

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**LUANA GARCIA**

**APLICABILIDADE DE ISOLADOS PROBIÓTICOS EM PRODUTOS  
ALIMENTÍCIOS NÃO LÁCTEOS: UMA REVISÃO DE ESCOPO**

**Itaqui**

**2022**

**LUANA GARCIA**

**APLICABILIDADE DE ISOLADOS PROBIÓTICOS EM PRODUTOS  
ALIMENTÍCIOS NÃO LÁCTEOS: UMA REVISÃO DE ESCOPO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla Pohl Sehn

**Itaqui  
2022**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

G216a Garcia, Luana  
Aplicabilidade de isolados probióticos em produtos  
alimentícios não lácteos: uma revisão de escopo / Luana Garcia.  
36 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS,  
2022.

"Orientação: Carla Pohl Sehn".

1. Alimentos fermentados. 2. Alimento funcional. 3.  
Bactérias ácido lácticas. I. Título.

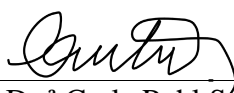
**LUANA GARCIA**

**APLICABILIDADE DE ISOLADOS PROBIÓTICOS EM PRODUTOS  
ALIMENTÍCIOS NÃO LÁCTEOS: UMA REVISÃO DE ESCOPO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Tecnologia de Alimentos.

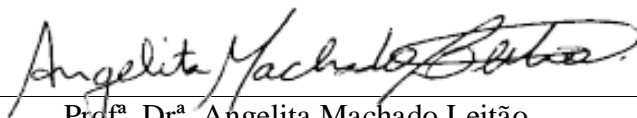
Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 22 de março de 2022.

Banca examinadora:



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla Pohl Sehn  
Orientadora  
UNIPAMPA - Campus Itaqui



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angelita Machado Leitão  
UNIPAMPA - Campus Itaqui



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Graciela Salete Centenaro  
UNIPAMPA - Campus Itaqui

## RESUMO

Esta revisão de escopo teve como objetivo explorar os estudos publicados nos últimos três anos relacionados ao isolamento, caracterização e incorporação de microrganismos probióticos em alimentos não lácteos. A revisão foi elaborada de acordo com as diretrizes propostas pelo método PRISMA-ScR e a busca realizada na base de dados PubMed. Um total de 689 estudos foram encontrados e, após aplicados os critérios de elegibilidade e exclusão, 30 foram selecionados para a presente revisão. Nesta revisão 40% (n=12) dos estudos correspondem à pesquisas realizadas no continente Asiático e o gênero *Lactobacillus* foi o predominante, 90,0% (n=27), entre os isolados estudados. Ainda, a fonte de isolamento e a matriz alimentar de aplicação das cepas probióticas foi diversificada e incluíram alimentos fermentados à base de vegetais, embutidos, carne azeda, massas de cereais fermentadas, dentre outros. Além disso, observou-se que 43,33% (n=13) dos estudos selecionados não avaliaram diretamente as propriedades probióticas dos produtos desenvolvidos, pois direcionaram as análises visando caracterização físico-química, tecnológica, antioxidante e até mesmo antifúngica. Esses resultados demonstram a diversidade de produtos não lácteos como fonte de isolamento e aplicação de cepas potencialmente probióticas, explorando-se fontes e matrizes alimentares características do país e/ou região em que estamos inseridos.

Palavras-chave: Alimentos fermentados; Alimento funcional; Bactérias ácido lácticas.

## ABSTRACT

This scoping review aimed to explore studies published in the last three years related to the isolation, characterization and incorporation of probiotic microorganisms in non-dairy foods. The review was prepared according to the guidelines proposed by the PRISMA-ScR method and the search performed in the PubMed database. A total of 689 studies were found and, after applying the eligibility and exclusion criteria, 30 were selected for the present review. In this review, 40% (n=12) of the studies correspond to research carried out in the Asian continent and the *Lactobacillus* genus was predominant, 90.0% (n=27), among the isolates studied. Furthermore, the source of isolation and the food matrix of application of the probiotic strains was diversified and included fermented foods based on vegetables, sausages, sour meat, fermented cereal doughs, among others. In addition, it was observed that 43.33% (n=13) of the selected studies did not directly evaluate the probiotic properties of the products developed, as they directed the analyzes aiming at physical-chemical, technological, antioxidant and even antifungal characterization. These results demonstrate the diversity of non-dairy products as a source of isolation and application of potentially probiotic strains, exploring food sources and matrices characteristic of the country and/or region in which we operate.

Keywords: Fermented foods; Functional food; lactic acid bacteria.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do processo de pesquisa e seleção de literatura conforme a recomendação PRISMA.....	25
---	----

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Descrição dos estudos selecionados que abordavam o isolamento, a caracterização e a incorporação de microrganismos probióticos em alimentos não lácteos.....	26
---	----



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Desenho do estudo.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Estratégia de busca e Seleção dos estudos.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Critérios de elegibilidade .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Critérios de exclusão.....</b>	<b>15</b>
<b>2.5 Seleção dos estudos e extração de dados .....</b>	<b>16</b>
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>20</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>25</b>
<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>33</b>

## APRESENTAÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi elaborado na forma de manuscrito de acordo com as normas de submissão da Revista do Instituto Adolfo Lutz (RIAL), para a qual será submetido à publicação.

A RIAL é uma publicação exclusivamente *on line* (ISSN 1983-3814), com uma única edição anual, adotando o sistema contínuo de publicação de artigos. Arbitrada por *peer-reviewed* é editada em língua portuguesa, aceitando também artigos em inglês e espanhol. Abrange diferentes aspectos em Saúde Pública nas quatro Grandes áreas do conhecimento: Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Engenharias e respectivas Áreas e Subáreas afins.

As normas de submissão da RIAL encontram-se no Anexo A deste documento.

# Aplicabilidade de isolados probióticos em produtos alimentícios não lácteos: uma revisão de escopo

## Applicability of probiotic isolates in non-dairy food products: a scoping review

<sup>1</sup>Luana Garcia\* – luanagarcia.aluno@unipampa.edu.br; <https://orcid.org/0000-0003-4090-3119>

<sup>2</sup>Carla Pohl Sehn – carlasehn@unipampa.edu.br; <https://orcid.org/0000-0002-7038-4658>

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso Especialização em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

<sup>2</sup>Professora do Curso Especialização em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

\*Autor de correspondência: Luana Garcia, UNIPAMPA, Rua Joaquim de Sá Britto, s/n, Bairro Promorar, Itaqui, RS, Brasil, CEP 97650-000. Tel. (55) 98434-0885. E-mail: luanagarcia.aluno@unipampa.edu.br

Financiamento da pesquisa: a presente pesquisa não recebeu nenhum tipo de auxílio financeiro, sendo desenvolvida com recursos dos próprios autores.

Nota de apresentação: os resultados deste artigo integram o trabalho de conclusão de curso de Luana Garcia, intitulado “Aplicabilidade de isolados probióticos em produtos alimentícios não lácteos: uma revisão de escopo”, defendida no ano de 2022 no Programa de Especialização em Tecnologia de Alimentos, Campus Itaqui, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

## 1 INTRODUÇÃO

As bactérias ácido lácticas (BAL) são microrganismos amplamente difundidos constituídos por bactérias Gram-positivas, não respiratórias, não formadoras de esporos, cocos ou bastonetes, que produzem ácido láctico como o principal produto final da fermentação de hidratos de carbono<sup>1</sup>. BAL podem ser isoladas de diferentes fontes como cereais, tubérculos, frutas, vegetais, laticínios, peixes, carnes, intestino de animais e até mesmo da cavidade oral e vaginal de humanos<sup>2, 3, 4, 1</sup> sendo que aqueles isolados com melhor desempenho em testes de potencialidade e funcionalidade são considerados como potencial probióticos<sup>1</sup>.

Os alimentos probióticos fazem parte do grupo de alimentos funcionais e são constituídos por microrganismos vivos que ao serem consumidos regularmente em quantidades suficientes, conferem efeitos benéficos à saúde do hospedeiro<sup>5</sup>. Dentre os efeitos benéficos pode-se destacar o alívio dos sintomas causados pela intolerância à lactose, tratamento de diarreias, diminuição do colesterol sérico, aumento da resposta imune e efeitos anticarcinogênicos<sup>6</sup>. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é necessário o consumo diário de  $10^8$  a  $10^9$  UFC/dia de microrganismos viáveis por 100 gramas ou mililitro de alimento para que apresente efeito probiótico<sup>7</sup>.

Tradicionalmente, os probióticos têm sido adicionados com sucesso a diversas variedades de produtos alimentícios à base de laticínios, sendo na sua maioria iogurtes e leites fermentados<sup>8</sup>. Esses alimentos representam uma limitação para consumidores com intolerância a lactose, alergia a proteína do leite de vaca, àqueles com diagnóstico de hipercolesterolemia<sup>9,10,11</sup>, ou ainda, àqueles que não podem ou não desejam consumir fontes de origem animal<sup>12</sup> como os vegetarianos.

Os alimentos não lácteos com adição de probióticos vêm ganhando destaque em pesquisas e na indústria alimentícia, pois além dos benefícios intrínsecos associados aos probióticos, estes produtos se apresentam como boas fontes de fibras, vitaminas e minerais, como é o caso de produtos

fermentados à base de plantas, geleias<sup>13</sup>, kombucha<sup>14</sup>, barras de cereais<sup>15</sup>, bebidas e sorvetes à base de soja<sup>16</sup>, carnes de corte<sup>17</sup>, sucos de frutas<sup>18</sup>, massas fermentadas<sup>19</sup>.

Cada vez mais aumenta o interesse e a busca por alimentos saudáveis funcionais de alta qualidade que contenham compostos bioativos valiosos e/ou microrganismos benéficos que possam promover saúde<sup>20</sup>. Assim, a aplicação de probióticos no desenvolvimento de novos produtos, especificamente produtos alimentícios não lácteos, se torna uma opção que pode agradar esta parcela de consumidores, como nova alternativa para o consumo<sup>12</sup> de alimentos com características funcionais.

A literatura científica também tem explorado outras potencialidades de aplicação de cepas de BAL probióticas, como na inibição do crescimento de fungos<sup>21,22</sup> na produção de biopolímeros como os exopolissacarídeos que possuem propriedades viscosificantes, estabilizantes e emulsificantes<sup>23</sup>, na atividade antioxidante<sup>24</sup>, na produção de algumas vitaminas e fitase<sup>25</sup>, dentre outras.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo apresentar os estudos científicos publicados recentemente que buscaram o isolamento, caracterização e incorporação de microrganismos probióticos em alimentos não lácteos.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Desenho do estudo**

Trata-se de uma revisão de escopo, elaborada de acordo com as diretrizes propostas pelo *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR)<sup>26</sup>. A revisão envolveu a formulação de uma pergunta de pesquisa visando orientar o estudo: “Com base na análise de modelos *in vitro* e/ou *in vivo* de características probióticas, quais as fontes de isolamento, principais espécies identificadas e a aplicação em alimentos”.

## 2.2 Estratégia de busca e Seleção dos estudos

A base de dados utilizada foi o PubMed e a estratégia de busca dos estudos foi realizada conforme o seguinte mapa de busca: (“Probiotics” OR “Lactic acid bacteria” OR “Lactobacillales”) AND (“Food” OR “Functional Foods” OR “Food, Functional” OR “Foods, Functional”) AND (“Fermented Beverages” OR “Beverage, Fermented” OR “Beverages, Fermented” OR “Fermented Beverage” OR “Fermented Foods” OR “Fermented Food” OR “Food, Fermented” OR “Foods, Fermented” OR “Cultured Foods” OR “Cultured Food” OR “Food, Cultured” OR “Foods, Cultured”).

O período de busca abrangeu de primeiro de janeiro de 2017 a primeiro de setembro de 2021 (data de realização da busca). Na Figura 1, os resultados e as etapas deste processo são apresentados através do fluxograma (Apêndice A).

## 2.3 Critérios de elegibilidade

A fim de limitar o resultado da busca, utilizou-se para esta presente revisão apenas os estudos completos publicados nos últimos 3 anos (2019 a 2021), que incluíram: (a) estudos *in vitro* e/ou *in vivo*, (b) escritos em inglês ou português, (c) isolamento de BAL e/ou outros microrganismos com características probióticas e (d) aplicabilidade dos isolados em alimentos não lácteos.

## 2.4 Critérios de exclusão

Estudos clínicos (ensaio clínico randomizado, caso-controle, coorte, transversal com humanos), revisões de literatura (integrativa, de escopo, e/ou sistemática) e artigos de comunicação foram excluídos.

## 2.5 Seleção dos estudos e extração de dados

Os estudos selecionados foram direcionados e organizados utilizando o software gerenciador de bibliografias Endnote®. Após a exclusão de estudos duplicados, foi realizada a triagem dos selecionados através da leitura do título e resumo por duas revisoras de modo independente. Durante o período de triagem não houveram discordâncias sobre nenhum estudo. Os estudos que se encontravam de acordo com os critérios de elegibilidade estabelecidos eram posteriormente analisados na sua integralidade.

A extração dos dados foi realizada utilizando-se um formulário (*google forms*) para obtenção das seguintes variáveis: autores e ano; país; objetivos; espécie de BAL; fontes de isolamento; aplicação em alimentos; concentração do isolado; testes envolvendo os aspectos segurança; avaliação das propriedades probióticas; principais resultados e conclusão.

## 3 RESULTADOS

Foram identificados 689 estudos na base de dados PubMed, dos quais 0,58% (n=4) foram excluídos por duplicidade, 79,27% (n=543) excluídos após aplicação dos critérios de elegibilidade e exclusão nas etapas de triagem (leitura de título e resumo, leitura na íntegra) dos estudos. Assim, compuseram a amostra final um total de 142 estudos. Destes 21,12% (n=30) foram selecionados para compor esta revisão de escopo pois, abordavam o isolamento, a caracterização e a incorporação de microrganismos probióticos em alimentos não lácteos.

Todos os artigos estavam publicados na língua inglesa e em periódicos internacionais. A tabela 1 (Apêndice B), apresenta os estudos selecionados indicando o ano de publicação, autores, país de realização do estudo, cepas isoladas, fonte de isolamento, aplicação em alimentos e os principais resultados.

Observou-se que 40% (n=12) dos artigos selecionados correspondem às pesquisas realizadas no continente Asiático, principalmente na China, seguido do continente Europeu com 30% (n=9), em países como Itália e Polônia.

Quanto às espécies de BAL isoladas, constatou-se que o gênero *Lactobacillus* foi predominante, sendo identificado em 90,0% (n=27) dos estudos analisados.

A fonte de isolamento e a matriz alimentar de aplicação das cepas probióticas estudadas foi diversificada como alimentos fermentados à base de vegetais<sup>27</sup>, embutidos como salsicha fermentada<sup>28</sup>, carne azeda<sup>24</sup>, massas de cereais fermentadas<sup>29</sup>, dentre outros, exemplificados pelos estudos de Park et al<sup>27</sup>, Hilbig et al<sup>28</sup>, Zhang et al<sup>24</sup> e de Nissen et al<sup>29</sup>, respectivamente.

#### 4 DISCUSSÃO

Esta revisão de escopo procurou identificar as fontes de isolamento, a caracterização e a incorporação de microrganismos probióticos em alimentos não lácteos. Esse tipo de revisão objetiva mapear o estado da arte acerca de um determinado tema e descrever os achados<sup>30</sup>. Segundo Ferreira (2021)<sup>31</sup>, ainda que as diretrizes metodológicas sejam dirigidas para pesquisas com desfechos em evidências em humanos, esta pode ser empregada para quaisquer áreas do conhecimento, agregando rigor metodológico às pesquisas<sup>31</sup>.

Através da análise dos estudos selecionados foi possível observar que as investigações científicas relacionadas a esta temática ainda são pouco exploradas, os primeiros dados na literatura se referem ao ano de 2016, com intensificação no número de publicações científicas entre os anos de 2020-2021. Ainda, até o período que compreende este trabalho, observa-se que a maioria das pesquisas se concentraram no continente asiático e exploraram uma ampla gama de alimentos e bebidas fermentados tradicionais destas regiões como o *Kimchi*<sup>32</sup>, *Lugri*<sup>33</sup>, carne azeda<sup>24</sup> e diferentes



apresentações de pickles chinês como *Paocai*, *Zhacai* e *Suanca*<sup>34</sup>, muitos destes considerados fontes promissoras para o isolamento de microrganismos benéficos<sup>35</sup>.

Segundo Missaoui et al<sup>36</sup> os microrganismos que habitam alimentos fermentados, presentes naturalmente ou adicionados como culturas iniciadoras, representam o principal elo entre o consumo desses alimentos e os benefícios à saúde. Dentre as cepas de BAL com características probióticas mais estudadas, tanto experimental quanto clinicamente, destacam-se particularmente gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, presentes em alimentos como leites fermentados, iogurtes e outros produtos lácteos fermentados<sup>9</sup>.

Nesta revisão constatou-se que, dentre os microrganismos estudados, as espécies mais prevalentes quanto ao seu isolamento e aplicabilidade foram do gênero *Lactobacillus* presente em 90,0% (n=27) dos estudos analisados, e em geral, isoladas de produtos fermentados de fontes vegetais<sup>37,27,32</sup>, de laticínios<sup>38</sup> e produtos cárneos<sup>24</sup>.

De acordo com Joghataei et al<sup>39</sup> o isolamento e triagem de microrganismos de fontes naturais são os meios mais promissores para obtenção de cepas úteis e geneticamente estáveis para produtos industrialmente importantes. Embora a maioria das cepas probióticas empregadas comercialmente sejam originárias de alimentos fermentados à base de leite ou intestino de humanos e animais, já é possível observar uma tendência para utilização de cepas probióticas isoladas de alimentos fermentados não lácteos<sup>40</sup>.

Ressalta-se que vários aspectos, como características gerais, funcionais, tecnológicas e de segurança precisam ser avaliados durante a seleção de microrganismos probióticos. Dentre estas, a suscetibilidade a antibióticos, atividade hemolítica, capacidade de sobreviver, multiplicar e aderir ao trato gastrointestinal humano, tolerar situações adversas como tolerância à bile, suco gástrico, pancreático e entérico<sup>27,41</sup>.

Nos estudos avaliados observou-se que 56,66% (n=17) realizaram o isolamento e identificação das cepas de BAL, além dos testes de avaliação das propriedades probióticas como por exemplo, a atividade antibacteriana, tolerância ao suco gástrico sintético, tolerância à bile, hidrofobicidade da superfície celular, ensaios de autoagregação e coagregação, dentre outros. Dos 30 estudos analisados, 16,66% (n=5) utilizaram cepas probióticas comerciais para aplicação em produtos não lácteos, visando a produção de bebidas fermentadas à base de frutas<sup>42</sup> e de substratos de cereais<sup>38</sup>. No entanto, observou-se que 43,33% (n=13) dos estudos selecionados não avaliaram diretamente as propriedades probióticas de seus produtos desenvolvidos, pois direcionaram as análises visando caracterização físico-química, tecnológica, antioxidante e até mesmo antifúngica, dos produtos elaborados.

## **5 CONCLUSÃO**

Os dados analisados nesta revisão de escopo indicaram um aumento na investigação de fontes alternativas para obtenção de cepas com características probióticas, principalmente de alimentos fermentados tradicionais asiáticos. Ainda, observou-se grande diversidade entre os produtos não lácteos investigados, indicando o potencial de exploração de fontes e matrizes alimentares características do país e/ou região em que estamos inseridos.

## REFERÊNCIAS

1. Hojjati M, Behabehani BAF, Behabehani BA. Agregação, aderência, antiaderente e antagonismo atividade propriedades relativo para superfície carregar do probiótico *Lactobacillus breve* gp104 contra *Estafilococo aureus*. *Patogênese Microbiana*. 2020;(147):1-9. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104420>.
2. Jia GC, Che N, Lai PF, Xiong ZX, Wang GQ et al. Adhesion to pharyngeal epithelium and modulation of immune response: *Lactobacillus salivarius* AR809, a potential probiotic strain isolated from the human oral cavity. *Journal of Dairy Science*. 2019;102(8):6738-6749. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-16117>.
3. Kang CH, Han SH, Kim JS, Kim Y, Jeong Y, Park HM et al. Inhibition of Nitric Oxide Production, Oxidative Stress Prevention, and Probiotic Activity of Lactic Acid Bacteria Isolated from the Human Vagina and Fermented Food. *Microorganisms*. 2019;7(4):210. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7040109>.
4. Byakika S, Mukisa IM, Byaruhanga YB. Sorghum Malt Extract as a Growth Medium for Lactic Acid Bacteria Cultures: A Case of *Lactobacillus plantarum* MNC 21. *Journal of Microbiology*. 2020; 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/6622207>.
5. Food and Agriculture Organization /World Health Organization - WHO. Probiotics in food, health and nutritional properties and guidelines for evaluation. (2001). Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-a0512e.pdf/>.
6. Marchezan ST, Mendes RH. Suplementação com probióticos para intolerância a lactose: uma revisão narrativa. *Revista Nutrição Brasil*. 2018;17(3):197-202. <https://doi.org/10.1155/2020/6622207>.
7. Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos: lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. Brasília, DF, 2008.
8. Shukla P, Kushwaha A. Development of Probiotic Beverage from Whey and Orange Juice. *Revista Journal of Nutrition & Food Sciences*. 2017;7(5):1-4. <https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000629>.
9. Saad SMI. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*. 2006;42(1). <https://doi.org/10.1590/S1516-93322006000100002>.
10. Pimentel TC. Probióticos e benefícios à saúde. *Revista Saúde e Pesquisa*. 2011;4(1):101-107.
11. Manus J, Millette M, Uscanga BRA, Salmieri S, Maherani B, Lacroix M. In vitro protein digestibility and physico-chemical properties of lactic acid bacteria fermented beverages enriched with plant proteins. *Journal of food science*. 2018; 86(9):4172-4182. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15859>.

12. Andrade RHC. Estabilidade e aceitabilidade de sucos probióticos de goiaba (*Psidium guajava* L.) contendo *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 7469. [dissertação mestrado]. Pernambuco (CE): Universidade Federal de Pernambuco;2017.
13. Randazzo CL, Pitino I, Licciardello F, Muratore G, Caggiaet C. Survival of *Lactobacillus rhamnosus* probiotic strains in peach jam during storage at different temperatures. *Revista Food Science and Technology*. 2011;33(4):652-659.<https://doi.org/10.1590/S0101-20612013000400009>.
14. Sengun IY, Kirmizigul A. Probiotic potential of kombucha. *Revista Journal of Functional Foods*.2020; 1-8.<https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104284>.
15. Bastos GA, Paulo EM, Chiaradia ACN. Aceitabilidade de barra de cereais potencialmente probiótica. *Revista Brazilian Journal of Food Technology*. 2017;17(2):113-120.<https://doi.org/10.1590/bjft.2014.012>.
16. Fernández LC. Desenvolvimento de sorvetes probióticos à base de extrato solúvel de soja. Desenvolvimento de sorvetes probióticos à base de extrato solúvel de soja. [dissertação mestrado]. São Paulo (SP):Universidade de São Paulo; 2015.
17. Mohammed AA, Zaki RS, Negm EA, Mahmoud MA, Cheng HW. Effect of dietary supplementation of probiotic (*Bacillus subtilis*) on bone mass and meat quality of broiler chickens. *Revista Poultry Science*. 2020;100(3):1-11.<https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.11.073>.
18. Zhong H, Abdullah, Deng LL, Zhao MJ, Tang J, Liu T, Zhang H, Feng FQ. Probiotic-fermented blueberry juice prevents obesity and hyperglycemia in high fat diet-fed mice in association with modulating the gut microbiota. *Food & Function*. 2020;11(10):9192-9207.<https://doi.org/10.1039/d0fo00334d>.
19. Carrizo SL, Moreno de LeBlanc A, LeBlanc JG, Rollán GC. Quinoa pasta fermented with lactic acid bacteria prevents nutritional deficiencies in mice. *Food Research International*. 2020;(127).<https://doi.org/foodres.2019.108735>.
20. Kanklai J, Somwong TC, Rungviravanich P, Thongwai N. Screening of GABA-Producing Lactic Acid Bacteria from Thai Fermented Foods and Probiotic Potential of *Levilactobacillus brevis* F064A for GABA-Fermented Mulberry Juice Production. *Microorganisms*. 2021;9(1).<https://doi.org/10.3390/microorganisms9010033>.
21. Ahlberg S, Joutsjoki V, Laurikkala S, Varmanen P, Korhonen H. *Aspergillus flavus* growth inhibition by *Lactobacillus* strains isolated from traditional fermented Kenyan milk and maize products. *Archives of Microbiology*. 2017;199(3):457-464.<https://doi.org/10.1007/s00203-016-1316>.
22. Ouiddir M, Bettache G, Leyva Salas M, Pawtowski A, Donot C, Brahimi S et al. Selection of Algerian lactic acid bacteria for use as antifungal bioprotective cultures and application in dairy and bakery products. *Food Microbiology*. 2019;(82):160-170.<https://doi.org/10.1016/j.fm.2019.01.020>.

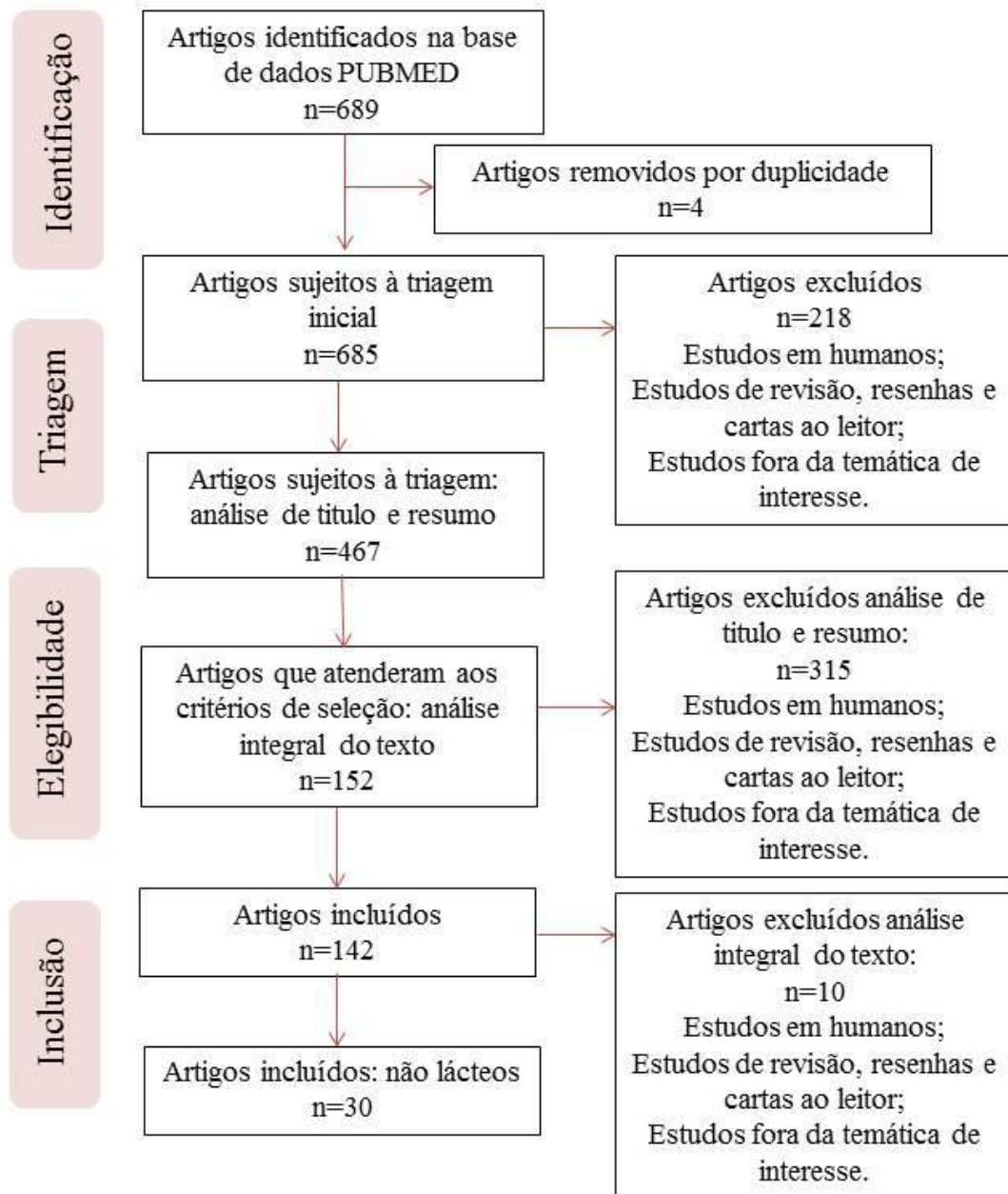
23. Midik F, Tokatlı M, Bağder Elmacı S, Özçelik F. Influence of different culture conditions on exopolysaccharide production by indigenous lactic acid bacteria isolated from pickles. *Archives of Microbiology*. 2020;202(4):875-885.<https://doi.org/10.1007/s00203-019-01799-6>.
24. Zhang YL, Hu P, Xie Y, Wang X. Co-fermentation with *Lactobacillus curvatus* LAB26 and *Pediococcus pentosaceus* SWU73571 for improving quality and safety of sour meat. *Meat Science*. 2018;(170). <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108240>.
25. Ogunremi OR, Agrawal R, Sanni A. Production and characterization of volatile compounds and phytase from potentially probiotic yeasts isolated from traditional fermented cereal foods in Nigeria. *J Genet Eng Biotechnol*. 2020;18(1).<https://doi.org/10.1186/s43141-020-00031-z>.
26. Tricco AC; Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, Moher D, Peters MDJ et al. Prisma extension for scoping reviews (Prisma-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169(7):467-73.<https://doi.org/10.7326/M18-0850>.
27. Park D, Bae JH, Kim MS, Kim H, Kang SD, Shim S et al. Suitability of *Lactobacillus plantarum* SPC-SNU 72-2 as a Probiotic Starter for Sourdough Fermentation. *Journal of Microbiology and Biotechnology*. 2019;29(1):1729-1738.<https://doi.org/10.4014/jmb.1907.07039>.
28. Hilbig J, Hildebrandt L, Herrmann K, Weiss J, Loeffler M. Influence of homopolysaccharide-producing lactic acid bacteria on the spreadability of raw fermented sausages (onion mettwurst). *Journal of Food Science*. 2020;85(2):289-297.<https://doi.org/10.1111/1750-3841.15010>.
29. Nissen L, Di Carlo E, Gianotti A. Prebiotic potential of hemp blended drinks fermented by probiotics. *Food Research International*. 2020;(131).<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109029>.
30. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology: Theory and Practice*. 2005;8(1):19–32.<https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>.
31. Ferreira SMR, Retondario A, Lilian Tanikawa. Protocolo de revisão de escopo e revisão sistemática na área de alimentos. *Visão Acadêmica*. 2021;22(2).<http://dx.doi.org/10.5380/acd.v22i2.79568>.
32. Oh YJ, Kim TS, Moon HW, Lee SY, Lee SY, Ji GE et al. *Lactobacillus plantarum* PMO 08 as a Probiotic Starter Culture for Plant-Based Fermented Beverages Molecules. 2020;25(21).<https://doi.org/10.3390/molecules25215056>.
33. Baliyan N, Dindhoria K, Kumar A, Thakur A, Kumar R. Comprehensive Substrate-Based Exploration of Probiotics From Undistilled Traditional Fermented Alcoholic Beverage 'Lugri'. *Frontiers in Microbiology*. 2021;(12).<https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.626964>.
34. Rao Y, Tao Y, Li Y, She X, Yang J, Qian Y et al. Characterization of a probiotic starter culture with anti-*Candida* activity for Chinese pickle fermentation. *Food & Function*. 2019;10(10):6936-6944.<https://doi.org/10.1039/c9fo01191a>.

35. Park H, Lee M, Jeong D, Park S, Ji Y, Todorov SD et al. Safety Evaluation and In vivo Strain-Specific Functionality of Bacillus Strains Isolated from Korean Traditional Fermented Foods. Probiotics and antimicrobial proteins. 2021;13(1):60-71.<https://doi.org/10.1007/s12602-020-09672-5>.
36. Missaoui J, Saidane D, Mzoughi R, Minervini F. Fermented Seeds ("Zgougou") from Aleppo Pine as a Novel Source of Potentially Probiotic Lactic Acid Bacteria. Microorganisms. 2019; 7(12).<https://doi.org/10.3390/microorganisms7120709>.
37. Antognoni F, Mandrioli R, Potente G, Taneyo Saa DL, Gianotti A. Changes in carotenoids, phenolic acids and antioxidant capacity in bread wheat doughs fermented with different lactic acid bacteria strains. Food Chemistry. 2019;(292):211-216.<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.04.061>.
38. Łopusiewicz Ł, Drożdżowska E, Siedlecka P, Mężyńska M, Bartkowiak A, Sienkiewicz M. Development, Characterization, and Bioactivity of Non-Dairy Kefir-Like Fermented Beverage Based on Flaxseed Oil Cake. Foods.2019;8(11):544.<https://doi.org/10.3390/foods8110544>.
39. Joghataei M, Shahidi F, Pouladfar G, Mortazavi SA, Ghaderi A. Probiotic potential comparison of Lactobacillus strains isolated from Iranian traditional food products and human feces with standard probiotic strains. Journal of the science of food and agriculture. 2019;99(15):6680-6688.<https://doi.org/10.1002/jsfa.9945>.
40. Choi AR, Patra JK, Kim WJ, Kang SS. Antagonistic Activities and Probiotic Potential of Lactic Acid Bacteria Derived From a Plant-Based Fermented Food. Frontiers in microbiology. 2018;(9).<https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01963>.
41. Niu KM, Kothari D, Cho SB, Han SG, Song IG, Kim SC et al. Exploring the Probiotic and Compound Feed Fermentative Applications of Lactobacillus plantarum SK1305 Isolated from Korean Green Chili Pickled Pepper. Probiotics and antimicrobial proteins. 2019;11(3):801-812. <https://doi.org/10.1007/s12602-018-9447-2>.
42. Gao YF, Hamid N, Gutierrez-Maddox N, Kantono K, Kitundu E. Development of a Probiotic Beverage Using Breadfruit Flour as a Substrate. Foods. 2019; 8(6).<https://doi.org/10.3390/foods8060214>.
43. Alves NN, de Oliveira Sancho S, da Silva ARA, Desobry S, da Costa JMC. Rodrigues S. Spouted bed as an efficient processing for probiotic orange juice drying. Food research international. 2017;(101):54-60.<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.08.052>.
44. Li SC, Lin HP, Chang JS, Shih CK. Lactobacillus acidophilus-Fermented Germinated Brown Rice Suppresses Preneoplastic Lesions of the Colon in Rats. Nutrients. 2019;(11).<https://doi.org/10.3390/nu11112718>.
45. Alvarez M, Rodríguez A, Peromingo B, Núñez F, Rodríguez M. Enterococcus faecium: a promising protective culture to control growth of ochratoxigenic moulds and mycotoxin production in dry-fermented sausages. Mycotoxin Research. 2020;36(2).<https://doi.org/10.1007/s12550-019-00376-6>.

46. Batista NN, Ramos CL, de Figueiredo Vilela L, Dias DR, Schwan RF. Fermentation of yam (*Dioscorea* spp. L.) by indigenous phytase-producing lactic acid bacteria strains. *Brazilian Journal of Microbiology*. 2019;50(2):507-514.<https://doi.org/10.1007/s42770-019-00059-5>.
47. Gebru YA, Sbhatu DB. Isolation and Characterization of Probiotic LAB from Kimchi and Spontaneously Fermented Teff (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter) Batter: Their Effects on Phenolic Content of Teff during Fermentation. *Biomed Research international*.2020;(2020).<https://doi.org/10.1155/2020/4014969>.
48. Guney D, Gungormusler M. Development and Comparative Evaluation of a Novel Fermented Juice Mixture with Probiotic Strains of Lactic Acid Bacteria and Bifidobacteria. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*.2021;13(2).<https://doi.org/0.1007/s12602-020-09710-2>.
49. Kowalska E, Ziarno M. Characterization of Buckwheat Beverages Fermented with Lactic Acid Bacterial Cultures and Bifidobacteria. *Foods*. 2020;9(12):1771.<https://doi.org/10.3390/foods9121771>.
50. Zheng Y, Fei Y, Yang Y, Jin Z, Yu B, Li L. A potential flavor culture: *Lactobacillus harbinensis* M1 improves the organoleptic quality of fermented soymilk by high production of 2,3-butanedione and acetoin. *Food microbiology*.2020;91.<https://doi.org/10.1016/j.fm.2020.103540>.
51. Zhu YL, Yang QL. Isolation of Antibacterial, Nitrosylmyoglobin Forming Lactic Acid Bacteria and Their Potential Use in Meat Processing. *Frontiers in microbiology*. 2020;(11).<https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01315>.
52. Cardinali F, Osimani A, Milanović V, Garofalo C, Aquilanti L. Innovative Fermented Beverages Made with Red Rice, Barley, and Buckwheat. *Foods*. 2021;10(3).<https://doi.org/10.3390/foods10030613>.
53. Jideani VA, Rataou MA, Okudoh VI. Non-Alcoholic Pearl Millet Beverage Innovation with Own Bioburden: *Leuconostoc mesenteroides*, *Pediococcus pentosaceus* and *Enterococcus gallinarum*. *Foods*.2021;10(7).<https://doi.org/10.3390/foods10071447>.
54. Manus J, Millette M, Uscanga BRA, Salmieri S, Maherani B, Lacroix M. In vitro protein digestibility and physico-chemical properties of lactic acid bacteria fermented beverages enriched with plant proteins. *J Food Sci*.2021;86(9):4172-4182.<https://doi.org/10.1111/1750-3841.15859>.
55. M'hir S, Filannino P, Mejri A, Tlais AZA, Di Cagno R, Ayed L. Functional Exploitation of Carob, Oat Flour, and Whey Permeate as Substrates for a Novel Kefir-Like Fermented Beverage: An Optimized Formulation. *Foods*.2021;10(2).<https://doi.org/10.3390/foods10020294>.
56. Lorn D, Nguyen TK, Ho PH, Tan R, Licandro H, Waché Y. Screening of lactic acid bacteria for their potential use as aromatic starters in fermented vegetables. *International journal of food microbiology*. 2021;(350).<https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109242>

## APÊNDICE A

Figura 1 Fluxograma do processo de pesquisa e seleção de literatura conforme a recomendação PRISMA.



Fonte: Adaptado pela autora de Tricco et al<sup>28</sup>.



## APÊNDICE B

Tabela 1 Descrição dos estudos selecionados que abordavam o isolamento, a caracterização e a incorporação de microrganismos probióticos em alimentos não lácteos.

Ano de publicação e autor	País	Cepas isoladas	Fonte de isolamento	Aplicação	Principais resultados
2019 Antognoni et al. <sup>37</sup>	Itália	<i>Lactobacillus fermentum</i> ; <i>L. rhamnosus</i> ; <i>L. plantarum</i> ; <i>L. brevis</i> .	Produtos fermentados	Pão	- Das 6 cepas de <i>L. plantarum</i> , duas foram capazes de aumentar significativamente o teor de carotenóides na massa (maior mobilização/solubilização desses compostos antioxidantes); - Dentro de diferentes frações (livre, conjugado solúvel, ligado insolúvel), a distribuição relativa do ácido ferúlico e da atividade antioxidante muda dependendo da cepa específica; - Algumas cepas de BAL causam alterações <i>in situ</i> , aumentando significativamente o teor de compostos funcionais nas massas durante a fermentação."
2019 Alves et al. <sup>43</sup>	Brasil	<i>Lactobacillus casei</i>	-	Suco de laranja	- Após a secagem, a microbiota foi maior quando foram aplicadas temperaturas de secagem mais baixas; - Durante o armazenamento, as maiores temperaturas de secagem (80 e 90°C) afetaram negativamente a sobrevivência do microrganismo; - Temperatura de 70°C foi o melhor para preservar a viabilidade microbiana durante o armazenamento.
2019 Gao et al. <sup>40</sup>	Nova Zelândia	<i>Lactobacillus plantarum</i> ; <i>Lactobacillus acidophilus</i> ; <i>Lactobacillus casei</i> Shirota.	Comerciais	Bebida à base de fruta-pão	- Bebida fermentada a base de fruta-pão foi caracterizada por uma aparência amarelo-pálido, sabor frutado e sabor agridoce; - O teste hedônico não foi significativamente diferente para quase todas as formulações; - Este estudo demonstrou com sucesso o desenvolvimento de uma nova bebida fermentada à base de fruta-pão com características sensoriais aceitáveis e viabilidade celular usando uma cepa de mistura de <i>L. acidophilus</i> e <i>L. plantarum</i> .
2019 Li et al. <sup>44</sup>	Taiwan	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	-	Arroz integral germinado	- O arroz integral fermentado por <i>Lactobacillus acidophilus</i> pode inibir lesões pré-neoplásicas do cólon em ratos.
2019 Lopusiewicz et al. <sup>38</sup>	Polônia	<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>Cremoris</i> ; <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> biovar <i>diacetilactis</i> ; <i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>Cremoris</i> ; <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>Bulgaricus</i> ; <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	Grãos de Kefir comerciais	Torta (subproduto) do óleo de linhaça	- BAL e leveduras foram capazes de crescer na torta (subproduto) do óleo de linhaça sem qualquer suplementação; - Durante o armazenamento refrigerado, a viabilidade dos microrganismos estava acima do nível mínimo recomendado para produtos de kefir; - Como resultado da fermentação, as bebidas apresentaram excelente atividade antioxidante; - Pelas características funcionais conferidas às bebidas, torta de óleo de linhaça, o uso de grãos de kefir apresentou potencial adequado para aplicação industrial.

2019 Park et al. <sup>27</sup>	Coréia do Sul	<i>Lactobacillus plantarum</i>	Kimchi (alimento fermentado)	Pão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cepa foi considerada segura para uso na fermentação de alimentos (não carrega genes de produção de aminas biogênicas e não mostrou atividade β-hemolítica;</li> <li>- Estável em condições gastrointestinais humanas simuladas, tolerante ao ácido gástrico e ao sal biliar, e adere bem às células epiteliais do cólon;</li> <li>- Boas propriedades de panificação, proporcionando aroma rico durante a fermentação da massa e contribui para a melhoria da textura do pão;</li> <li>- Proporciona efeitos probióticos comparáveis às cepas comerciais.</li> </ul>
2019 Rao et al. <sup>32</sup>	China	<i>Lactobacillus plantarum</i> ; <i>L. plantarum</i> AT28; <i>Weissella cibaria</i> AT6.	Alimentos fermentados tradicionais chineses	Picles chinês (mostarda chinesa fresca)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semelhante as culturas iniciadoras comerciais, os candidatos a probióticos <i>Lactobacillus plantarum</i> AT4 e <i>L. plantarum</i> AT28 podem acidificar o picles em 10 dias;</li> <li>- Isolados AT4 e AT28 mantiveram 6,0–7,0 log UFC ml<sup>-1</sup> nos picles e suas taxas de inibição contra <i>Candida</i> aumentaram para 83,7% e 92,9% após a fermentação, respectivamente;</li> <li>- Apenas <i>L. plantarum</i> AT4 satisfaz os requisitos probióticos essenciais;</li> <li>- Picles fermentado com <i>L. plantarum</i> AT4 apresentou teores de ácidos láctico e acético, perfil volátil e valor sensorial comparáveis ao comercial.</li> </ul>
2020 Álvarez et al. <sup>45</sup>	Espanha	<i>Enterococcus faecium</i>	Salsicha fermentada a seco	Salsicha fermentadas a seco	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A presença de <i>E. faecium</i> SE920 reduziu significativamente a produção de ocratoxina A de <i>Penicillium nordicum</i> embora não tenha afetado <i>Penicillium verrucosum</i>.</li> </ul>
2020 Batista et al. <sup>46</sup>	Brasil	<i>Leuconostoc lactis</i> ; <i>Lactobacillus plantarum</i> ; <i>Pediococcus acidilactici</i> ; <i>Lactobacillus fermentum</i> .	Coleção de cultura	Fermentação de inhame	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Leuconostoc lactis</i> CCMA 0415, <i>Lactobacillus plantarum</i> CCMA 0744 e <i>Lactobacillus fermentum</i> CCMA 0745 foram selecionados devido à produção de fitase, redução do pH e crescimento durante 24 h de fermentação;</li> <li>- <i>L. lactis</i> CCMA 0415 pareceu ser uma cepa promissora em fermentações à base de inhame porque manteve uma viabilidade celular acima de 8 log UFC/mL e não reduziu as concentrações de diosgenina após a fermentação por 24 h, gerando assim uma comida de inhame;</li> <li>- Esta linhagem promoveu a diminuição do valor do pH de 6,1 para 3,8 e produziu 8,1 g/L de ácido láctico, às 6 h de fermentação.</li> </ul>
2020 Carrizo et al. <sup>19</sup>	Argentina	<i>L. mesenteroides</i> ; <i>Lactobacillus plantarum</i> ; <i>L. rhamnosus</i> .	Coleção de culturas	Fermentação da massa de quinoa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Massas fermentadas com a cultura mista contendo <i>L. plantarum</i> CRL 2107 + <i>L. plantarum</i> CRL 1964 apresentam níveis aumentados de B 2 e B 9 no sangue de camundongos;</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maiores concentrações de P, Ca +2 , Fe +2 , Mg +2 foram determinados em relação ao grupo deficiente;</li> <li>- Os estudos hematológicos mostraram aumento dos valores de hemoglobina e hematócrito em relação ao grupo deficiente;</li> <li>- Avaliações histológicas dos intestinos: aumento do comprimento das vilosidades do intestino delgado no grupo deficiente.</li> </ul>
2020 Gebbru e Sbhatu <sup>47</sup>	Etiópia	<i>Lactobacillus plantarum</i> ; <i>L. brevis</i> .	Kimchi; Massa fermentada de Teff	Fermentação de massa de Teff	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos 200 isolados bacterianos, 44 deles mostraram considerável tolerância a ácidos e bile e 22 foram testados positivos para atividade de protease;</li> <li>- Vários isolados apresentaram atividade antimicrobiana contra <i>Salmonella gallinarium</i>;</li> <li>- A maioria dessas cepas probióticas pertencia às espécies <i>L. plantarum</i> e <i>L. brevis</i>;</li> <li>- Todas as cepas usadas para fermentação de teff foram capazes de aumentar significativamente os teores de fenólicos totais;</li> <li>- Um aumento no teor de fenólicos totais de até 7 vezes foi observado em algumas cepas.</li> </ul>
2020 Guney e Gungormusler <sup>48</sup>	Turquia	<i>Lactocaseibacillus rhamnosus</i> ; <i>Lactocaseibacillus paracasei</i> <i>subsp. paracasei</i> ; <i>Lactobacillus acidophilus</i> ; <i>Bifidobacterium animalis</i> <i>subsp. lactis</i> ; <i>Lactiplantibacillus plantarum</i> .	Comerciais	Mistura probiótica de suco de frutas e vegetais fermentados;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante a fermentação, o número de células probióticas viáveis aumentou até 9,42 log UFC/mL;</li> <li>- Ao final do armazenamento, todas as cepas exibiram quantidade aceitável de viabilidade juntamente com <i>L. rhamnosus</i> com o maior valor atingindo 9,30 log UFC/mL;</li> <li>- Sabor e aceitabilidade da bebida pelo consumidor foram melhorados com a adição de 30% de suco de maçã;</li> <li>- A mistura fermentada é um produto funcional promissor para ser colocado no mercado de bebidas.</li> </ul>
2020 Hilbig et al. <sup>28</sup>	Alemanha	<i>Lactobacillus sakei</i> ; <i>Lactobacillus curvatus</i> ; <i>L.</i> <i>curvatus</i> .	-	Embutidos fermentados crus (salsicha/metwurst de cebola)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teores de gordura variaram de 16% a 19%;</li> <li>- <i>L. sakei</i> e <i>L. curvatus</i> reduziram significativamente a dureza das amostras em comparação com as amostras de controle;</li> <li>- Em relação à espalhabilidade e sensação na boca, as salsichas contendo uma cultura formadora de exopolissacarídeo foram classificadas ligeiramente melhor do que as amostras de controle e o sabor não foi influenciado negativamente.</li> </ul>
2020 Kowalska e Ziarno <sup>49</sup>	Polônia	<i>Streptococcus thermophilus</i> ; <i>Lactobacillus delbrueckii</i> <i>subsp. Bulgaricus</i> ; <i>Lactobacillus acidophilus</i> ; <i>Bifidobacterium animalis</i> <i>subsp. Lactis</i> .	Comercial	Bebidas à base de trigo sarraceno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Culturas starter testadas fermentaram efetivamente a bebida de trigo sarraceno;</li> <li>- Número suficiente de células viáveis na microflora inicial para que as bebidas obtidas exibissem potenciais propriedades promotoras da saúde;</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bebidas apresentaram valores de pH estáveis durante o armazenamento refrigerado;</li> <li>- Bebidas armazenadas apresentaram alterações no teor de carboidratos indicando a atividade bioquímica constante da microflora inicial presente.</li> </ul>
2020 Nissen et al. <sup>29</sup>	Itália	<i>Lactobacillus plantaru;</i> <i>Lb. Fermentum;</i> <i>Bifidobacterium bifidum.</i>	Massa fermentada	Bebida à base de plantas (soja, arroz, cânhamo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bebidas de sementes de cânhamo apresentaram forte atividade prebiótica, capacidade de suportar o crescimento de probióticos e aumentar o teor de alguns compostos bioativos;</li> <li>- presença de diferentes terpenos que inibem o crescimento de enteropatógenos e aos altos níveis de acetato, propionato e butirato produzidos durante a fermentação que suportam o crescimento de probióticos.</li> </ul>
2020 Oh et al. <sup>32</sup>	Coréia	<i>Lactobacillus plantarum</i>	Kimchi	Bebida à base de plantas (substrato: tomate)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Lactobacillus plantarum</i> pode crescer sob várias condições de cultura;</li> <li>- Houve alta correlação entre o tempo de incubação para atingir as condições ótimas e a concentração de inoculação de bactérias lácticas;</li> <li>- Acidez e contagem de BAL (<math>9,78 \pm 0,14 \text{ Log } 10 \text{ UFC/mL}</math>) foram significativamente maiores quando fermentado com <i>L. plantarum</i> do que com a cultura inicial de iogurte;</li> <li>- Taxa de sobrevivência de 96% e 95% em suco gástrico artificial e suco intestinal artificial, respectivamente, indicou que os requisitos probióticos foram atendidos;</li> <li>- Teor de polifenóis totais e glutamina e a atividade antioxidante aumentaram após a fermentação.</li> </ul>
2020 Ziarno et al. <sup>50</sup>	Polônia	<i>Lactobacillus delbrueckii;</i> <i>L. fermentum;</i> <i>L. plantarum;</i> <i>L. brevis;</i> <i>L. acidophilus;</i> <i>L. paracasei;</i> <i>L. casei;</i> <i>L. rhamnosus;</i> <i>L. helveticus.</i>	Coleção de culturas	Bebida à base de feijão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A fermentação não alterou a população de lactobacilos (acima de <math>7 \text{ log } 10 \text{ UFC/g}</math>), mas alterou o pH (para 4,7–3,7 ou 5,8–5,6), o perfil de ácidos graxos e a distribuição posicional dos ácidos graxos;</li> <li>- O processo de fermentação contribuiu para o aumento da participação dos ácidos palmítico, esteárico e oleico no perfil de ácidos graxos em relação ao das sementes de feijão cruas;</li> <li>- Em comparação com as bebidas não fermentadas, na maioria das bebidas fermentadas, observou-se menor participação de ácidos palmítico e esteárico, bem como maior participação de ácido oleico no sn-2.</li> </ul>
2020 Zhang et al. <sup>24</sup>	China	<i>Lactobacillus curvatus;</i> <i>Pediococcus pentosaceus.</i>	Carne azeda	Carne suína	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contagens de bactérias totais e lácticas no grupo inoculante foram maiores que as da fermentação natural;</li> <li>- Em comparação com a fermentação natural, a cultura de partida dupla aumentou os valores <math>L^*</math> e <math>a^*</math>, teor de nitrogênio amino, teor de aminoácidos livres da carne azeda e reduziu o</li> </ul>

					<p>b* valor, restringiu a contagem de coliformes, nitrito, aminas biogênicas, nitrogênio básico volátil total e malondialdeído em carne azeda;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- o pH e a atividade de água foram reduzidos;</li> <li>- Os resultados provaram que a inoculação da cultura double-starter pode melhorar a qualidade e a segurança da carne azeda;</li> <li>- Esta cultura de partida dupla tem grande potencial de aplicação na fabricação de carnes fermentadas.</li> </ul>
2020 Zheng et al. <sup>50</sup>	China	<p><i>L. harbinensis</i>; <i>L. mucosae</i>; <i>L. fermentum</i>; <i>L. casei</i>; <i>L. rhamnosus</i>; <i>Streptococcus thermophiles</i>.</p>	<p>Soro de tofu fermentado naturalmente;</p> <p>Leite de soja fermentado.</p>	<p>Bebida à base de leite de soja fermentado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas as BAL mostraram sensibilidade aos antibióticos testados;</li> <li>- <i>L. casei</i> apresentou maior tolerância ao suco gastrointestinal sintético e efeitos antagônicos em relação a 5 patógenos de origem alimentar;</li> <li>- <i>L. harbinensis</i> melhorou a aceitabilidade sensorial geral do leite de soja fermentado;</li> <li>- Co-cultura de <i>L. harbinensis</i> e <i>L. casei</i> produziu um produto de leite de soja fermentado com sabor acentuadamente melhorado e bom potencial probiótico.</li> </ul>
2020 Zhong et al. <sup>18</sup>	China	<p><i>L. plantarum</i>; <i>L. acidophilus</i>; <i>L. paracasei</i>; <i>L. rhamnosus</i>; <i>L. acidipiscis</i>; <i>S. cerevisiae</i>; <i>Bacillus coagulans</i>.</p>	<p>Caseiro; Comercial.</p>	<p>Suco de mirtilo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sucos de mirtilo fermentados com probióticos apresentaram menos açúcares totais e redutores, maior acidez titulável e maior variedade e maiores quantidades de ácidos orgânicos do que o suco de mirtilo não fermentado;</li> <li>- Todos os sucos fermentados de mirtilo apresentaram potencial antioxidante superior ao suco de mirtilo não fermentado;</li> <li>- Atividade inibitória da <math>\alpha</math>-glicosidase do suco de fermentação inicial própria e do suco fermentação inicial comercial aumentou de 2-3 vezes.;</li> <li>- Atividade inibitória da <math>\alpha</math>-amilase do suco de fermentação inicial própria e suco de mirtilo fresco aumentou em 600%.</li> </ul>
2020 Zhu et al. <sup>51</sup>	China	<p><i>Lactobacillus plantarum</i></p>	<p>Linguiça; Iogurte</p>	<p>Carne suína</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 cepas com excelente capacidade de converter mioglobina e metamioglobina (Met-Mb) em nitrosilmioglobina vermelha (Mb-NO);</li> <li>- A potente atividade antibacteriana foi confirmada através da quebra do biofilme e da citomembrana da bactéria indicadora;</li> <li>- Identificadas 2 cepas diferentes de <i>Lactobacillus plantarum</i>.</li> </ul>
2021 Baliyan et al. <sup>33</sup>	Índia	<p><i>Lacticaseibacillus paracasei</i></p>	<p>Lugri (bebidas fermentadas)</p>	<p>Lugri à base de arroz</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lugri à base de arroz: maior teor alcoólico, condutividade elétrica, proteína bruta e pH mais baixo do que a cevada e o lugri à base de trigo;</li> <li>- Os 43 isolados bacterianos exibiram propriedades apoiando-os como possíveis probióticos;</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas as cepas bacterianas foram consideradas não patogênicas;</li> <li>- 12 isolados foram considerados os probióticos mais promissores;</li> <li>- A linhagem <i>Lacticaseibacillus paracasei</i> apresentou a melhor atividade antioxidante e atributos probióticos, e por isso foi utilizada para a produção de leite fermentado;</li> <li>- <i>Lacticaseibacillus paracasei</i>: contagem de viáveis permaneceu acima da exigência legal de 6 log 10 UFC/ml durante 28 dias de armazenamento a 4°C.</li> </ul>
2021 Cardinali et al. <sup>52</sup>	Itália	<i>Lacticaseibacillus casei</i> ; <i>Lacticaseibacillus paracasei</i> ; <i>Loigolactobacillus coryniformis</i> ; <i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i> ; <i>Lacticaseibacillus casei</i> ; <i>Lacticaseibacillus casei/paracasei</i> ; <i>Lacticaseibacillus casei/paracasei</i> ; <i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i> ; <i>Lacticaseibacillus casei</i> ; <i>Lacticaseibacillus paracasei</i> ; <i>Lacticaseibacillus casei</i> .	Boza búlgaro comercial; Leite pasteurizado; Grãos de arroz fermentados.	Bebidas fermentadas à base de arroz vermelho, cevada e trigo sarraceno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 8 cepas com melhor desempenho (testes preliminares) em termos de taxa de acidificação foram selecionadas para a formulação de 3 culturas de cepas múltiplas a serem posteriormente exploradas para a fabricação de protótipos de bebidas fermentadas em escala laboratorial.</li> </ul>
2021 Jideani et al. <sup>53</sup>	África do Sul	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> ; <i>Pediococcus pentosaceus</i> ; <i>Enterococcus gallinarum</i> .	Pasta de milho	Bebidas não alcoólicas à base de milho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BAL aumentou de 6,97 para 7,68 log UFC/mL sendo dominado por <i>Leuconostoc</i>, <i>Pediococcus</i>, <i>Streptococcus</i> e <i>Enterococcus</i> com um tempo ótimo de fermentação de 18h a 37 °C e pH 4,06;</li> <li>- <i>L. mesenteroides</i> e <i>P. pentosaceus</i> criaram um ambiente ácido enquanto <i>E. gallinarum</i> aumentou o pH do extrato de milho.</li> </ul>
2021 Manus et al. <sup>11</sup>	México	<i>L. acidophilus</i> ; <i>L. casei</i> ; <i>L. rhamnosus</i> .	Comercial	Bebidas de concentrados de proteína de ervilha e arroz integral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A fermentação da bebida enriquecida com proteínas de ervilha e arroz não teve efeito sobre a digestibilidade;</li> <li>- A fermentação aumentou a qualidade proteica da bebida probiótica;</li> <li>- Nível de probióticos vivos nas fezes: concentração de 7,4 log UFC/g.</li> </ul>

2021 Manus et al. <sup>54</sup>	Canada	<i>Lactobacillus acidophilus</i> ; <i>L. casei</i> ; <i>L. rhamnosus</i> .	Bebida probiótica comercial	Bebidas de concentrados de proteína de ervilha e arroz integral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bebida enriquecida com proteína aumentou sua viscosidade em mais de 10 vezes;</li> <li>- Fermentação reduziu em 50% para proteínas de ervilha e arroz e 20% para proteínas de ervilha e cânhamo;</li> <li>- Digestibilidade proteica in vitro: o enriquecimento proteico e o tratamento fermentativo aumentaram os valores de digestibilidade das bebidas,</li> <li>- Tanto a fermentação quanto o enriquecimento em proteínas aumentaram o valor nutricional das bebidas à base de arroz.</li> </ul>
2021 M'hir et al. <sup>55</sup>	Tunísia	<i>Leuconostoc spp</i> ; <i>Lactobacillus spp</i> ; <i>Lactococcus spp</i> ; <i>Saccharomyces spp</i> ; <i>Zygosaccharomyces spp</i> .	-	Bebida á base de alfarroba	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O enriquecimento da decocção da alfarroba com soro de leite e alfarroba teve efeito positivo na produção de biomassa; - A fermentação geral aumentou o teor de fenólicos totais;</li> <li>- Bebida à base de alfarroba resultou no enriquecimento de derivados fenólicos biodisponíveis e proteínas altamente digeríveis.</li> </ul>
2021 Kanklai et al. <sup>20</sup>	Tailândia	<i>Levilactobacillus brevis</i>	Alimentos fermentados (carne de porco, peixe, salsichas e vegetais)	Suco de amoreira fermentado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 36 isolados de BAL produtoras de GABA foram obtidos de alimentos fermentados tailandeses;</li> <li>- <i>Levilactobacillus brevis</i> isolado de linguiça fermentada apresentou alto teor de GABA, <math>2,85 \pm 0,10</math> mg/mL e pode tolerar pH ácido e sais biliares indicando um probiótico promissor;</li> <li>- GABA-FMJ obtido tinha capacidade de inibir o crescimento de <i>Bacillus cereus</i>, <i>Salmonella Typhi</i> e <i>Shigella dysenteriae</i>;</li> <li>- GABA-FMJ foi considerado como um potencial alimento naturalmente funcional para humanos de todas as idades.</li> </ul>
2021 Lorn et al. <sup>56</sup>	França	<i>Limosilactobacillus fermentum</i> ; <i>L. plantarum</i> ; <i>L. plantarum</i> ; <i>L. plantarum</i> .	Alimentos fermentados	Tomate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 58 compostos voláteis foram identificados e quantificados;</li> <li>- Tomates fermentados (<i>L. plantarum</i>): ricos em cetonas;</li> <li>- Tomates fermentados (<i>L. fermentum</i>): ricos em álcoois;</li> <li>- Atividade de álcool desidrogenase: <i>L. fermento</i> exibiu atividade na fermentação;</li> <li>- Linhagens de <i>L. plantarum</i> exibiram uma atividade menor, mas com uma importante diversidade de seletividade de substrato.</li> </ul>
2021 Zhu et al. <sup>51</sup>	China	<i>Lactobacillus kisonensis</i>	Coleção de culturas	Caldo de cevada preta fermentado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A cevada preta fermentada com <i>Lactobacillus</i> exibiu efeito regulador na disbiose da microbiota intestinal induzida por dieta rica em gordura, aumentando a abundância e diversidade relativa da microbiota;</li> <li>- A suplementação de cereais fermentados pode ser uma nova estratégia dietética preventiva eficaz e segura contra a DHGNA.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

## ANEXO A

### Normas de submissão da RIAL

#### Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

✓	Carta de Apresentação assinada por todos os autores conforme indicado nas Diretrizes para Autores, item Declarações e Documentos Solicitados. Documento obrigatório;
✓	Página de Identificação do manuscrito com título bilíngüe em português ou espanhol e em inglês, nome e instituição de afiliação de cada autor, incluindo endereço eletrônico e telefone do autor principal ou de correspondência. Incluir endereço eletrônico para ORCID e LATTES de todos os autores quando possível, nome da agência financiadora e número(s) do processo(s) quando existir e no caso de artigo baseado em tese/dissertação, indicar o nome da instituição/Programa, grau e o ano de defesa. Documento obrigatório;
✓	Estrutura do texto do manuscrito, em formato Word ou similar (doc, txt, rtf), fonte Times New Roman, fonte 12, espaço duplo, título, resumo e palavras-chave bilíngües em português ou espanhol e em inglês. Texto dividido em Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão e Conclusão;
✓	Referências normalizadas compondo a estrutura do texto, segundo estilo Vancouver, ordenadas pela citação no texto e numeradas; verificar se todas estão citadas no texto; informar endereço eletrônico contendo o (doi) ou as URLs quando existentes.
✓	Tabelas numeradas sequencialmente, com título em fonte Times New Roman, tamanho 10 e notas em fonte Times New Roman, tamanho 9, e no máximo com 12 colunas, em formato Word ou similar (doc, txt, rtf), anexadas em documento à parte, com indicação das inserções na estrutura do texto;
✓	Figura nos formatos (tif, jpeg ou pdf), com resolução mínima 300 dpi, anexadas em documento à parte, com indicação das inserções na estrutura do texto.

#### ARTIGO DE REVISÃO

Artigos dedicados à apresentação e à discussão de temas de interesse científico e de relevância para a saúde pública. Devem apresentar formulação clara de um objeto científico de interesse, argumentação lógica, crítica teórico-metodológica dos trabalhos consultados e síntese conclusiva.

##### **Informações complementares**

Devem conter no máximo 7500 palavras, excluindo resumos, tabelas, figuras e referências.

Tabelas, figuras, gráficos e fotos, são limitados a 3 (três) no conjunto, e devem incluir apenas os dados imprescindíveis em arquivos separados. As figuras não devem repetir dados já descritos em tabelas.

As referências bibliográficas, limitadas a 80, devem incluir apenas aquelas estritamente pertinentes e relevantes à problemática abordada. Deve-se evitar a inclusão de número excessivo de referências numa mesma citação. Citações de documentos não publicados e não indexados na literatura científica (teses, relatórios e outros) devem ser evitadas.

Os resumos em português ou espanhol (resumen) e em inglês (abstract) devem ter até 200 palavras, com a indicação de 3 a 6 palavras-chave (keywords).

Make a new submission to the [ARTIGO DE REVISÃO](#) section.



## Referências

Listadas ao final do texto, devem respeitar a quantidade definida para cada categoria de artigos aceitos pela RIAL. As referências devem ser normalizadas de acordo com o estilo *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication*, numeradas consecutivamente na ordem em que foram mencionadas a primeira vez no texto.

Os títulos de periódicos devem ser referidos de forma abreviada, de acordo com o Medline, disponível no endereço <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals/>

Para consultar periódicos nacionais e latino-americanos: <http://portal.revistas.bvs.br/main.php?home=true&lang=pt> e <https://www.latindex.org/latindex/inicio>

No caso de publicações com até seis autores, citam-se todos; acima de seis, citam-se os seis primeiros, seguidos da expressão latina "et al". Referências de um mesmo autor devem ser organizadas em ordem cronológica crescente. Quando existente, incluir o endereço eletrônico contendo o (doi) na citação do artigo para a recuperação do documento.

### Exemplos

#### Artigos de periódicos:

Aued-Pimentel S, Zenebon O. Lipídios totais e ácidos graxos na informação nutricional do rótulo dos alimentos embalados: aspectos sobre legislação e quantificação. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2009;68(2):121-6.

Conde MB, Melo FAF, Marques AMC, Cardoso NC, Pinheiro VGF, Dalcin PTR et al. III Diretrizes para Tuberculose da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. *J Bras Pneumol*. 2009;35(10):1018-48. <https://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132009001000011>.

Lindsay RP, Shin SS, Garfein RS, Rusch MLA, Novotny TE. The association between active and passive smoking and latent tuberculosis infection in adults and children in the United States: results from NHANES. *PLoS One*. 2014;9(3):e93137. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0093137>.

Henington EA. Acolhimento como prática interdisciplinar num programa de extensão. *Cad Saude Coletiva* [Internet]. 2005;21(1):256-65. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v21n1/28.pdf>.

#### Livros:

Ringsven MK, Bond D. *Gerontology and leadership skills for nurses*. 2.ed. Albany (NY):Delmar Publishers;1996.

Lopez D, organizador. *Estudos epidemiológicos qualitativos*. São Paulo: James Martim; 2009.

Institute of Medicine (US). *Looking at the future of the Medicaid program*. Washington (DC): The Institute; 1992.

Foley KM, Gelband H, editors. *Improving palliative care for cancer*. Washington: National Academy Press; 2001 [acesso 2003 Jul 13]. Disponível em: [http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=10149](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10149).

#### Capítulos de livro:

Wirdh L. História da Epidemiologia. In: Lopez D, organizador. *Estudos epidemiológicos qualitativos*. São Paulo: James Martim; 2009.p.64-76.

#### Dissertações, teses e monografias:

Santos EP. *Estabilidade química da manteiga da terra* [dissertação de mestrado]. Bananeiras (PB): Universidade Federal da Paraíba;1995.

Moreschi ECP. Desenvolvimento e validação de métodos cromatográficos e avaliação da estabilidade de vitaminas hidrossolúveis em alimentos [tese de doutorado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2006.

**Trabalhos de congressos, simpósios, encontros, seminários e outros:**

Colombo FA, Vidal JE, Oliveira ACP, Focaccia R, Pereira-Chioccola VL. O uso de métodos moleculares na avaliação do diagnóstico da toxoplasmose cerebral em pacientes com AIDS. III Encontro do Programa de Pós-Graduação em Infecções e Saúde Pública; agosto de 2004; São Paulo: Rev Inst Adolfo Lutz. p. 30 [resumo 28-PLSP].

**Dados eletrônicos:**

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. O que fazemos/Qualidade da água. [acesso 2008 Set 17]. Disponível em: <http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect?temp=4&proj=sabesp&pub=T&db=&doci>.

**Legislação:**

Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 18, de 27 de abril de 2010. Dispõe sobre alimentos para atletas. Aprova o Regulamento Técnico sobre Alimentos para Atletas. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 28 abr 2010. Seção 1(79):211-2.

**Autoria institucional:**

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo - Brasil). Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4. ed. [1. ed. digital]. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz; 2008. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf).

Organización Mundial de la Salud – OMS. Como investigar el uso de medicamentos em los servicios de salud. Indicadores seleccionados del uso de medicamentos. Ginebra; 1993. (DAP. 93.1).

**Patente:**

Larsen CE, Trip R, Johnson CR, inventors: Novoste Corporation, assignee. Methods for procedures related to electrophysiology of the heart. US patent 5,529,067. 1995 Jun 25.

*Nota complementar*

Casos não contemplados nesta instrução devem ser citados conforme indicação em: Patrias K, Wendling D, Technical Editor. The NLM Style Guide for Authors, Editors, and Publishers. Citing Medicine. 2.ed. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>.

Referências a documentos não indexados na literatura científica mundial, em geral de divulgação circunscrita a uma instituição ou a um evento (teses, relatórios de pesquisa, comunicações em eventos, dentre outros) e informações extraídas de documentos eletrônicos, não mantidas permanentemente em sites, se relevantes, devem figurar no rodapé das páginas do texto onde foram citadas.