMA: UNA REVISIÓN INTEGRADORA

Franciele Fernandes de Oliveira

Graduanda em nutrição pela Universidade Paulista – UNIP

ORCID:0009-0009-1456-3262

Xisto Sena Passos

Doutor em Medicina Tropical pela Universidade Federal de Goiás
Professor Titular do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista – UNIP

E-mail: xisto.sena@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5718-5323>

Caroline Castro de Araújo

Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Goiás
Professora Titular do Curso de Nutrição da Universidade Paulista – UNIP

E-mail: caroline.nutriufg37@gmail.com

Jéssica Pereira Barbosa

Mestra em Nutrição e Saúde pela Universidade Federal de Goiás - UFG
Professora Adjunta do Curso de Nutrição da Universidade Paulista

E-mail: jessicapb13@hotmail.com

RESUMO

Objetivo: Este estudo buscou avaliar o papel da microbiota intestinal humana no desenvolvimento do câncer de mama, explorando sua capacidade de modular a inflamação, a imunidade e o metabolismo nessas pacientes. Métodos: Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, a partir das bases de dados BVS, SciELO, Google Acadêmico e PubMed. Foram selecionados artigos com prioridades dos últimos 10 anos e aqueles que tiveram dados teóricos relevantes sobre o tema. Resultados: A revisão integrativa da literatura revelou que a microbiota intestinal desempenha um papel significativo na saúde e na doença, podendo influenciar o desenvolvimento e o prognóstico do câncer de mama. E mostrou que os probióticos emergem como potenciais aliados na proteção contra o câncer de mama, devido à sua capacidade de modular a microbiota intestinal e exercer efeitos imunomoduladores sistêmicos. Estudos sugerem que a suplementação com probióticos pode melhorar a qualidade de vida e alguns parâmetros nutricionais em pacientes com câncer de mama. No entanto, é necessário um maior entendimento sobre o mecanismo subjacente e ensaios clínicos robustos para validar esses efeitos e traduzi-los em benefícios clínicos tangíveis. Conclusão: Nos estudos realizados constatou-se que os probióticos ajudam a minimizar os efeitos de diversas manifestações clínicas podendo modular o microbioma intestinal em pacientes com câncer de mama.

PALAVRAS-CHAVE: Microbiota Intestinal. Câncer de Mama. Relação câncer de mama e microbiota intestinal.

ABSTRACT

Objective: This study sought to evaluate the role of the human intestinal microbiota in the development of breast cancer, exploring its ability to modulate inflammation, immunity and metabolism in these patients. Methods: An integrative review of the literature was carried out, using the BVS, SciELO, Google Scholar and PubMed databases. Articles with priorities from the last 10 years and those that had relevant theoretical data on the topic were selected. Results: The integrative literature review revealed that the intestinal microbiota plays a significant role in health and disease, and may influence the development and prognosis of breast cancer. It is shown that probiotics emerge as potential allies in protection against breast cancer, due to their ability to modulate the intestinal microbiota and exert systemic immunomodulatory effects. Studies suggest that probiotic supplementation can improve quality of life and some nutritional parameters in breast cancer patients. However, a greater understanding of the underlying mechanism and robust clinical trials are needed to validate these effects and translate them into tangible clinical benefits. Conclusion: In studies carried out, it was found that probiotics help to minimize the effects of various clinical manifestations and can modulate the intestinal microbiome in patients with breast cancer.

KEYWORDS: Intestinal Microbiota. Breast Cancer. Relationship between breast cancer and intestinal microbiota.

RESUMEN

Objetivo: Este estudio buscó evaluar el papel de la microbiota intestinal humana en el desarrollo del cáncer de mama, explorando su capacidad de modular la inflamación, la inmunidad y el metabolismo en estos pacientes. Métodos: Se realizó una revisión bibliográfica integradora utilizando las bases de datos BVS, SciELO, Google Scholar y PubMed. Se seleccionaron artículos priorizados de los últimos 10 años y aquellos con datos teóricos relevantes sobre el tema. Resultados: La revisión bibliográfica integradora reveló que la microbiota intestinal desempeña un papel importante en la salud y la enfermedad, y puede influir en el desarrollo y el pronóstico del cáncer de mama. Y mostró que los probióticos están emergiendo como aliados potenciales en la protección contra el cáncer de mama, debido a su capacidad para modular la microbiota intestinal y ejercer efectos inmunomoduladores sistémicos. Los estudios sugieren que la suplementación con probióticos puede mejorar la calidad de vida y algunos parámetros nutricionales en pacientes con cáncer de mama. Sin embargo, se necesita una mayor comprensión del mecanismo subyacente y ensayos clínicos sólidos para validar estos efectos y traducirlos en beneficios clínicos tangibles. Conclusión: Los estudios realizados constataron que los probióticos ayudan a minimizar los efectos de diversas manifestaciones clínicas y pueden modular el microbioma intestinal en pacientes con cáncer de mama.

PALABRAS CLAVE: Microbiota intestinal. Cáncer de mama. Relación cáncer de mama.

Introdução

O câncer de mama é considerado um dos tipos mais comuns entre as mulheres, representando de 25% a 29% dos novos casos a cada ano no Brasil e no mundo (Leite *et al.*, 2019). No século XX ocorreram transformações nas formas de compreender, representar e abordar o câncer, de agravo inespecífico e de baixa incidência sendo cada vez mais conhecidos, presentes e temido pela sociedade (Teixeira; Neto, 2020).

A microbiota intestinal é uma vasta colônia de bactérias, fungos e vírus que integram com as células hospedeiras que quando estabelecidas possuem capacidade de combater agentes infecciosos, entretanto, quando desequilibrada pode desencadear efeitos contrários (Álvarez *et al.*, 2021). As microbiotas intestinais são encontradas como ecossistemas de baixa biomassa, onde os diferentes membros microbianos podem ser compartilhados, incluindo bactérias do gênero *Fusobacterium*, essas bactérias tem sido associadas ao câncer (Cullin *et al.*, 2021).

Os micro-organismos intestinais podem produzir toxinas, devido às cepas bacterianas, o que estimula o crescimento de células imunológicas no revestimento intestinal, produzindo uma ação inflamatória que pode evoluir para o câncer (Falco *et al.*, 2023). Estudos recentes tem revelado que as bactérias presentes no intestino podem desempenhar um papel significativo na modulação do risco de câncer de mama, como foi explorada a hipótese de que a composição da microbiota intestinal em mulheres na pós-menopausa poderia estar relacionada ao desenvolvimento desse tipo de câncer (Goedert *et al.*, 2015).

Diante disso, este trabalho tem como objetivo avaliar, a partir dessa revisão integrativa, o papel da microbiota intestinal humana no desenvolvimento do câncer de mama, como a sua capacidade de modular a inflamação, a imunidade e o metabolismo dessas pacientes.

Metodologia

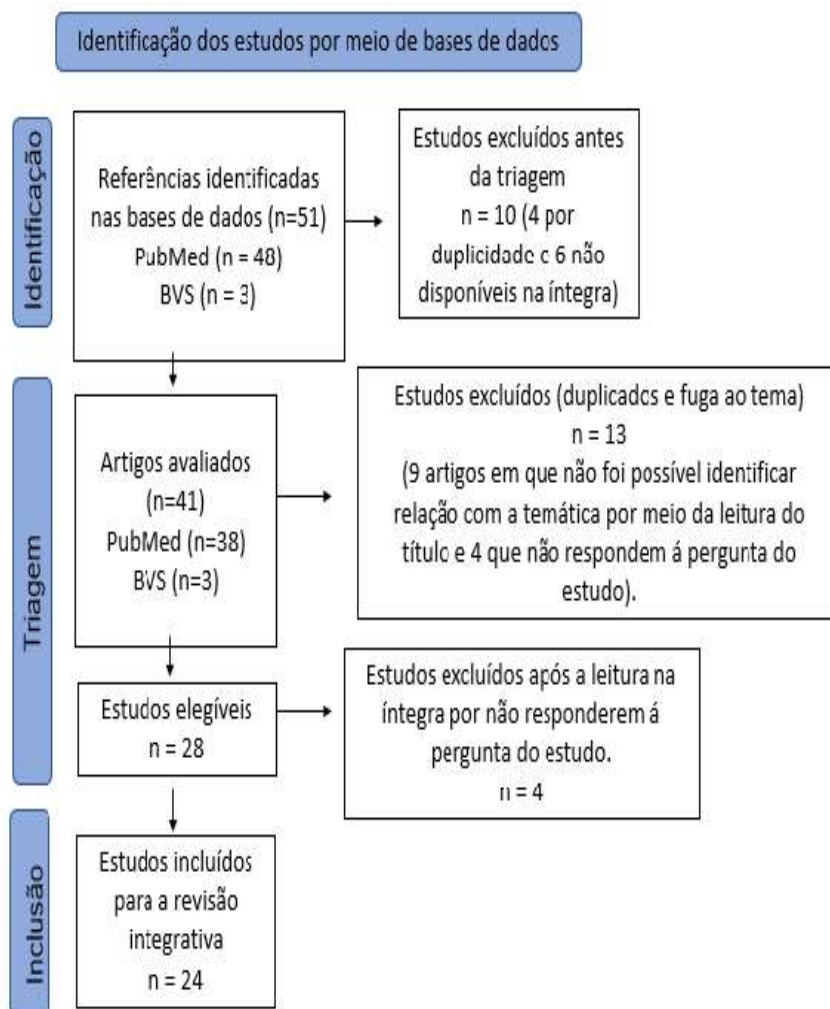
O presente trabalho trata-se de uma revisão integrativa da literatura, composta por artigos nos idiomas inglês e português; sobre a relação entre a microbiota intestinal e o câncer de mama. Revisões da literatura fornecem uma compreensão mais abrangente de um fenômeno particular a partir da análise sobre o conhecimento já construído em pesquisas anteriores sobre um determinado tema. Além disso, possibilita a síntese de vários estudos já publicados, permitindo a geração de novos conhecimentos (Mendes *et al.*, 2008).

Os dados excluídos, durante a coleta, foram os artigos de revisão narrativa, descritiva, bibliográfica e sistemática com meta análise, artigos de jornais e todos aqueles que não se encaixaram ao tema, como por exemplo os que falavam de outras doenças ou os que não possuíam informações de grande relevância.

O presente artigo teve como fonte de informações os sites de busca a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Google Acadêmico e no site do *National Center for Biotechnology Information* (NCBI), na base de dados PubMed. Foram selecionados artigos com prioridade dos últimos 10 anos e aqueles que tiveram dados teóricos relevantes sobre o tema. Foi utilizada para busca de artigos, os Descritores de Ciências da Saúde (DeCS): microbiota intestinal, *breast* câncer, intestinal microbiota, relação câncer de mama e microbiota intestinal e no

Medical Subject Headings (MeSH) os descritores: intestinal microbiota, *breast* câncer, intestinal microbiota, *relationship between breast câncer, and intestinal microbiota*.

Para análise dos artigos, foi feita primeiramente, a leitura dos títulos, e conforme foram escolhidos, foi realizada a leitura do resumo, seguida da introdução. E os artigos ligados ao tema, que respondiam aos objetivos propostos, foram então selecionados para a elaboração deste estudo. A figura 1 ilustra as etapas de seleção dos artigos dessa revisão.



Revisão da Literatura

Microbiota intestinal Humana Disbiose e Probióticos

A microbiota intestinal humana produz elementos essenciais que possuem a capacidade de metabolizar e sintetizar uma variedade de compostos e substâncias que auxiliam na regulação do sistema imunológico fornecendo benefícios ao corpo humano (Falco *et al.*, 2023). Hábitos alimentares estão relacionados à prevenção e tratamento do desequilíbrio da microbiota, o qual pode estar relacionado com o peso e o estado nutricional, e para que se tenha melhora devem ser incluídos alimentos ricos em probióticos na alimentação (Lopes Aguiar *et al.*, 2023).

A microbiota intestinal humana exerce um papel importante tanto na saúde quanto na doença e a suplementação da dieta com probióticos pode assegurar o equilíbrio dessa microbiota, probióticos são micro-organismos vivos, administrados em quantidades adequadas, que conferem benefícios à saúde do hospedeiro (Saad, 2006). Atualmente, os microrganismos probióticos constituem um importante meio para a manutenção prevenção e recuperação de diversas doenças ligadas a microbiota intestinal, são várias as espécies considerados probióticos, sendo as mais utilizadas as espécies de *Bifidobacterium* e de *Lactobacillus* (Coelho; Oliveira, 2009).

A disbiose é um distúrbio causado por disfunção colônicas, resultado de uma alteração da microbiota do intestino (Santana *et al.*, 2018). A disbiose da microbiota intestinal tornou-se um fator chave no desenvolvimento, e prognósticos do câncer de mama, uma vez que os micro-organismo que constituem a flora intestinal têm uma relação simbiótica com seu hospedeiro (Zhang *et al.*, 2022). A flora bacteriana contribui positivamente para as funções nutritivas, imunomoduladoras e metabólicas do organismo, entretanto possui um equilíbrio que se interrompido pode resultar em consequências sistêmicas, incluindo efeitos pró-carcinogênicos (Castro *et al.*, 2021).

Microbiota Intestinal Humana e Câncer de Mama

Na década de 1970, as primeiras informações estatísticas coletadas por meio de registros hospitalares e populacionais permitiram uma análise mais detalhada sobre os elementos de riscos ligados ao câncer de mama e sobre abordagens preventivas para a condição (Teixeira; Neto, 2020). O câncer de mama ocupa o primeiro lugar nas mulheres e é a segunda causa de morte neste gênero, além do envelhecimento e da genética, fatores ambientais como dietas, consumo de álcool e sedentarismo podem contribuir para o desenvolvimento da doença, vários mecanismos podem explicar o suposto impacto da microbiota na incidência ou gravidade do câncer de mama (Terrisse *et al.*, 2021).

O microbiota intestinal alterado pode influenciar a incidência e progressão do câncer de mama, com ênfase no metabolismo do estrogênio e da progesterona induzido pelo microbioma (Chapadgaonkar *et al.*, 2023). Vários compostos nutricionais possuem propriedades anticancerígenas que podem ser medidas pelos seus efeitos na microbiota intestinal e pela produção de ácidos graxos de cadeia curta para a prevenção do câncer de mama (Sharma *et al.*, 2020).

A alimentação representa um potencial fator de prevenção no desenvolvimento do câncer de mama, manter bons hábitos alimentares e praticando exercícios físicos podem modificar o processo de carcinogênese, especialmente em sua fase inicial (Nunes; Martins, 2022). O enfrentamento do diagnóstico e os procedimentos terapêuticos associados podem induzir consequências significativas tanto para o bem-estar físico quanto mental, embora essa jornada também possa ser um catalisador para transformações positivas na vida das pacientes (Leite *et al.*, 2019).

Probióticos e seus efeitos no Câncer de Mama

Os probióticos podem ter o potencial de proteger contra o câncer de mama, em partes através da ação imunomoduladora sistêmica e do impacto ativo na microbiota intestinal (Thu *et al.*, 2023). A suplementação de probióticos como as cepas *Lactobacilos Casei*, *Acidophilus*, *Rhamnosus*

e *Bulgaricus* melhoram a saúde física e psicológica das pacientes com câncer de mama além da melhora de aspectos relacionados a microbiota intestinal, promovendo resultados promissores sobre a qualidade de vida e alguns parâmetros nutricionais (Silva *et al.*, 2023).

Discussão

A microbiota intestinal humana desempenha um papel fundamental na síntese de compostos essenciais para a regulação imunológica, conferindo benefícios à saúde do hospedeiro. Os hábitos alimentares estão intimamente ligados ao equilíbrio da microbiota e a inclusão de alimentos ricos em probióticos pode potencialmente melhorar as questões relacionadas a disbiose, incluindo o controle do peso e o estado nutricional. A suplementação com probióticos é identificada como um meio de restaurar o equilíbrio da microbiota, pois esses microrganismos vivos oferecem benefícios à saúde quando administrados em quantidades adequadas.

Os estudos que foram realizados mostraram melhores resultados sobre a qualidade de vida das pacientes com câncer de mama com a intervenção dos probióticos, diferentes das outras drogas normalmente utilizadas, os probióticos podem somar e acrescentar resultados positivos para essas pacientes, como podemos ver nos estudos de (Sanders *et al.*, 2019) Outros estudos como o de (Zheng *et al.*, 2020) mostram que a microbiota intestinal de pacientes com câncer de mama há diferenças significativas entre os grupos de intervenção e controle, em relação as bactérias que promovem mais graxos de cadeia curta e conseqüentemente acarretam um quadro mais inflamatório.

Evidências científicas comprovam que a microbiota intestinal está intimamente ligada com a nossa saúde em geral, em especial nos pacientes oncológicos (Park *et al.*, 2022). Nesse âmbito, destacam-se os estudos de (Fernández *et al.*, 2018), que associaram o conjunto de micro-organismos do intestino especificamente com o câncer de mama Diante disso, houveram mais estudos que destacam o potencial dos probióticos e alguns pesquisadores como (Totmaj Ali *et al.*, 2022), realizaram experimentos que comprovou que a suplementação simbiótica, com duração de 10 semanas, em mulheres BCRL teve efeitos benéficos nos níveis de VEGF e IL-10, podendo ser eficaz na melhoria do estado da saúde das pacientes com câncer de mama.

Estratégias personalizadas de suplementação probiótica podem ser exploradas para otimizar os benefícios terapêuticos, considerando a diversidade da microbiota intestinal e as características individuais dos pacientes com câncer de mama. Evidências adicionais sobre o potencial dos *Lactobacilos* na melhoria da saúde mamária, indicando possíveis benefícios na prevenção e tratamento de condições como como mastite, além de destacar a importância da amamentação na transmissão desses micro-organismos benéficos aos recém-nascidos. Essas descobertas sublinham a relevância de estratégias que promovem a saúde da microbiota intestinal tanto na prevenção quanto no tratamento de condições relacionadas ao câncer de mama e outras enfermidades.

CONCLUSÃO

A revisão da literatura realizada neste estudo enfatiza a importância da microbiota intestinal humana e seu equilíbrio para a saúde e a prevenção de doenças, incluindo o câncer de mama. Os probióticos surgem como um potencial intervenção terapêutica, capaz de modular a microbiota

intestinal e exercer efeitos benéficos no contexto do câncer de mama, através de sua ação imunomoduladora sistêmica e seu impacto na saúde intestinal. Além disso, os probióticos mostram-se promissores na melhoria da qualidade de vida e de parâmetros nutricionais em pacientes com câncer de mama. Este estudo reforça a necessidade de pesquisas adicionais para elucidar completamente os mecanismos pelos quais os probióticos influenciam o câncer de mama e para avaliar seu potencial terapêutico de forma mais abrangente. Em última análise, a compreensão aprofundada da interação entre microbiota intestinal, probióticos e câncer de mama pode levar a novas estratégias de prevenção e tratamento, contribuindo para uma abordagem mais eficaz e personalizada dessa doença devastadora.

REFERÊNCIAS

- ÁLVAREZ, J.; FERNÁNDEZ REAL, J. M.; GUARNER, F. *et al.* Gut microbes and health. **Gastroenterologia y Hepatologia**, v. 44, n. 7, p. 519–535, 2021.
- CASTRO, L. R. M. DE; SILVEIRA, G. F.; FRAGA, I. A. C.; et al. O impacto da disbiose na progressão do câncer de mama. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 3, p. 1–10, 2021.
- CHAPADGAONKAR, S. S.; BAJPAI, S. S.; GODBOLE, M. S. Gut microbiome influences incidence and outcomes of breast cancer by regulating levels and activity of steroid hormones in women. **Cancer Reports**, v. 6, n. 11, p. 1–10, 2023.
- COELHO, A. N.; OLIVEIRA, V. R. DE. Os benefícios dos probióticos, prebióticos e simbióticos na nutrição preventiva _ Hig. **Hig. aliment**, v. 23, n. 24, p. 172–73, 2009.
- CULLIN, N.; AZEVEDO ANTUNES, C.; STRAUSSMAN, R.; STEIN-THOERINGER, C. K.; ELINAV, E. Microbiome and cancer. **Cancer Cell**, v. 39, n. 10, p. 1317–41, 2021.
- FALCO, M. L.; HUEBRA, M. S.; PANKO, C. C.; et al. Microbiota Intestinal E Sua Relação Com O Câncer: Uma Revisão Integrativa. **Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v. 15, n. 3, p. 1–15, 2023.
- FERNÁNDEZ, M. F.; REINA-PÉREZ, I.; ASTORGA, J. M. *et al.* Breast cancer and its relationship with the microbiota. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 8, p. 1–20, 2018.
- GOEDERT, J. J.; JONES, G.; HUA, X. *et al.* Investigation of the Association Between the Fecal Microbiota and Breast Cancer in Postmenopausal Women: A Population-Based Case-Control Pilot Study. **Journal of the National Cancer Institute**, v. 107, n. 8, p. 1–5, 2015.
- LEITE, Mariana B.; FERREIRA, S.; BAQUIÃO, Ana Paula; DE SOUSA, S.; GRINCENKOV, Fabiane; ROSSI, S. O conhecimento dos enfermeiros assistenciais no tratamento de feridas. **HU Revista**, v. 45, n. 3, p. 295–303, 2019.
- LOPES AGUIAR, T. B.; SANTOS, A. P. B.; VIEIRA, K. H. Relação entre hábitos alimentares, peso corporal e saúde intestinal em indivíduos adultos. **Enfermería Actual en Costa Rica**, v. 45, n. 45, p. 1–13, 2023.
- MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. DE C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758–764, 2008.
- NUNES, A. R. P.; MARTINS, K. DE S. Influência da nutrição no câncer de mama: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. 1–6, 2022.

PARK, E. M.; CHELVANAMBI, M.; BHUTIANI, N.; et al. Targeting the gut and tumor microbiota in cancer. **Nature Medicine**, v. 28, n. 4, p. 690–703, 2022.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, p. 1–16, 2006.

SANDERS, M. E.; MERENSTEIN, D. J.; REID, G.; GIBSON, G. R.; RASTALL, R. A. Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: from biology to the clinic. **Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology**, v. 16, n. 10, p. 605–616, 2019.

SANTANA, R. DOS S.; BARBOSA, B. S. D.; NASCIMENTO, E. DOS S. *et al.* Disbiose intestinal e o uso de probióticos e prebióticos como promotores da saúde humana. **Revista Científica das Faculdades de Medicina, Enfermagem, Odontologia, Veterinária e Educação Física**, v. 2, n. 3, p. 1–10, 2018.

SHARMA, M.; ARORA, I.; STOLL, M. L. *et al.* Nutritional combinatorial impact on the gut microbiota and plasma short-chain fatty acids levels in the prevention of mammary cancer in Her2/neu estrogen receptor-negative transgenic mice. **PLoS ONE**, v. 15, n. 12, p. 1–27, 2020.

SILVA, L. O. DA; SOUSA, I. M. L. DE; PAIM, R. T. T.; SILVA, A. W. B.; LINHARES, J. J. Desvendando a associação de probióticos, simbióticos e microbioma intestinal em pacientes com câncer de mama: uma revisão integrativa. **Braspen**, v. 38, n. 1, p. 72–9, 2023.

TEIXEIRA, L. A.; NETO, L. A. A. Breast cancer in Brazil: Medicine and public health in 20th century. **Saude e Sociedade**, v. 29, n. 3, p. 1–12, 2020.

TERRISSE, S.; DEROSA, L.; IEBBA, V.; et al. Intestinal microbiota influences clinical outcome and side effects of early breast cancer treatment. **Cell Death and Differentiation**, v. 28, n. 9, p. 2778–2796, 2021.

THU, M. S.; ONDEE, T.; NOPSOPON, T.; et al. Effect of Probiotics in Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Biology**, v. 12, n. 2, p. 1–19, 2023.

TOTMAJ ALI, S.; HAGHIGHAT, S.; JABERZADEH, S. *et al.* The Effects of Synbiotic Supplementation on Serum Anti-Inflammatory Factors in the Survivors of Breast Cancer with Lymphedema following a Low Calorie Diet: A Randomized, Double-Blind, Clinical Trial. **Nutrition and Cancer**, v. 74, n. 3, p. 869–881, 2022.

ZHANG, J.; XIE, Q.; HUO, X. *et al.* Impact of intestinal dysbiosis on breast cancer metastasis and progression. **Frontiers in Oncology**, v. 12, n. 7, p. 1–20, 2022.

ZHENG, D.; LIWINSKI, T.; ELINAV, E. Interaction between microbiota and immunity in health and disease. **Cell Research**, v. 30, n. 6, p. 492–506, 2020.