

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

CAROLINE VITÓRIA BATISTA STEINEL

**PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS PARA HUMANO E PETS:  
LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS  
DISPONÍVEIS NO MERCADO VAREJISTA NO MUNICÍPIO DE  
LONDRINA-PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA  
2021

CAROLINE VITÓRIA BATISTA STEINEL

**PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS PARA HUMANO E PETS:  
LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS  
DISPONÍVEIS NO MERCADO VAREJISTA NO MUNICÍPIO DE  
LONDRINA-PR**

PROBIOTICS AND PREBIOTICS FOR HUMAN AND PETS: SURVEY AND  
CHARACTERIZATION OF PRODUCTS AVAILABLE IN THE RETAIL MARKET IN  
THE CITY OF LONDRINA-PR

Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 1 do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Furlaneto  
Maia  
Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Flávia de  
Oliveira

LONDRINA  
2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es).

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS PARA HUMANO E PETS: LEVANTAMENTO E  
CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS DISPONÍVEIS NO MERCADO VAREJISTA  
NO MUNICÍPIO DE LONDRINA-PR

CAROLINE VITÓRIA BATISTA STEINEL

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 06 de dezembro de 2021  
como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos e foi  
avaliado pelos seguintes professores:

**Profa. Dra. Luciana Furlaneto Maia**  
Prof.(a) Orientador(a)

**Prof. Dr. Cláudio Takeo Ueno**  
Membro Avaliador da Banca 1

**Profa. Ms. Juliany Piazzon Gomes**  
Membro Avaliador da Banca 2

Dedico esse trabalho à minha família, ao meu noivo e amigos por todo o apoio e encorajamento ao longo dessa caminhada.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por ter me dado forças e motivação para continuar nessa luta e por ter me sustentado até aqui.

Gostaria de agradecer aos meus pais, por serem os meus maiores incentivadores nos estudos, por ter me dado todo apoio, sem eles esse sonho não estaria sendo realizado, sou muito grata.

Ao meu noivo, por ter ficado ao meu lado horas e horas enquanto eu fazia e por ter aguentado todos os choros e desespero ao longo do último ano. Te amo!

À minha família, em especial meus padrinhos Lucélia e Ricardo, minhas primas Gabriele e Rafaela e meus avós Daniele Lurdes, amo vocês.

Agradeço as minhas amigas: Alexia, Giovana, Karol, Rapha e Tamires, por sempre me mandarem palavras de encorajamento.

Aos meus colegas de sala: Débora, João, Luana, Ludmila e Vitória, por terem tornado esses anos mais leves.

Agradeço a minha orientadora Profa. Dra. Luciana Furlaneto Maia, pela sabedoria e paciência com que me guiou nesta trajetória.

Agradeço a Profa. Dra. Ana Flávia de Oliveira por todas suas contribuições durante o meu TCC.

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa. O meu sincero agradecimento!

“É por isso que as decisões que você e eu tomamos todos os dias têm uma enorme importância. Um pequeno ato de bondade feito hoje representa a conquista de um ponto estratégico, de onde você poderá, mais tarde, obter vitórias com que nunca sonhou”.

(C. S. Lewis)

## RESUMO

Nos últimos anos foi possível observar um aumento na procura por alimentos funcionais que podem auxiliar na prevenção de doenças, devido à preocupação com a saúde e o bem-estar, pois diversas doenças podem ser minimizadas com a adoção de bons hábitos alimentares. Dentre os diversos alimentos funcionais, destacam-se os que possuem probióticos, prebióticos ou simbióticos em sua composição. Neste cenário, este trabalho tem por objetivo avaliar a disponibilidade de produtos alimentícios e rações animais enriquecidas com probióticos e prebióticos no mercado varejista na cidade de Londrina-PR. O levantamento dos produtos destinados à alimentação humana e animais ocorreu no período compreendido entre outubro a novembro de 2021 em supermercados e pet shops da cidade. A caracterização do tipo de produto e das bactérias utilizadas se deu por meio da leitura das informações declaradas pelos fabricantes no rótulo dos produtos e preenchimento de uma tabela de coleta para posterior análise dos dados. Foram avaliados produtos em dois supermercados e hipermercados de diferentes redes e dois pet shops da cidade de Londrina – PR, para o levantamento de itens com alegações de probióticos ou prebióticos. Os microrganismos probióticos mais encontrados nos produtos foram do gênero *Lactobacillus* sp (73%), *Bifidobacterium* sp 21% e *E. faecium* (6%). Diversos prebióticos foram encontrados nos produtos avaliados. Os prebióticos definidos como sendo fibras solúveis alimentares não digeríveis são os conhecidos FOS, GOS, MOS e Inulina. Dentre estes prebióticos, os mais frequentes foram FOS, seguido de MOS, Inulina e GOS. Vários produtos apresentaram outras substâncias consideradas como componentes funcionais, sendo os mais frequentes beta-glucanas, seguido de farinha de banana verde, farinha de maçã e *psyllium*. Sendo assim, podemos concluir que embora se conheça os benefícios que os alimentos probióticos e prebióticos trazem na saúde humana e animal, ainda é escasso encontrar esses produtos disponíveis nos supermercados e comércio para animais de estimação. Para os humanos foram encontrados mais probióticos, sendo a maior parte produtos lácteos, já os prebióticos ainda são encontrados poucos e para os animais os prebióticos foram os mais encontrados.

**Palavras-chave:** alimentos funcionais; probióticos; prebióticos; simbióticos; benefícios à saúde.

## ABSTRACT

In recent years, it has been possible to observe an increase in the search for functional foods that can help prevent diseases, due to the concern with health and well-being, as several diseases can be minimized with the adoption of good eating habits. Among the various functional foods, those with probiotics, prebiotics or symbiotics in their composition stand out. In this scenario, this work aims to evaluate the availability of food products and animal feeds enriched with probiotics and prebiotics in the retail market in the city of Londrina-PR. The survey of products intended for human and animal food took place between October and November 2021 in supermarkets and pet shops in the city. The characterization of the type of product and the bacteria used was done by reading the information declared by the manufacturers on the product label, and filling out a collection table for further data analysis. Products were evaluated in two supermarkets and hypermarkets of different chains and two pet shops in the city of Londrina – PR, for the survey of items with claims of probiotics or prebiotics. The most common probiotic microorganisms found in the products were *Lactobacillus sp* (73%), *Bifidobacterium sp* 21% and *E. faecium* (6%). Several prebiotics were found in the products evaluated. The prebiotics defined as being non-digestible soluble dietary fiber are the known FOS, GOS, MOS and Inulin. Among these prebiotics, the most frequent were FOS, followed by MOS, Inulin and GOS. Several products had other substances considered as functional components, the most frequent being beta-glucans, followed by green banana flour, apple flour and psyllium. Therefore, we can conclude that although the benefits that probiotic and prebiotic foods bring to human and animal health are known, it is still scarce to find these products available in supermarkets and in the pet trade. For humans, more probiotics were found, most of them being dairy products, while prebiotics are still few and for animals, prebiotics were the most common.

**Keywords:** functional foods; probiotics; prebiotics; symbiotics; health benefits.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	7
<b>3 PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS: DEFINIÇÃO.....</b>	<b>8</b>
3.1 PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS: BENEFÍCIOS À SAÚDE.....	10
3.2 ALIMENTOS CONTENDO PROBIÓTICOS.....	12
3.2.1 <i>Bifidobacterium lactis</i> .....	13
3.2.2 <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	14
3.2.3 <i>Lactobacillus bulgaricus</i> .....	16
3.2.4 <i>Lactobacillus casei</i> .....	17
3.2.5 <i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG.....	18
3.3 ALIMENTOS CONTENDO PREBIÓTICOS.....	19
3.3.1 FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS (FOS).....	20
3.3.2 GALACTO-OLIGOSSACARÍDEOS (GOS).....	21
3.3.3 INULINA.....	22
3.3.4 MANAOLIGOSSACARÍDEOS (MOS).....	22
3.4 COMPONENTES FUNCIONAIS MAIS COMUNS ENCONTRADOS NA COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS.....	23
3.4.1 FARINHA DE BANANA VERDE.....	23
3.4.2 BETA-GLUCANAS.....	24
3.4.3 FARINHA DE MAÇÃ.....	24
3.4.4 <i>Psyllium</i> .....	25
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>26</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>27</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Principais características de um prebiótico.....	9
<b>Figura 2.</b> Probióticos e prebióticos: o estado da arte.....	10
<b>Figura 3.</b> Principais ações dos probióticos para a saúde do indivíduo e animais.....	11

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Probióticos encontrados nos alimentos destinados ao consumo humano e animal.....	27
<b>Gráfico 2.</b> Probióticos e substâncias funcionais encontradas nos alimentos destinados ao consumo humano e animal.....	28

**LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1.</b> Produtos contendo probióticos e prebióticos destinados à alimentação de animais.....	29
<b>Quadro 2.</b> Produtos contendo probióticos e prebióticos destinados à alimentação de humana.....	32

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1.</b> Microrganismos possuidores de características probióticas.....	8
<b>Tabela 2.</b> Principais funções do uso de prebióticos a saúde humana.....	12
<b>Tabela 3.</b> Benefícios mais específicos para o hospedeiro.....	15

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos foi possível observar um aumento na procura por alimentos funcionais que podem auxiliar na prevenção de doenças, devido à preocupação com a saúde e o bem-estar, pois diversas doenças podem ser minimizadas com a adoção de bons hábitos alimentares. Para atender essas exigências, a indústria de alimentos busca, cada vez mais, investir em inovações, originando um maior número de alimentos funcionais no mercado (SALGADO; CARRER; DANIELI, 2006; GAZETA MERCANTIL, 2007; NITZKE et al., 2012; ARAÚJO, 2020).

Dentre os diversos alimentos funcionais, destacam-se os que possuem probióticos, prebióticos ou simbióticos em sua composição. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), resolução nº 2 de 07/01/2002,

todo alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido na dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 2002).

Probióticos são microrganismos vivos que são capazes de produzir efeitos positivos à saúde do indivíduo (NOGUEIRA; GONÇALVES, 2011).

Os prebióticos são carboidratos de tamanhos diferentes, desde composição mono, dissacarídeos, oligossacarídeos, até grandes polissacarídeos, que propiciam o desenvolvimento de microrganismos presentes no intestino, principalmente a flora colônica (BADARÓ et al., 2008; SAAD, 2006). Já os alimentos simbióticos são a combinação entre os probióticos e os prebióticos, resultando em produtos funcionais com o objetivo de beneficiar a saúde de cada pessoa (RAIZEL et al., 2011).

Neste sentido, a troca de nutrientes e inserção de probióticos e prebióticos no preparo de alimentos tornando-os mais saudável tem sido uma demanda pelos consumidores, assim, o presente trabalho teve por objetivo buscar os produtos mais comuns contendo probióticos e prebióticos comercializados no comércio varejista da cidade de Londrina-PR.

## **2 OBJETIVO**

Avaliar a disponibilidade de produtos alimentícios e rações animais enriquecidas com probióticos e prebióticos no mercado varejista na cidade de Londrina-PR.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a disponibilidade de produtos contendo probióticos e prebióticos em supermercados;
- Avaliar a disponibilidade de produtos contendo probióticos e prebióticos em comércio para animais domésticos;
- Conferir a informação na rotulagem sobre conteúdo do probióticos e prebióticos;
- Tabular e comparar os produtos contendo probióticos e prebióticos para humanos e demais animais.

### 3 PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS: DEFINIÇÃO

O microbioma intestinal é um ambiente diverso, abrigando cerca de 1.100 gêneros bacterianos entre diferentes filos; o intestino abriga cerca de 39 trilhões de microrganismos, que é uma proporção de 1:1 de microrganismos: células eucarióticas do corpo humano (DALTON; MERMIER; ZUHL, 2019).

Em humanos adultos, aproximadamente 90% das bactérias intestinais pertencem aos filos *Bacteroidetes* e *Firmicutes*, enquanto as bactérias minoritárias pertencem aos filos *Proteobacteria*, *Actinobacteria*, *Fusobacteria* e *Verrucomicrobia*. O filo *Firmicutes* contém mais de 250 gêneros de bactérias, incluindo *Lactobacillus* (DALTON; MERMIER; ZUHL, 2019).

Dentre a diversidade do microbioma intestinal, destacam-se os microrganismos probióticos. Estes microrganismos são definidos como sendo “microrganismos vivos, cuja ingestão traz benefícios à saúde”. A maior parte dos probióticos pertence aos gêneros *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* e estão presentes nos produtos lácteos, fermentados e suplementos alimentares (RAIZEL, et al., 2011; SANTOS; DE LIMA BARBOSA; BARBOSA 2011). A tabela 1 apresenta as principais espécies de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* que apresentam características probióticas.

**Tabela 1. Microrganismos com características probióticas**

<i>Lactobacillus</i>	<i>Bifidobacterium</i>
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. longum</i>
<i>L. johnsonii</i>	<i>B. bifidum</i>
<i>L. fermentum</i>	<i>B. lactis</i>
<i>L. plantarum</i>	<i>B. breve</i>
<i>L. lactis</i>	<i>B. infantis</i>
<i>L. rhamnosus</i>	
<i>L. gasseri</i>	
<i>L. reuteri</i>	
<i>L. salivarius</i>	

**Fonte:** Kopp-Hoolihan (2001).



Também são considerados como cepas probióticas alguns isolados de *Escherichia*, *Enterococcus* e *Bacillus* e a levedura *Saccaromyces boulardii*. Contudo, *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* não são considerados probióticos, apesar de serem benéficos ao organismo e frequentemente adicionados à alimentação infantil (MORAIS; JACOB, 2006).

Diversas substâncias exercem efeitos tróficos sobre o intestino, destacando-se principalmente os prebióticos. Os prebióticos são principalmente fibras que são ingredientes alimentares não digeríveis e afetam benéficamente a saúde do hospedeiro ao estimular seletivamente o crescimento e / ou atividade de alguns gêneros de microrganismos no cólon, geralmente lactobacilos e bifidobactérias (RAIZEL et al., 2011).

Um prebiótico ideal deve conter algumas diretrizes (Figura 1). Algumas das fontes de prebióticos incluem: leite materno, soja, fontes de inulina, aveia crua, trigo não refinado, cevada não refinada, yacon, carboidratos não digeríveis e, em particular, oligossacarídeos não digeríveis (POKUSAeva; FITZGERALD; VAN SINDEREN, 2011). São também encontrados na cebola, tomate, banana, cereais integrais como a cevada, aveia e trigo, feijões, aspargos, também podem estar presentes no mel e açúcar mascavo (RAIZEL, et al., 2011).

**Figura 1. Principais características de um prebiótico**



**Fonte:** Autoria própria

Simbióticos são alimentos contendo simultaneamente microrganismos probióticos e ingredientes prebióticos, resultando em produtos com características funcionais de ambos os grupos, que em sinergia vão beneficiar a saúde do consumidor (RAIZEL et al., 2011).

Figura 2. Probióticos e prebióticos: o estado da arte



Fonte: SAAD (2006).

### 3.1 PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS: BENEFÍCIOS À SAÚDE

Probióticos são microrganismos vivos que são capazes de produzir efeitos positivos à saúde do indivíduo. Segundo Stefe, Alves e Ribeiro (2008), os probióticos produzem inúmeros benefícios (Figura 3).

Além disso, também contribuem para a síntese de nutrientes e melhoram sua biodisponibilidade. Alguns probióticos são conhecidos por exercerem atividade antioxidante na forma de células intactas ou lisados. Também demonstraram seus efeitos inerentes no alívio de sintomas de alergia, câncer, AIDS, infecções respiratórias e do trato urinário (HARISH, VARGHESE, 2006).

Figura 3. Principais ações dos probióticos para a saúde do indivíduo e animais



Fonte: Autoria própria.

O resultado da fermentação bacteriana é, principalmente, a produção de ácido láctico que reduzem o pH do intestino grosso, gerando um ambiente que impede o crescimento de determinadas espécies de bactéria potencialmente patogênicas, além de estimular o crescimento de bifidobactérias e lactobacilos (REIG; ANESTO, 2002).

Os prebióticos são carboidratos não digeríveis que inibem a proliferação de patógenos, isso faz com que a saúde do hospedeiro seja beneficiada, as quais modificam bactérias no cólon originando uma microbiota saudável, auxiliando no metabolismo através da competição pelo alimento probiótico e seu crescimento e, ajudando no crescimento de bactérias benéficas importantes a saúde (BADARÓ et

al., 2008; SAAD, 2006; SANTOS, 2011; RAIZEL et al., 2011). Embora a ação dos prebióticos no organismo, na maioria das vezes, refere-se à ação benéfica dos probióticos, os prebióticos também oferecem benefícios adicionais (tabela 2).

**Tabela 2. Principais funções do uso de prebióticos para a saúde humana**

<b>Controle da obesidade</b>	dietas contendo fibras ricas em geral têm graus mais baixos de densidade de gordura e energia e são úteis para reduzir o risco de obesidade, promovendo saciedade e perda de peso
<b>Biodisponibilidade e absorção de minerais</b>	estudos demonstram aumento na absorção de Ca, Mg, Fe e K com a ingestão de prebióticos
<b>Laxação e regularização intestinal</b>	o consumo de fibras aumenta o peso das fezes devido à sua presença física, à água retida pela fibra e ao aumento da massa bacteriana da fermentação. Fezes maiores e mais macias amplificam a facilidade de defecação e diminuem o tempo de trânsito pelo trato intestinal, o que pode contribuir a prevenir ou aliviar a constipação
<b>Diminuição da regulação das enzimas lipogênicas hepáticas</b>	devido ao aumento da produção de ácidos graxos de cadeia curta (SCFA) como o propionato

Fonte: LEY et al. (2006).

Os simbióticos também apresentam benefícios à saúde dos animais, sendo eficazes em situações clínicas como: diarreia, doença inflamatória intestinal, redução do colesterol, redução bacteriana no estômago e melhora na imunidade. Também é responsável, pelo aumento do percentual de massa magra e redução do percentual de gordura dentre outros benefícios (RAIZEL, et al., 2011).

### 3.2 ALIMENTOS CONTENDO PROBIÓTICOS

O desenvolvimento de novos produtos alimentícios parece ser cada vez mais desafiador, pois deve atender à satisfação do consumidor, principalmente no que diz respeito aos alimentos saudáveis.

Observou-se que os microrganismos presentes no intestino humano podem ter um efeito positivo à saúde. Suplementos alimentares à base de microrganismos vivos, *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, estão sendo colocado no mercado, o que tem um efeito benéfico no animal hospedeiro e promove o equilíbrio da microbiota intestinal (SILVA; STAMFORD, 2000).

Atuam por meio da rejeição competitiva, ou seja, microrganismos benéficos impedem a instalação e reprodução de outros patógenos. Alimentos probióticos têm recebido atenção especial de cientistas e técnicos em alimentos na última década. Em junho de 1991, tais alimentos foram regulamentados e renomeados como “Alimentos Saudáveis Especificados” (FOSHU) (SILVA; STAMFORD, 2000).

Atualmente, os alimentos que incluem em sua composição bactérias probióticas restringem-se a leites fermentados, iogurtes, sobremesas lácteas fermentadas e queijos (MELO et al., 2016).

Uma das desvantagens em utilizar bactérias probióticas livres nos alimentos é que a viabilidade destes microrganismos pode ser afetada pela matriz alimentar (KHALIL; MANSOUR, 1998).

### **3.2.1 *Bifidobacterium lactis***

Existem 30 espécies de *Bifidobacterium*, que são compostas por bactérias localizadas no intestino grosso dos animais, geralmente bactérias gram-positivas estritamente aeróbias ou anaeróbias (MAZO, et al., 2009). Como benefícios do uso de probióticos na alimentação animal, podemos citar o ganho de peso e a melhora na conversão alimentar, além da estimulação da microbiota intestinal (DIONIZIO et al., 2002).

*B. lactis* é um probiótico transitório muito poderoso. A pesquisa científica relata que este microrganismo pode melhorar a imunidade, combater o crescimento do tumor, melhorar a digestão e possivelmente reduzir o colesterol (PURIFARMA, 2017). Estes colonizam em grande número nos intestinos e no cólon. De modo geral, seu trabalho é decompor os resíduos do corpo e ajudar a absorver várias vitaminas e minerais. Além de prevenir eventos alérgicos e diarreia infantil, essa cepa também pode estimular a produção local de imunoglobulina A, aumentando assim a resistência da mucosa à infecção (PURIFARMA, 2017).

*B. lactis*, não apenas ajuda a digerir a lactose, mas também ajuda a digerir todos os carboidratos, fibras e macronutrientes. Além desses benefícios, também pode ajudar a reduzir a ocorrência de diarreia relacionada a antibióticos. Isso pode ser uma grande ajuda em situações de emergência em que os antibióticos podem ser necessários (PURIFARMA, 2017).

Um estudo também mostra a *B. lactis* como boa para doenças respiratórias e infecções. Atenção também deve ser dada ao seu papel na saúde intestinal. Na verdade, quando combinado com outras cepas probióticas, ajuda a manter os movimentos intestinais adequados e a saúde intestinal geral (PURIFARMA, 2017).

Contribui para o equilíbrio da flora intestinal, atua diretamente nas doenças gastrointestinais de crianças e adultos, na movimentação intestinal e melhora a imunidade do organismo. Fácil de associar, muito tolerante ao ácido gástrico, bile e enzimas digestivas. Também é benéfico para o tratamento de diarreia, prisão de ventre, dermatite atópica e é adequado para pacientes com doença celíaca.

### **3.2.2 *Lactobacillus acidophilus***

*L. acidophilus* está presente na parede do intestino delgado e possui efeitos antibacterianos contra *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Clostridium* e *Klebsiella*. Isso é obtido por meio de uma variedade de mecanismo, obtido por meio de uma variedade de mecanismos. A quebra de alimentos por *L. acidophilus* levará à produção de ácido láctico, peróxido de hidrogênio e outros subprodutos, tornando o ambiente desfavorável para microrganismos nocivos (ARAÚJO, 2011).

*L. acidophilus* e outras bactérias benéficas são resistentes ao ácido e à bile, portanto, podem sobreviver à passagem pelo trato gastrointestinal após serem ingeridos. Estudos em humanos e animais mostraram que o consumo regular de *L. acidophilus* e outras bactérias benéficas têm benefícios diretos na função do sistema imunológico. De modo geral, os probióticos tendem a aumentar a capacidade do sistema imunológico de reconhecer e destruir organismos invasores. (MONFERDINI; DUARTE, 2010).

Se usado corretamente, fará uma contribuição significativa para o corpo humano, especialmente em três áreas: aumento da atividade antibacteriana, fortalecimento da barreira intestinal e estimulação do sistema imunológico do hospedeiro humano. Tudo isso se reflete em dois benefícios principais:

- **Benefícios imunológicos:** Tem a capacidade de regular a resposta imunológica do organismo e aumentar a proliferação de linfócitos. Como resultado, o crescimento do tumor é reduzido, as enzimas do câncer bacteriano são inibidas e a

produção de citocinas que protegem os tumores da vigilância imunológica é reduzida.

– **Induzir tolerância a antígenos alimentares:** Capacidade de competir com organismos patogênicos pela nutrição e alterar o valor do pH do local para torná-lo desfavorável para esses organismos. Ele não apenas melhora a função de barreira intestinal, mas também previne a inflamação do estômago e fornece lactose pré-digerida, permitindo que pessoas com intolerância consumam laticínios sem desconforto.

Segundo a Coana (2020a), com indicações e orientações técnicas adequadas, este microrganismo probiótico pode ser usado para produzir uma série de outros benefícios mais específicos para seu hospedeiro, conforme tabela 3:

**Tabela 3. Benefícios mais específicos para o hospedeiro**

<b>Diminui o colesterol</b>	o uso de <i>L. acidophilus</i> combinado com outros probióticos, pode reduzir significativamente os níveis de colesterol total, colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL) e colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL)
<b>Previne e reduz a diarreia</b>	é um dos probióticos mais eficazes na prevenção e combate à diarreia causada por bactérias e diarreia causada por radioterapia, antibióticos e outras doenças
<b>Melhora sintomas da Síndrome do Intestino Irritável (SII)</b>	é uma das doenças mais comuns no mundo, o <i>L. acidophilus</i> pode não só reduzir o inchaço e a dor abdominal, mas também combater outros sintomas
<b>Trata e preveni infecções vaginais</b>	os probióticos tratam e previnem as infecções vaginais mais comuns, como a vaginose e a candidíase vulvovaginal, justamente porque o ácido láctico que produz pode combater bactérias nocivas
<b>Perda de peso</b>	ajuda a controlar a digestão dos alimentos e os processos corporais causados pelos alimentos, que afetam o controle do peso - a combinação de diferentes espécies pode potencializar esse efeito

<b>Previne e reduz os sintomas de resfriado e gripe</b>	fortalece o sistema imunológico e reduz as infecções virais, estudos demonstraram que é particularmente eficaz para crianças com resfriados, febre e tosse
<b>Precaver e diminuir os sintomas de alergia</b>	alergias são muito frequentes e têm várias causas, podendo originar sintomas como coriza, inchaço, febre ou comichão: os probióticos combatem e melhoram estes sintomas
<b>Para prevenir e reduzir os sintomas do Eczema</b>	uma condição que causa inflamação da pele, coceira e dor. O uso de <i>L. acidophilus</i> pode reduzir significativamente o eczema em adultos e crianças
<b>Mantem a saúde intestinal</b>	não só produz ácido láctico para combater bactérias nocivas, mas também protege a parede intestinal, aumenta a presença de outros microrganismos saudáveis e promove a saúde intestinal

**Fonte:** A autoria própria.

### 3.2.3 *Lactobacillus bulgaricus*

*L. bulgaricus* são probióticos, ou seja, microorganismos que inibe o crescimento de outras bactérias como *Clostridium perfringens*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* e outros. Eles ajudam a manter a flora intestinal, estabilizar o pH, a síntese de vitamina K e vitaminas complexo B e melhorar a digestão dos alimentos e a biodisponibilidade de nutrientes (NUTRA MEDIC, 2021).

Ajuda na digestão, a intolerância à lactose, reduz o colesterol, controla as infecções intestinais e melhora o sistema imunológico. Ajuda a interromper o crescimento descontrolado de leveduras do intestino grosso para o intestino delgado e ajuda a estimular a regularidade.

Produz um ambiente intestinal ácido e inibe fortemente os microrganismos indesejados. O crescimento e a vitalidade dos microrganismos residentes benéficos (*L. acidophilus*, *B. bifidum*, etc.), apoiam seu crescimento e atividades. Também ajuda o corpo a digerir carboidratos e proteínas complexos. Propriedades proteolíticas, pode facilmente decompor a proteína. Ajuda a aumentar a



biodisponibilidade de minerais, especialmente cálcio. Por produzir lactase, é útil para pessoas com intolerância à lactose (FLORIEN, 2021a).

### **3.2.4 *Lactobacillus casei***

É uma bactéria láctica, Gram-positiva, com fenótipo e características genéticas heterogêneas, sem esporos, catalase negativa, fermentação heteróloga. Está naturalmente presentes na mucosa intestinal humana, capazes de colonizar diversos ambientes e promover benefícios a saúde (FLORIEN, 2021b).

É utilizado como probiótico e permite melhorar o equilíbrio microbiano, estabilizar enzimas digestivas, ativar e regular as respostas do sistema imunológico relacionadas à mucosa intestinal e fornecer proteção contra patógenos. Estão sendo utilizadas nas indústrias alimentícias com o objetivo de melhorar a qualidade dos produtos. *L. casei* é resistente à bile e pode superar essa barreira fisiológica do corpo humano para chegar ao intestino e possivelmente colonizá-lo (GIBSON, 2004).

Dentro do grupo dos *Lactobacillus casei*, temos cepa do *L. casei* Shirota, ingrediente do Yakult®, é um bacilo gram-positivo, sem flagelos, com parede celular de 20 a 30nm de comprimento, composta por peptidoglicano, ácido teicoico e proteína (ITSARANUWAT; AL HADDAD; ROBINSON, 2003; YAKULT, 1999; BURITI & SAAD, 2007).

A interação entre organismos e fatores probióticos determina a resposta imune do hospedeiro ao estímulo fornecido pelos probióticos, sendo assim, existem diferenças entre os indivíduos. Microbiota, probióticos e citocinas epiteliais não são apenas barreiras químicas ou físicas à infecção por patógenos, eles também representam um sistema de comunicação clara que leva à regulação direta da resposta imunológica do hospedeiro (VAN BAARLEN; WELLS; KLEREBEZEM, 2013).

Os lactobacilos não representam risco para a saúde, favorecem a normalização do trânsito intestinal e pode induzir uma melhora na resposta imunológica, trazendo benefícios para a saúde de todo o organismo (COELHO; COELHO; MANCILHA., 2013; HARDY et al., 2013).

Os mecanismos subjacentes a esses microrganismos incluem rejeição competitiva, produção de metabólitos com atividade antimicrobiana e regulação das respostas imunológicas (OLIVEIRA; RIBEIRO; GOMES, 2008).

### 3.2.5 *Lactobacillus rhamnosus* GG

*L. rhamnosus* GG (LGG) foi originalmente isolado de amostras fecais de um adulto humano saudável por Sherwood Gorbach e Barry Goldwin, explicando suas letras de sobrenome típicas GG. Foi identificada como uma cepa potencial probiótica por causa de sua resistência a ácido e bile, boas características de crescimento e capacidade de adesão à camada epitelial intestinal (SEGERS; LEBEER, 2014).

*L. rhamnosus* GG é encontrado especialmente no trato gastrointestinal, designando uma parte importante da microbiota de homens e animais, mantendo o equilíbrio da microbiota intestinal (RAIZEL et al., 2011; COANA, 2020b). É uma bactéria na forma de bastonete, Gram positiva e com presença de pili ao redor da célula (Figura 4). O sucesso de sua capacidade probiótica se deve, em parte, à sua capacidade de se aderir à mucosa intestinal através dos pili (SEGERS; LEBEER, 2014).

Como um dos probióticos mais caracterizados e indicados por médicos, o LGG tem demonstrado grandes benefícios no tratamento de diversas doenças humanas por meio de diversos mecanismos (GORBACH; DORON; MAGRO, 2017; SEGERES; LEBEER, 2014), a exemplos:

**a) Prevenção de diarreia e infecções gastrointestinais:** devido às propriedades de adesão à mucosa intestinal e a sobrevivência em uma ampla faixa de pH e sais biliares tornam, o LGG facilmente colonizam o intestino, exibindo prevenção e tratamento eficazes da diarreia em crianças e adultos, incluindo diarreia aguda causada por rotavírus e diarreia associada a antibióticos. Ainda, LGG demonstrou prevenir *infecções causadas por Clostridium difficile*.

**b) Regulação imunológica:** Os efeitos da regulação imunológica do LGG foram extensivamente pesquisados e indicam um aumento da resposta imunológica celular, da resposta anti-inflamatória e da defesa intestinal. Todas essas propriedades imunorreguladoras conferem ao LGG grande potencial para as aplicações de prevenção de patógenos e tratamento de doenças alérgicas em diversos órgãos.

**c) Tratamento de câncer:** Estudos in vitro utilizando em animais revelaram que o LGG apresenta potencial ação tumorigênese induzindo a apoptose de células tumorais, inibindo a expressão da angiogênese e a inflamação nas taxas de câncer de cólon.

Outros benéficos potenciais do LGG estão relacionados com a alteração do microbioma intestinal, antiobesidade, aumento da sensibilidade à insulina, depressão e diminuição da ansiedade e redução das doenças inflamatórias intestinais.

### 3.3 ALIMENTOS CONTENDO PREBIÓTICOS

Os prebióticos são uma importante fonte de nutrientes para as bactérias intestinais benéficas. A presença dessas fibras também produz substâncias importantes para as células intestinais, quanto mais saudáveis os intestinos, mais nutrientes eles absorvem. Ainda, favorecendo as bactérias boas ao organismo e inibindo o desenvolvimento de bactérias indesejáveis. Sua principal característica é a capacidade de não ser hidrolisado ou absorvido no intestino delgado, além de promover a alteração da flora intestinal saudável (SAAD, 2006).

Os prebióticos podem ter um efeito osmótico no trato gastrointestinal quando não são fermentados. Quando fermentados, aumentam a produção de gases. Grandes quantidades de prebióticos podem aumentar o risco de diarreia e são mal toleradas por pacientes com síndrome do intestino irritável. Recomenda-se usar uma dose baixa, o que é bom para a saúde (SAAD, 2006).

Alimentos como alcachofra, alho, aspargo, banana, beterraba, cebola, centeio, cerveja, cevada, chicória, mel, tomate e trigo, são fontes importantes. Recomenda-se consumir 4 a 5 gramas de prebióticos em sua alimentação diária para que desencadeie suas funções no organismo (ALIMENTOS, 2006; ANJO, 2004; PASSOS; PARK, 2003; SAAD, 2006).

Entre os benefícios dos prebióticos incluem:

- Regular o metabolismo lipídico, reduzir o risco de aterosclerose e os níveis de triglicerídeos e colesterol plasmático (ANJO, 2004; PASSOS; PARK, 2003; SAAD, 2006);
- Reduzir o risco de osteoporose (ALIMENTOS, 2006);

- Regular a flora intestinal (ARABBI, 2001; PASSOS; PARK, 2003; SAAD, 2006);
- Reduzir o risco de câncer de cólon e doenças cardiovasculares (ALIMENTOS, 2006; SAAD, 2006);
- Prevenir à obesidade e Diabetes Mellitus tipo II (ALIMENTOS, 2006; ANJO, 2004);
- Estimular o sistema imunológico (ARABBI, 2001; SAAD, 2006);
- Aliviar à fadiga e constipação (ANJO, 2004);
- Controlar a pressão arterial (ANJO, 2004; PASSOS; PARK, 2003);

### 3.3.1 FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS (FOS)

Frutooligossacarídeos (FOS) são oligossacarídeos naturais encontrados principalmente em produtos derivados de plantas (SILVA, et al., 2011). São chamados de açúcares não convencionais e, por suas propriedades funcionais nos alimentos, bem como por seus aspectos fisiológicos e físicos, têm impactado a indústria açucareira (PASSOS; PARK, 2003).

Os FOS previnem cáries nos dentes, níveis séricos reduzem o colesterol total e lipídios, e estimulam o crescimento de bifidobactérias no trato digestivo. Os FOS não são consumidos pelo metabolismo humano, e a maioria das bifidobactérias consegue fermentá-los em alguma extensão (PASSOS; PARK, 2003).

Os frutooligossacarídeos são prebióticos, porque promovem o crescimento de probióticos, como *Acidophilus*, *Bifidus* e *Faecium*, promovem, estabilizam e aumentam a proliferação dessas bactérias benéficas no trato gastrointestinal do hospedeiro. A adição de FOS na dieta ou na suplementação aumenta a viabilidade e adesão das bactérias benéficas no intestino, alterando a composição da microbiota.

O equilíbrio produzido pelo FOS na flora gastrointestinal estimula outros benefícios do metabolismo humano, como redução da pressão arterial em pessoas com hipertensão, alteração do metabolismo do ácido gástrico, redução da absorção de carboidratos e lipídios, regularizando a pressão arterial e lipídios, e melhorando o metabolismo em pacientes diabéticos (YAMASHITA; KAWAI; ITAKURA, 1984, SPIEGEL et al., 1994).

É possível verificar um aumento da digestão e metabolismo da lactose, reciclagem de estrogênio e outros compostos, como estrógeno, síntese de vitaminas, como grupo B, produção de compostos imunoestimuladores com atividade antitumoral, redução do crescimento de bactérias nocivas, produção de toxinas, compostos carcinogênicos e ainda podem ajudar o intestino durante o tratamento com antibióticos (YUN, 1996).

O consumo de FOS se deve à redução da possibilidade de várias patologias humanas geralmente associadas a um grande número de bactérias intestinais patogênicas, como doenças autoimunes, câncer, acne, cirrose, constipação, intoxicação alimentar e diarreia associada a antibióticos, problema digestivo, alergias e intolerância a alimentos e gases intestinais (YUN, 1996).

### **3.3.2 GALACTO-OLIGOSSACARÍDEOS (GOS)**

A formação de GOS é proveniente de um substrato rico em lactose, principalmente leite, soro de leite ou uma mistura dos dois. A adição de soro de leite à base do leite como substrato para  $\beta$ -galactosidase significa aumento da disponibilidade de lactose no meio, aumento da proteína e diminuição da atividade de água. Considerando o efeito de redução da atividade de água na solução, a taxa de conversão da lactose aumenta com o aumento da concentração inicial do substrato (PESSELA et al., 2003).

Uma vantagem relacionada às fórmulas que contêm GOS ressalta-se a doçura e capacidade de comestibilidade para diabéticos (RIVERO-URGELL e SANTAMARIA-ORLEANS, 2001). Também reduz o conteúdo calórico dos alimentos, reduz o risco de cárie dentária e reduz a intolerância à lactose.

O GOS resiste ao processo de digestão no intestino delgado e é hidrolisado em pequenos oligômeros ou monômeros por bactérias anaeróbias no cólon, especialmente bifidobactérias. No processo metabólico de fermentação, os oligossacarídeos são utilizados como fontes de energia para a proliferação desses microrganismos, produzindo gases como hidrogênio, carbônico e metano e pequenos ácidos orgânicos, como acetato, butirato, propionato e lactato (ROBERFROID, 2007).

Os efeitos benéficos dos GOS são: alterar significativamente a colonização das comunidades microbianas do cólon; estimular a produção de nutrientes; reduzir

o pH do cólon e aumentar a produção de ácidos graxos de cadeia curta; aumentar a excreção fecal de matéria seca; aumentar o volume fecal e a umidade através da pressão osmótica; inibir a diarreia; proteger de infecções do trato intestinal, urogenital e respiratório; adição na habilidade de absorver diferentes minerais, como cálcio; efeitos benéficos no metabolismo de carboidratos e lipídios e redução do risco de câncer de cólon (MUSSATTO; MANCILHA, 2007).

### **3.3.3 INULINA**

A inulina é um frutano com um grau de polimerização de 11-60, composto por grandes cadeias de frutose e moléculas terminais de glicose. A frutose tem uma doçura maior do que a glicose ou a sacarose e, ao contrário desses açúcares, também pode ser usada por diabéticos (TONELI et al., 2008).

O equilíbrio da inulina na flora gastrointestinal estimula outros benefícios do metabolismo humano, como a redução da absorção de carboidratos e lipídios, normalização da pressão arterial e dos lipídios sanguíneos e melhora do metabolismo de pacientes diabéticos (LINARDI et al., 2001).

É um carboidrato que não é digerido pelo trato digestivo superior do corpo humano. Tem efeito bifido, estimula o crescimento e a atividade das bactérias benéficas do cólon, auxiliando na manutenção da flora intestinal e prevenindo o câncer (GONCALVES; ROHR, 2010).

Prebiótico extraído da raiz de chicória e composto por oligofrutose. A ingestão de inulina pode levar ao aumento das bifidobactérias, que é um organismo benéfico para o trato intestinal. Ao mesmo tempo, a presença de bactérias indesejadas pode ser reduzida significativamente. Auxilia na absorção de alguns minerais e vários estudos e experimentos com ratos, hamsters e algumas pessoas mostraram que a inulina aumenta a biodisponibilidade do cálcio (ROBERFROID, 2002).

A recomendação diária de produtos prontos para consumo que contenham inulina não deve superar 30g, a inulina ajuda a equilibrar a flora intestinal. Seu consumo deve ser aliado a uma alimentação balanceada e estilo de vida saudável (BRASIL, 2016).

### 3.3.4 MANANOLIGOSSACARÍDEOS (MOS)

Os mananoligossacarídeos (MOS) são os oligossacarídeos mais buscados e de ação prebiótica, derivado da parede celular da levedura *S. cerevisiae*. A parede celular do microrganismo é dividida do conteúdo intracelular e o líquido contendo mananoligossacarídeos evapora a baixas temperaturas (spray dry) para evitar a destruição da parte funcional da molécula de MOS. As paredes celulares da levedura são compostas por glucana e manana em proporções semelhantes, podendo conter proteínas, com pouca quitina (cerca de 1%). A estrutura da parede celular da levedura pode resistir à degradação por enzimas e bactérias no trato digestivo (ALBINO, et al., 2006; SPRING; WENK; DAWSON, et al., 2000; SHANE, 2001).

Os benefícios dos MOS são baseados em características específicas, incluindo alteração da flora intestinal, redução da taxa de renovação da mucosa intestinal e estimulação do sistema imunológico. As glicomananas, em condições favoráveis de pH no aparelho digestivo, são capazes de ligar seletivamente e inativar as micotoxinas no lúmen intestinal (ALBINO, et al., 2006).

## 3.4 COMPONENTES FUNCIONAIS MAIS COMUNS ENCONTRADOS NA COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS

Os componentes mais encontrados nos alimentos levantados foram farinha de banana verde, beta-glucanas, farinha de maçã e *psyllium*, conforme descritos a seguir.

### 3.4.1 FARINHA DE BANANA VERDE

A banana (*Musa* spp), da família botânica Musaceae, teve sua origem no extremo oriente, sendo uma planta típica de clima tropical, e para o seu bom desenvolvimento e produção é necessário calor constante e precipitações distribuídas. A banana é um alimento energético e rico em minerais (potássio, manganês, iodo e zinco) e vitaminas do complexo B (B1, B2, B6 e niacina), vitamina C e ácido fólico (RANIERI; DALANI, 2014).

A farinha de banana verde é extraída da banana que ainda não está amadurecida, apresenta muitos nutrientes benéficos à saúde, é um alimento

funcional prebiótico, rico em amido resistente, vitaminas, fibras e diversos minerais. Portanto, a farinha de banana verde pode ser usada para o incremento dos alimentos (GOMES, et al., 2017; MOREIRA JUNIOR, et al., 2018; MARX, 2019).

A produção da biomassa da banana verde ou de sua farinha permite seu emprego em vários tipos de alimentos, melhorando a qualidade nutricional. Permite uma diversidade de aplicações em alimentos, podendo compor como ingredientes de pães, massas, maionese e patês. Sua aplicação nos alimentos não altera o sabor do produto, além disso, porém melhora a qualidade nutricional destes alimentos (RANIERI; DALANI, 2014).

Por apresentarem conteúdo significativo de amido resistente que age no organismo como fibra alimentar melhorando o trânsito intestinal e contribuindo para desenvolvimento da microbiota intestinal (GOMES, et al., 2017; MOREIRA JUNIOR, et al., 2018; MARX, 2019).

Pesquisas demonstraram que o amido resistente também pode ter uma importante participação na modulação do colesterol (principalmente LDL-colesterol) e de triglicerídeos na hiperlipidemia (GIBSON, 2004).

### **3.4.2 BETA-GLUCANAS**

Beta-glucanas são polissacarídeos componentes estruturais das paredes celulares de leveduras, fungos e alguns grãos. A diferença entre eles está no tipo de ligação entre as principais unidades de glicose da cadeia e os ramos conectados à cadeia. Nos últimos anos alguns têm recebido atenção especial devido à sua atividade biológica na imunomodulação (MAGNANI; CASTRO, 2008).

Além disso, possui efeitos benéficos, como antitumoral, antiinflamatório, antimutagênico, redução do colesterol e redução do açúcar no sangue, estão relacionados ao  $\beta$ -glucano. Uma fonte importante de  $\beta$ -glucana é a parede celular de *S. cerevisiae*, também conhecida como levedura fermentadora, amplamente utilizada na indústria de panificação, cerveja e cana-de-açúcar (MAGNANI; CASTRO, 2008).



### 3.4.3 FARINHA DE MAÇÃ

As maçãs são consideradas uma boa fonte de nutrição. Eles são fornecedores de água (82,9%), vitaminas, sais minerais, fibras (2,1%), açúcar fermentável, pectina e até um grande número de fitoquímicos. Certos componentes das maçãs, como celulose, hemicelulose e pectina, não são digeridos por enzimas presentes no corpo e são classificados como fibra dietética (MAHAWAR et al.,2012; FELICIANO, 2017).

A farinha de maçã tem alto valor nutricional, é rica em fibras solúveis e insolúveis, que podem estimular a formação de uma flora saudável e ajudar no tratamento de distúrbios da flora intestinal. Além disso, também pode combater a constipação e auxiliar no processo de desintoxicação, eliminando naturalmente os resíduos do organismo. Também ajuda a reduzir o colesterol LDL e reduz a chance de doenças cardiovasculares (QUATRO ESTRELAS, 2021).

### 3.4.4 PSYLLIUM

*Psyllium* é uma fibra solúvel derivada do nome da planta *Plantago ovata* (também conhecido como ispagula). É conhecido por seus efeitos laxantes e tem vários benefícios, como ajudar a equilibrar os níveis de colesterol e a saúde do coração (LEGNAIOLI, 2021).

As sementes de plantago têm a capacidade de absorver grande quantidade de água, ajudam a manter a água intestinal e promovem o peristaltismo, além de apresentar um excelente efeito laxante. Essas sementes também ajudam a promover o equilíbrio sem aumentar a flatulência. *Psyllium* pode ser usado para aliviar a constipação ou adicionado à dieta para melhorar a saúde digestiva geral (LEGNAIOLI, 2021).

Além disso, pode ser um aliado para pacientes com síndrome do intestino irritável e doença de Crohn, principalmente por ser um prebiótico, que é um alimento que ajuda a manter uma colônia saudável de micróbios benéficos no intestino (LEGNAIOLI, 2021).

#### **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O levantamento dos produtos destinados à alimentação humana e animal ocorreu no período compreendido entre outubro a novembro de 2021 em supermercados e pet shops da cidade de Londrina no Paraná.

A escolha dos pontos do varejo se deu por meio da disponibilidade dos mesmos em diferentes bairros e locais mais frequentados por consumidores. A caracterização do tipo de produto e das bactérias utilizadas se deu por meio da leitura das informações declaradas pelos fabricantes no rótulo dos produtos, e preenchimento de uma tabela de coleta para posterior análise dos dados.

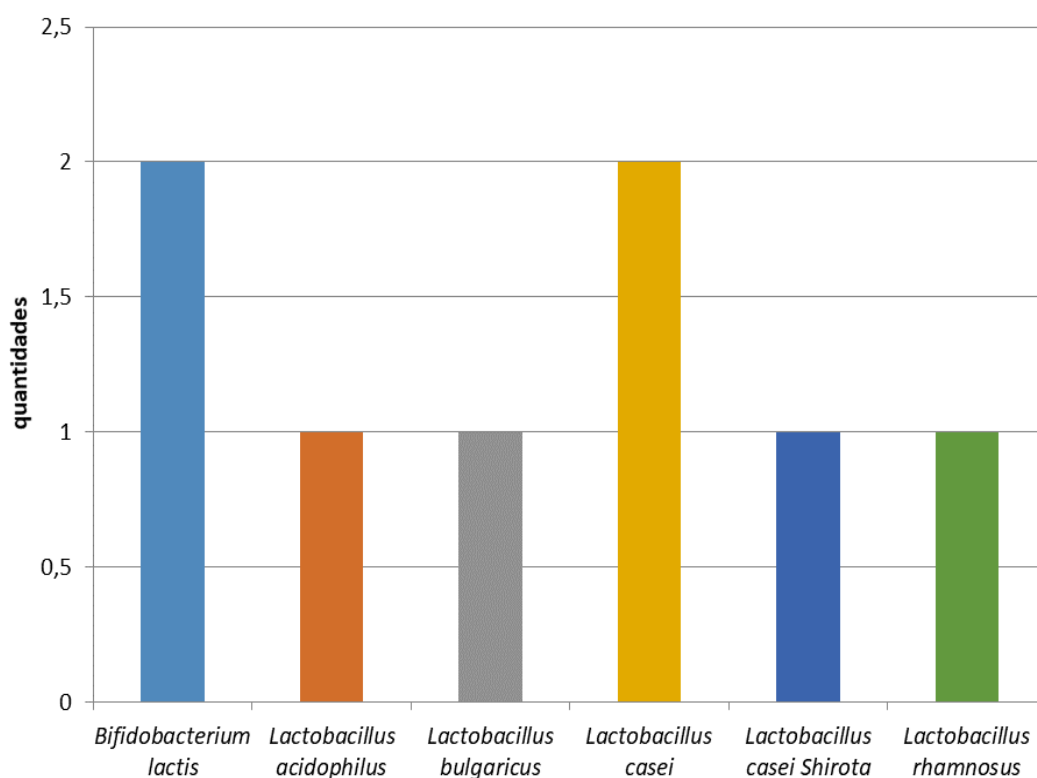
A documentação fotográfica foi realizada utilizando câmera de celular.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram avaliados 38 produtos em dois supermercados e hipermercados de diferentes redes e dois pet shops da cidade de Londrina – PR, para o levantamento de itens com alegações de probióticos ou prebióticos.

Os microrganismos probióticos mais encontrados nos produtos foram do gênero *Lactobacillus* sp (73%), *Bifidobacterium* sp 21% e *E. faecium* (6%). A tabela 4 apresenta as espécies que mais foram utilizadas nos produtos.

**Gráfico 1. Probióticos encontrados nos alimentos destinados ao consumo humano e animal**



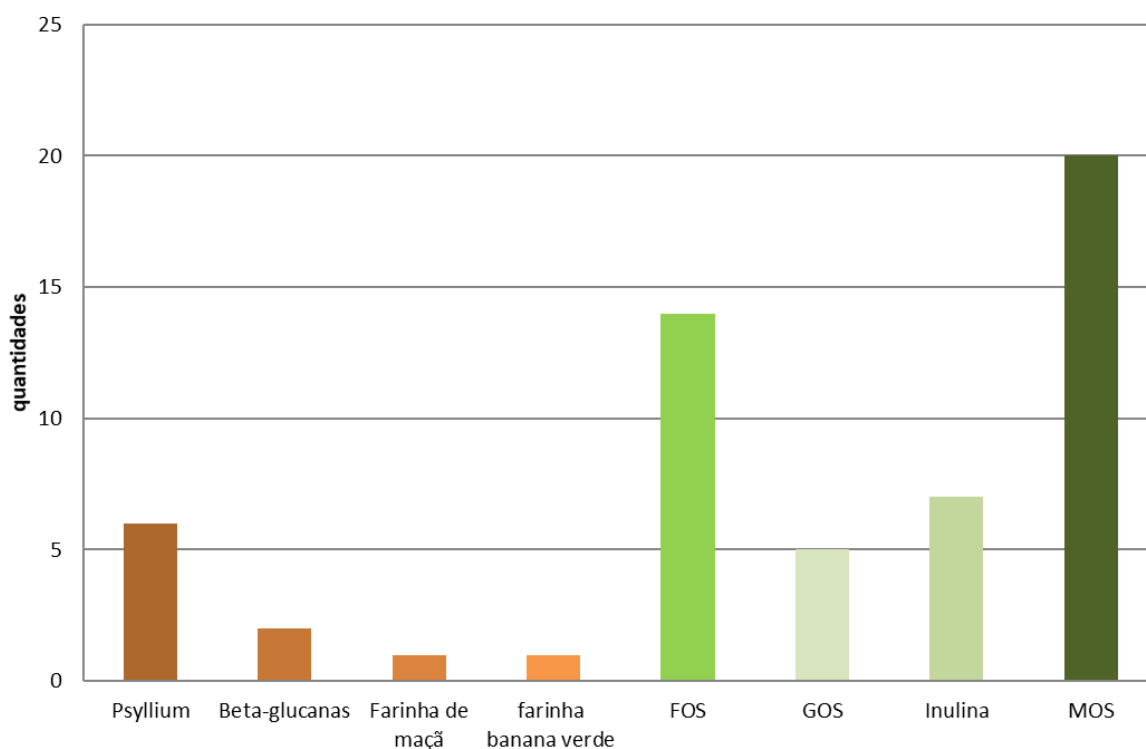
Fonte: Autoria própria.

Diversos prebióticos foram encontrados nos produtos avaliados. Os prebióticos definidos como sendo fibras solúveis alimentares não digeríveis são os conhecidos FOS, GOS, MOS e Inulina. Dentre estes prebióticos, os mais frequentes foram FOS, seguido de MOS, Inulina e GOS (Gráfico 2).

Vários produtos apresentaram outras substâncias consideradas como componentes funcionais, sendo os mais frequentes beta-glucanas, seguido de farinha de banana verde, farinha de maçã e *psyllium*.

No geral, os prebióticos somaram 71% de frequência contra 16% das demais substâncias funcionais.

**Gráfico 2. Prebióticos e substâncias funcionais encontrados nos alimentos destinados ao consumo humano e animal**



**Fonte:** Autoria própria.

Foram identificados 38 tipos de produtos contendo probióticos, prebióticos ou substâncias funcionais, nos produtos encontrados em supermercados e pet shops pesquisados. Destes, 13 produtos são destinados à alimentação animal (cães, gatos, aves, primatas e reptéis) (Quadro 1) e 25 destinado à alimentação humana (Quadro 2).

Um total de 23 % dos produtos destinados a animais são simbióticos, sendo um produto para cão, para gato e para iguana. Já os produtos para consumo humano, nenhum apresentava a característica simbiótica.

Ainda em relação aos produtos para animais, 23 % foram destinados á cães e gatos (cada), 30,7% para aves, 15,3 % para macacos e 7% para iguana. Estes

resultados indicam que ainda há poucos produtos para cães e gatos contendo pro e prebióticos (Quadro 1).




Para alimentação humana, os produtos fermentados continham basicamente probióticos; seguido de um produto a base de cereal. Já os prebióticos estavam presentes em formulações destinadas a crianças e idosos, seguidos de cereais matinais e bebidas (chá e suco). Psyllium estava presente exclusivamente em pães e banana em pó e farinha de maçã esteve presente em apenas um produto (Quadro 2).

**Quadro 1. Produtos contendo probióticos e prebióticos destinados a alimentação de animais**

IMAGEM	PRODUTO/ EMPRESA	PROBIÓTICO	PREBIÓTICO
	Snak/ Origem Natural	-	MOS
	Ração/ Vet Life	-	Beta-glucanas FOS MOS <i>Psyllium</i>

	<p>Ração/ Equilíbrio Veterinary</p>	<p><i>L. acidophilus,</i> <i>L. casei,</i> <i>L. lactis</i></p>	<p>FOS Inulina MOS</p>
	<p>Ração/ Naturalis</p>	<p>-</p>	<p>MOS</p>
	<p>Ração/ Royal Canin</p>	<p>-</p>	<p>FOS <i>Psyllium</i></p>
	<p>Ração/ Equilíbrio Veterinary</p>	<p><i>B. bifidum,</i> <i>L. acidophilus,</i> <i>L. casei</i> <i>L. lactis</i></p>	<p>Inulina MOS</p>

	<p>Ração/ Pássaro Forte</p>	<p>-</p>	<p>MOS</p>
	<p>Ração/ Megazoo</p>	<p>-</p>	<p>FOS MOS</p>
	<p>Ração/ Megazoo</p>	<p>-</p>	<p>Beta-glucanas FOS MOS</p>
	<p>Ração/ Megazoo</p>	<p>-</p>	<p>Beta-glucanas FOS MOS</p>

	<p>Ração/ Megazoo</p>	<p>-</p>	<p>Beta-glucanas FOS MOS</p>
	<p>Ração/ Megazoo</p>	<p>-</p>	<p>Banana verde Beta-glucanas FOS MOS</p>
	<p>Alimento/ Megazoo</p>	<p><i>Enterococcus faecium,</i> <i>L. acidophilus</i></p>	<p>FOS MOS</p>

(-) não contém


Fonte: Autoria própria.



**Quadro 2. Produtos contendo probióticos e prebióticos destinados a alimentação humana**

IMAGEM	PRODUTO/ EMPRESA	PROBIÓTICO	PREBIÓTICO
	<p>Pão de forma/ Schär</p>	<p>-</p>	<p><i>Psyllium</i></p>
	<p>Pão frances mini rolls/ Schär</p>	<p>-</p>	<p><i>Psyllium</i></p>
	<p>Pão de forma multigrãos/ Schär</p>	<p>-</p>	<p><i>Psyllium</i></p>

	<p>Ciabatta/ Schär</p>	<p>-</p>	<p><i>Psyllium</i></p>
	<p>Pane casereccio/ Schär</p>	<p>-</p>	<p><i>Psyllium</i></p>
	<p>Composto lácteo/ Nestle</p>	<p>-</p>	<p>FOS Inulina</p>
	<p>Barra de geral/ bio2 fruits</p>	<p>-</p>	<p>Banana em pó, Farinha de maçã</p>

	Composto lácteo/ Nestlé	-	Inulina MOS
	Leite fermentado/ Yakult	<i>Lactobacillus casei Shirota</i>	-
	Produto lácteo/ Activia	<i>Bifidobacterium animalis lactis</i>	-
	Queijo petit/ Danone	<i>Lactobacilos casei</i>	-

	<p>Leite fermentado/ Danone</p>	<p><i>Lactobacilos casei</i></p>	<p>-</p>
	<p>Barra proteica/ VO2</p>	<p>-</p>	<p>FOS</p>
	<p>Fórmula infantil/ Nestle</p>	<p>-</p>	<p>FOS GOS</p>
	<p>Fórmula infantil/ Enfamil</p>	<p>-</p>	<p>GOS</p>

 <p>DANONE <b>Milnutri</b> PREMIUM</p> <p>Fonte de Cálcio, Ferro e Zinco Rico em Vitaminas C e D Fonte de Vitaminas A, B2, B12, B5, E e K.</p> <p>COMPOSTO LÁCTEO COM ÓLEOS VEGETAIS E FIBRAS</p> <p>800g</p>	Composto lácteo/ Danone	-	FOS GOS
 <p>Nestlé <b>NESTON</b> 3 CEREAIS</p> <p>RESOLVE SUA FOME COM AVEIA, FIBRAS &amp; CEREAIS</p> <p>Neto: 400 g</p>	Mix de cereais/ Nestle	-	Inulina
 <p>Viver Carrefour</p> <p><b>fibras</b></p> <p>cereal matinal de arroz com frutas, sabor mel enriquecido com vitaminas e minerais</p> <p>250 g</p>	Cereal/ Carrefour	-	FOS GOS
 <p>Nestlé Cereal Integral</p> <p><b>Nesfit</b></p> <p>NOVO Sem Adição de Açúcares</p> <p>220 g</p>	Cereal/ Nestle	-	FOS GOS

	<p>Cereal/ Nestle</p>	<p><i>Bifidobacterium lactis</i></p>	<p>-</p>
	<p>Chá verde/ Life mix</p>	<p>-</p>	<p>Inulina</p>
	<p>Suco/ Life mix</p>	<p>-</p>	<p>Inulina</p>
	<p>Leite de coco/ Fresco</p>	<p><i>L. acidophilus, L. bulgaricus, L. rhamnosus Bifidobacterium</i></p>	<p>-</p>

(-) não contém

Fonte: Autoria própria.

As bactérias listadas como probióticas usadas geralmente pertencem aos gêneros *Lactobacillus* spp. (*L. acidophilus*, *L. casei*, *L. amylovorus*, *L. crispatus*, *L. gallinarum*, *L. gasseri*, *L. johnsonii*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *L. salivarius*, *L. fermentum* e *L. reuteri*), *Bifidobacterium* spp. (*B. adolescentis*, *B. animalis*, *B. lactis*, *B. bifidum*, *B. breve*, *B. Infantis* e *B. longum*) e *Enterococcus* spp (BALLUS et al., 2010). Nosso trabalho corrobora com a lista de microrganismos considerados probióticos.

Os prebióticos são componentes dos alimentos que não são facilmente digeríveis. Eles têm um efeito benéfico no hospedeiro ao estimular seletivamente a proliferação ou atividade das populações bacterianas necessárias no cólon. Os prebióticos podem inibir a reprodução de patógenos e garantir benefícios adicionais à saúde do hospedeiro. Esses compostos são mais comuns no intestino grosso, embora também possam ter um efeito sobre os microrganismos do intestino delgado (GIBSON; ROBERFROID, 1995; ROBERFROID, 2001; GILLILAND, 2001; MATTILA-SANDHOLM et al., 2002).

O produto denominado simbiótico é uma combinação de probióticos e prebióticos, e estas interações resultam em um benefício competitivo para o probiótico, se consumido com prebióticos. O consumo de probióticos e prebióticos apropriadamente selecionados pode aumentar os efeitos benéficos de cada um, pois a estimulação de cepas probióticas conhecidas leva à escolha dos pares simbióticos substrato-microrganismos ideais (BIELECKA; BIEDRZYCK; MAJKOWSKA, 2002).

Embora consolidado a importância e relevância à saúde que os probióticos e prebióticos apresentam, nosso estudo mostrou escasso a opção de produtos com estes componentes, tanto para consumo humano como animal.

Portanto, a chave para o sucesso no marketing e aceitação de novos alimentos depende não apenas do conceito de qualidade dos alimentos em toda a cadeia, mas também das funcionalidades de alimentos de valor agregado (KHEDKAR et al., 2017). Esses novos produtos alimentícios funcionais podem ser naturais ou processados que foram fortificados com compostos ativos de atividade biológica conhecida. Esses compostos, quando administrados em quantidades quantitativas e qualitativas definidas, fornecerão benefícios de saúde clinicamente comprovados, além daqueles fornecidos por nutrientes fundamentais (Brown et al.,

2018). O desenvolvimento de formulações de alimentos probióticos e prebióticos é uma área de pesquisa chave para o futuro mercado de alimentos funcionais.

Em vista disso, o mercado brasileiro possui uma boa variedade de tipos de produtos alimentícios com expressiva produção de matéria prima alimentar, possibilitando uma série de combinações. Contudo, muitos consumidores consideram essas substâncias como aditivos alimentares, sendo consumidos principalmente por drágeas (Brown et al., 2018).

Outro fator importante é que a matriz alimentar apresenta forte influência como carreadora desses compostos. Em destaque, a matriz alimentar para os probióticos devem ter a capacidade se manter viável o microrganismo no produto, inclusive durante o processo e estocagem do produto, além de garantir que este chegue ao intestino (TERPOU et al., 2019).

Em síntese, a inclusão de probióticos e prebióticos em uma matriz alimentar apresenta vários desafios tecnológicos.

Os produtos lácteos são uma parte importante dos alimentos carreadora de probióticos, e ocupam o primeiro lugar nesta categoria de alimentos. O leite fermentado é um produto selecionado pela indústria de alimentos e, como carregador de cultura de probióticos, é comercialmente considerado o principal alimento que contém esses compostos. Esta opção se é justificada pela capacidade do microrganismo fermentar o leite, conferindo características desejáveis para o produto, além de sua característica probiótica (SANCHEZ et al, 2009).

Compostos de carboidratos são o mais estudado no que se refere à atividade prebiótica, porque são compostos por cadeias de diferentes tamanhos, por monossacarídeos, dissacarídeos, oligossacarídeos, mesmo grandes polissacarídeos diversificam o potencial para estimular microrganismos favoráveis. Pode-se citar que se trata principalmente de frutanos, entre os quais o polissacarídeo inulina e os frutooligossacarídeos (FOS) e galactooligossacarídeos (GOS) (BINNS, 2014).

Algumas das fontes de prebióticos incluem: leite materno, soja, fontes de inulina, aveia crua, trigo não refinado, cevada não refinada, yacon, carboidratos não digeríveis e, em particular, oligossacarídeos não digeríveis (POKUSAEVA; FITZGERALD; VAN SINDEREN, 2011). Os probióticos também são encontrados na cebola, tomate, banana, cevada, aveia e trigo, feijões, aspargos, entre outros (RAIZEL, et al., 2011).



Os efeitos benéficos dos probióticos na microbiota intestinal humana incluem fatores como antagonismo, competição e imunidade, resultando assim a resistência aos patógenos. Portanto, o uso de culturas probióticas estimulam a proliferação de bactérias benéficas, prejudicando à proliferação de bactérias potencialmente prejudiciais e fortalecendo o mecanismo de defesa do hospedeiro (PUUPPONEN-PIMIÄ et al., 2002). Nos demais animais esses efeitos também são observados (UTIYAMA, 2006; PETBR, 2013).

Além dos prebióticos, alguns alimentos também apresentam a mesma funcionalidade; a exemplo o *psyllium*, que pode reduzir os níveis de glicose no sangue após as refeições em até 10%; também auxilia na diminuição o colesterol, na função intestinal, controle da pressão arterial e prevenção do câncer de cólon. (STUPPIELLO, 2015; PAULINO, [s.d]).

Um dos componentes básicos presentes na banana verde é o amido resistente, que existe em grandes quantidades e é responsável pelas propriedades funcionais desse alimento. Estudos têm demonstrado que os benefícios são diversos, tais como: prevenção do câncer de cólon, aumento das fezes, prevenção da diverticulite e hemorroidas, diluição de compostos tóxicos, prevenção de doenças crônicas, aumento da saciedade e redução do sobrepeso e da obesidade (MARX, 2019).

Alguns prebióticos emergentes, como dissacarídeo lactulose, outros oligossacarídeos e dextrinas resistentes, polissacarídeos como polidextrose, arabinóxilano e amido resistente, bem como alguns polióis, como lactitol e isomaltoligossacarídeos estão sendo estudados e mais evidências em humanos são necessárias, para que possam ser identificados como prebióticos (BINNS, 2014).

## 6 CONCLUSÃO

Sendo assim, podemos concluir que embora se conheça os benefícios que os alimentos probióticos e prebióticos trazem na saúde humana e animal, ainda é escasso encontrar esses produtos disponíveis nos supermercados e comércio para animais de estimação. Mesmo ficando em gondolas especiais, que possuem alimentos funcionais benéficos, ainda assim não tem o reconhecimento devido. Para os humanos foram encontrados mais probióticos, sendo a maior parte produtos lácteos, já os prebióticos ainda são encontrados poucos e para os animais os prebióticos foram os mais encontrados.

Talvez a dificuldade de inserir esses componentes em produtos, sem alterar características do mesmo, seja um desafio. Outro fator pode ser o desconhecimento da população sobre os benefícios dos probióticos e prebióticos. Portanto, há necessidade de um grande esforço em relação à pesquisa de desenvolvimento de novos produtos além da conscientização do consumidor.

## REFERÊNCIAS

ALBINO, Luiz Fernando Teixeira et al. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 742-749, 2006.

ALIMENTOS funcionais. Viçosa: [S. n], 2006.

ANJO, Douglas Faria Corrêa. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **J. Vasc. Br.** v.3, n.2. 2004. Disponível em: <<http://www.jvascbr.com.br/04-03-02/04-03-02-145/04-03-02-145.pdf>> Acesso em: 15 de novembro de 2021.

ARABBI, Paola Raffaella. Alimentos funcionais-aspectos gerais. **Nutrire Rev. Soc. Bras. Aliment. Nutr.** p. 87-102, 2001.

ARAÚJO, Mirisneide Ladislau. **Sugestão de protocolo para controle de qualidade microbiológico em alimentos contendo *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium bifidum***. 2011.

ARAÚJO, Hellen Sanlai Moura de. **Como a Mudança no Mercado Alimentício Possibilita o Crescimento de Empreendimentos de Alimentos Saudáveis**. 2020.

BADARÓ, ANDRÉA CÁTIA LEAL et al. Alimentos probióticos: aplicações como promotores da saúde humana–parte 1. **Nutrir Gerais**, v. 2, n. 3, p. 1-29, 2008.

BALLUS, Cristiano Augusto et al. Aspectos científicos e tecnológicos do emprego de culturas probióticas na elaboração de produtos lácteos fermentados: revisão. **Boletim CEPPA**, v. 28, n. 1, p. 85-96, 2010.

BIELECKA, Maria; BIEDRZYCKA, Elżbieta; MAJKOWSKA, Anna. Seleção de probióticos e prebióticos para simbióticos e confirmação de sua eficácia in vivo. **Food Research International** , v. 35, n. 2-3, pág. 125-131, 2002.

BINNS, N. Probióticos, Prebióticos e a Microbiota Intestinal. **ILSI Brasil International Life Sciences Institute do Brasil**, p. 33, 2014.

BRASIL. Resolução RDC n. 2, de 7 de janeiro de 2002. Retificado pelo DOU n. 136 de 17 de jul. 2002, seção 1, pág. 78. Disponível em [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0002\\_07\\_01\\_2002.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0002_07_01_2002.html) Acesso em: 05 de dezembro de 2021.

\_\_\_\_\_. Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005. Aprova o “Regulamento Técnico para Especiarias, Temperos e Molhos”. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária . Disponível em [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)>. Acesso em: 08 de agosto de 2021.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional De Vigilância Sanitária (ANVISA). Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde. Brasília: **ANVISA**, 2016. Disponível em:

<<http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes>>. Acesso em: 14 de novembro de 2020.

BROWN L., CALIGIURI S.P.B., BROWN D., PIERCE G.N. Clinical trials using functional foods provide unique challenges. *J. Funct. Foods*. 45:233–238, 2018.

BURITI, Flávia Carolina Alonso; SAAD, Susana Marta Isay. Bactérias do grupo *Lactobacillus casei*: caracterização, viabilidade como probióticos em alimentos e sua importância para a saúde humana. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion** , v. 57, n. 4, pág. 373-380, 2007.

COANA. *Lactobacillus acidophilus*: conheça as principais estirpes e suas diferenças. **Coana**, 06 out, 2020a. Disponível em: <<https://coana.com.br/lactobacillus-acidophilus/>>. Acesso em: 15 de novembro de 2021.

COANA. *Lactobacillus rhamnosus* GG: conheça os usos e funcionalidades da cepa probiótica. **Coana**, 18 dez, 2020b. Disponível em: <<https://coana.com.br/lactobacillus-rhamnosus-gg/>>. Acesso em: 01, agosto, 2021.

COÊLHO, Matheus Diniz Gonçalves; COÊLHO, Francine Alves da Silva; MANCILHA, Ismael Maciel de. Terapia probiótica: uma estratégia promissora para o controle da ancilostomíase canina. **Journal of Parasitology research** , v. 2013, 2013.

DALTON, Alyssa; MERMIER, Christine; ZUHL, Micah. Exercise influence on the microbiome–gut–brain axis. **Gut Microbes**, v. 10, n. 5, p. 555-568, 2019.

DE LAS CAGIGAS REIG, Ada Lydia; ANESTO, Jorge Blanco. Prebióticos y probióticos, una relación beneficiosa. **Revista Cubana Aliment Nutr**, v. 16, n. 1, p. 63-8, 2002.

DIONIZIO, M. A. et al. Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte – desempenho e rendimento de carcaça. **Ciênc. agrotec., Lavras. Edição Especial**, p.1580-1587, dez., 2002. Disponível em: <[http://www.editora.ufla.br/revista/suple\\_2002/art28.pdf](http://www.editora.ufla.br/revista/suple_2002/art28.pdf)>. Acesso em: 14, novembro de 2021.

FELICIANO, E. Características nutricionais e benefícios para a saúde da maçã de Alcobaça. **Clube da Maçã de Alcobaça**. Disponível em: <[www.maca.pt/Sites/maca/Documentos/CaractNutricionaisBeneficios.pdf](http://www.maca.pt/Sites/maca/Documentos/CaractNutricionaisBeneficios.pdf)>. Acesso em: 14, novembro de 2021.

FLORIEN. ***Lactobacillus Bulgaricus***. Disponível em: <<https://florien.com.br/wp-content/uploads/2016/11/LACTOBACILLUS-BULGARICUS.pdf>>. Acesso em: 14, novembro de 2021.a

FLORIEN. *Lactobacillus Casei*. Disponível em: < <https://florien.com.br/wp-content/uploads/2016/11/LACTOBACILLUS-CASEI.pdf>>. Acesso em: 14, novembro de 2021.b

GAZETA MERCANTIL. Alimentos funcionais crescem em ritmo acelerado. **Selectus 2818**, 29 de agosto de 2007. Disponível em: < [http://www.abiq.com.br/noticias\\_1er.asp?codigo=303&codigo\\_categoria=6&codigo\\_subcategoria=3](http://www.abiq.com.br/noticias_1er.asp?codigo=303&codigo_categoria=6&codigo_subcategoria=3)>. Acesso em: 01 de agosto de 2021.

GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M.B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **J. Nutr., Bethesda**, v.125, p.1401-1412, 1995.

GIBSON, Glenn R. Fibre and effects on probiotics (the prebiotic concept). **Clinical Nutrition Supplements**, v. 1, n. 2, p. 25-31, 2004.

GILLILAND, S.E. Probiotics and prebiotics. In: MARTH, E.H., STEELE, J.L., eds. Applied Dairy Microbiology. **New York: Marcel Dekker**, 2001. p.327-343.

GOMES, Vânia Thais Silva et al. Benefícios da biomassa de banana verde á saúde humana. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 655, 2017.

GONCALVES, Alex Augusto; ROHR, Marcia. Desenvolvimento de balas mastigáveis adicionadas de inulina. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 20, n. 3, p. 471-478, 2010.

GORBACH, S.; DORON, S.; MAGRO, F. *Lactobacillus rhamnosus* GG. In: **A microbiota na fisiopatologia gastrointestinal** . Academic Press, 2017. p. 79-88.

HARDY, Holly et al. Probióticos, prebióticos e imunomodulação das defesas da mucosa intestinal: homeostase e imunopatologia. **Nutrientes** , v. 5, n. 6, pág. 1869-1912, 2013.

HARISH, K .; VARGHESE, T. Probióticos em humanos - revisão baseada em evidências. **Calicut Med J** , v. 4, n. 4, pág. e3, 2006.

ITSARANUWAT, Pariyaporn; AL-HADDAD, Khawla SH; ROBINSON, RK Os benefícios terapêuticos potenciais do consumo de produtos lácteos fermentados 'promotores da saúde': uma breve atualização. **Jornal internacional de tecnologia de laticínios** , v. 56, n. 4, pág. 203-210, 2003.

KHALIL, ALI H.; MANSOUR, ESAM H. Alginate encapsulated bifidobacteria survival in mayonnaise. **Journal of Food Science**, v. 63, n. 4, p. 702-705, 1998.

KHEDKAR S., CARRARESI L., BRÖRING S. Food or pharmaceuticals? Consumers' perception of health-related borderline products. **PharmaNutrition**. 5:133–140, 2017.

KOPP-HOOLIHAN, Lori. Prophylactic and therapeutic uses of probiotics: a review. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 101, n. 2, p. 229-241, 2001.

LEGNAIOLI, Stella. *Psyllium*: entenda para que serve e use a seu favor. **Ecycle**. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/psyllium/>>. Acesso em: 14 de novembro de 2021.

LEY, Ruth E. et al. Human gut microbes associated with obesity. **nature**, v. 444, n. 7122, p. 1022-1023, 2006.

LINARDI, M. et al. Utilização de frutooligossacarídeo por estreptococos mutans in vitro. Pesquisa **Odontológica Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 12-17, 2001. Disponível em: <<http://sistemas3.usp.br/tycho/Curriculo/Latte/Mostrar?codpes>>. Acesso em: 14 de novembro de 2021.

MAGNANI, Marciane; CASTRO-GÓMEZ, Raul Jorge Hernan. Beta-glucana from *Saccharomyces cerevisiae*: Constitution, bioactivity and obtaining. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 3, p. 631-650, 2008.

MAHAWAR, Manoj; SINGH, Anupama; JALGAONKAR, Kirti. RETRAÍDO: Utilidade do bagaço de maçã como substrato para diversos produtos: Uma revisão. **Food and Bioproducts Processing**, v. 90, n. 4, pág. 597-605, 2012.

MARX, Veridiana Zuleica. **Benefícios da biomassa de banana verde na alimentação humana**. 2019.

MATTILA-SANDHOLM, T. et al. Technological challenges for future probiotic foods. **Int. Dairy J., Amsterdam**, v.12, p.173-182, 2002.

MAZO, Jaciara Zarpellon et al. Bifidobacteria: Isolation, Identification and Use in Probiotic Foods. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 27, n. 1, 2009.

MELO, Tiago Alves et al. Levantamento e caracterização dos produtos probióticos disponíveis no mercado varejista da região metropolitana do Rio de Janeiro. **Revista Rede de Cuidados em Saúde**, v. 10, n. 1, 2016.

MONFERDINI, Renato; DUARTE, Keila Maria Roncato. Uso de probióticos na produção animal. **PUBVET**, v. 4, p. Arte. 944-950, 2010.

MORAIS, Mauro Batista de; JACOB, Cristina Miuki Abe. The role of probiotics and prebiotics in pediatric practice. **Jornal de pediatria**, v. 82, p. S189-S197, 2006.

MOREIRA JUNIOR, Sebastião et al. Efeito da farinha de banana verde no crescimento de bactérias lácticas contidas nos grãos de kefir. **Hig. aliment**, p. 70-74, 2018.

MUSSATTO, Solange I .; MANCILHA, Ismael M. Oligossacarídeos não digeríveis: Uma revisão. **Polímeros de carboidratos** , v. 68, n. 3, pág. 587-597, 2007.

NITZKE, Julio Alberto et al. Segurança alimentar: retorno às origens?. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, p. 02-10, 2012.

NOGUEIRA, Janaína Cândida Rodrigues; GONÇALVES, Maria da Conceição Rodrigues. Probióticos-Revisão da Literatura. **Rev bras ciênc saúde**, v. 15, n. 4, p. 487-492, 2011.

NUTRA MEDIC. **Lactobacillus Bulgaricus**. Disponível em: <[http://laboratorionutramedic.com.br/site/public\\_imagens/produto/aba44a11316a3257741bbaf593360688.pdf](http://laboratorionutramedic.com.br/site/public_imagens/produto/aba44a11316a3257741bbaf593360688.pdf)>. Acesso em: 15 de novembro de 2021.

OLIVEIRA-SEQUEIRA, Teresa Cristina Goulart de; RIBEIRO, Cláudia Mello; GOMES, Maria Isabel Franchi Vasconcelos. Potencial bioterapêutico dos probióticos nas parasitoses intestinais. **Ciência Rural** , v. 38, p. 2670-2679, 2008.

PASSOS, Luciana Maria Liboni; PARK, Yong Kun. Frutooligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 385-390, 2003.

PAULINO, Tailane. *Psyllium*: o que é e para que serve. **Remédio caseiro**, 2020. Disponível em: < <https://www.remedio-caseiro.com/psyllium/>>. Acesso em: 15 de novembro de 2021.

POKUSAEVA, Karina; FITZGERALD, Gerald F.; VAN SINDEREN, Douwe. Metabolismo de carboidratos em bifidobactérias. **Genes e nutrição**, v. 6, n. 3, pág. 285-306, 2011.

PESSELA, Benevides C. Ch et al. A imobilização de uma  $\beta$ -galactosidase termofílica em Sepabeads ajuda a diminuir a inibição do produto: Hidrólise completa da lactose em produtos lácteos. **Enzyme and Microbial Technology** , v. 33, n. 2-3, pág. 199-205, 2003.

PETBR. A força dos nutrientes. **Petbr**. 2013. Disponível em: <<http://www.petbrasil.com.br>>. Acesso: 14 de novembro de 2021.

PURIFARMA, Equipe. **O probiótico que aumenta a motilidade intestinal**. 2017. Disponível em: <<http://www.purifarma.com.br/Post/bifidobacterium-lactis>>. Acesso em: 15 de novembro de 2021.

QUATRO ESTRELAS. **Farinha de maçã**. Disponível em: < <https://www.emporioquatroestrelas.com.br/farinha-de-maca-100g11298-7/p>>. Acesso em: 15 de novembro de 2021.

RAIZEL, Raquel et al. Efeitos do consumo de probióticos, prebióticos e simbióticos para o organismo humano. **Ciência & Saúde**, v. 4, n. 2, p. 66-74, 2011.

RANIERI, Lucas Menezes; DELANI, Tiele Carina De Oliveira. Banana verde (*Musa spp*): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente. **Revista UNINGÁ Review**, v. 20, n. 3, 2014.

RIVERO-URGELL, Montserrat; SANTAMARIA-ORLEANS, Alicia. Oligossacarídeos: aplicação na alimentação infantil. **Early human development**, v. 65, p. S43-S52, 2001.

ROBERFROID, Marcel B. Prebióticos: substratos preferenciais para germes específicos? **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, n. 2, pág. 406s-409s, 2001.

ROBERFROID, Marcel. Conceito de comida funcional e sua aplicação aos prebióticos. **Digestive and Liver Disease**, v. 34, p. S105-S110, 2002.

ROBERFROID, Marcel. Prebióticos: o conceito revisitado. **The Journal of Nutrition**, v. 137, n. 3, pág. 830S-837S, 2007.

SAAD, Susana Marta Isay. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, p. 1-16, 2006.

SALGADO, Joicelem Mastrodi; CARRER, Jean Carlos; DANIELI, Flávia. Avaliação sensorial de maionese tradicional e maionese enriquecida com ervas aromáticas. **Food Science and Technology**, v. 26, p. 731-734, 2006.

SANCHEZ, B. et al. Probiotic fermented milks: presente and future. **International Journal of Dairy Technology**, v.63, p.472-483, 2009.

SANTOS, Rosilene Brito; DE LIMA BARBOSA, Larissa Paula Jardim; BARBOSA, Flávio Henrique Ferreira. Probióticos: microrganismos funcionais. **Ciência equatorial**, v. 1, n. 2, 2011.

SEGERS, Marijke E.; LEBEER, Sarah. Towards a better understanding of *Lactobacillus rhamnosus* GG-host interactions. **Microbial cell factories**, v. 13, n. 1, p. 1-16, 2014.

SHANE, S. M. Mechanisms and benefits of mannanoligosaccharides in poultry nutrition. In: **SYMPOSIUM ON BIOTECHNOLOGY**. 2001.

SILVA, Léia Lopes da; STAMFORD, Tânia Lúcia Montenegro. Alimentos probióticos: uma revisão. **Hig. aliment**, p. 41-50, 2000.

SILVA, LMR da et al. DESENVOLVIMENTO DE NÉCTARES MISTOS À BASE DE MANGA E CAJÁ ENRIQUECIDOS COM FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS OU INULINA Development of mixed nectars made of caja and mango enriched with fructooligosaccharides or inulin. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 22, n. 1, p. 149-154, 2011.

SPIEGEL, J.E. et al. Safety and benefits of fructooligosaccharides as food ingredients. **Food Techn, Boston**, v.48, p.85-89, 1994.



SPRING, P. et al. Os efeitos dos mannaoligossacarídeos na dieta sobre os parâmetros cecais e as concentrações de bactérias entéricas no ceco de frangos de corte desafiados com salmonela. **Ciência avícola**, v. 79, n. 2, pág. 205-211, 2000.

STEFE, C. de A.; ALVES, M. A. R.; RIBEIRO, R. L. Probióticos, prebióticos e simbióticos-artigo de revisão. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 1, n. 3, p. 16-33, 2008.

STUPPIELLO, Bruna. Psyllium: o que é, benefícios e como consumir. **Minha vida**. Disponível em: <<https://www.minhavidade.com.br/alimentacao/tudo-sobre/20322-psyllium>>. Acesso em: 14 de novembro de 2021.

TERPOU A, PAPADAKI A, LAPPA IK, KACHRIMANIDOU V, BOSNEA LA, KOPSAHELIS N. Probiotics in Food Systems: Significance and Emerging Strategies Towards Improved Viability and Delivery of Enhanced Beneficial Value. **Nutrients**. Jul 13;11(7):1591, 2019.

TONELI, J. T. C. L. et al. Efeito da umidade sobre a microestrutura da inulina em pó. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, p. 122-31, 2008. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/24804/000748636.pdf?...1>>. Acesso em: 14 de novembro de 2021.

UTIYAMA, Carlos Eduardo et al. Efeitos de antimicrobianos, prebióticos, probióticos e extratos vegetais sobre a microbiota intestinal, a frequência de diarreia e o desempenho de leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 2359-2367, 2006.

VAN BAARLEN, Peter; WELLS, Jerry M .; KLEEREBEZEM, Michiel. Regulação da homeostase intestinal e imunidade com lactobacilos probióticos. **Trends in immunology**, v. 34, n. 5, pág. 208-215, 2013.

Yakult Central Institute for Microbiological Research. *Lactobacillus casei* strain Shirota: intestinal flora and human health. (Special edition marking the centenary of birth of Dr. Minoru Shirota). **Tokyo: Yakult Honsha**, 1999. 290 p.

YAMASHITA, Kamejiro; KAWAI, Koichi; ITAKURA, Mitsuo. Efeitos dos frutooligossacarídeos na glicose sanguínea e nos lipídios séricos em indivíduos diabéticos. **Nutrition Research**, v. 4, n. 6, pág. 961-966, 1984.

YUN, Jong Won. Frutooligossacarídeos - ocorrência, preparação e aplicação. **Enzyme and microbial technology**, v. 19, n. 2, pág. 107-117, 1996.