



Faculdade Gennari e Peartree

**BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**CHRISTIANE APARECIDA PAVANELLI**

**USO DE PROBIÓTICOS PARA CÃES**

**Pederneiras – SP  
2024**



Faculdade Gennari e Peartree

**CHRISTIANE APARECIDA PAVANELLI**

**USO DE PROBIÓTICOS PARA CÃES**

**Orientador: Prof. Ma. Marina Lais Sabião de Toledo Piza**

Trabalho apresentado à Faculdade Gennari e Peartree - FGP, como parte das obrigações para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

**Pederneiras – SP  
2024**

## RESUMO

O uso de probióticos em cães tem ganhado crescente atenção no campo da medicina veterinária devido aos seus potenciais benefícios para a saúde gastrointestinal e imunológica dos animais. Os probióticos são microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro, promovendo o equilíbrio da microbiota intestinal. Este equilíbrio é essencial para a manutenção da saúde geral dos cães, uma vez que a microbiota desempenha um papel crucial na digestão, absorção de nutrientes, produção de vitaminas e na proteção contra patógenos. Estudos recentes demonstram que a administração de probióticos pode auxiliar na prevenção e tratamento de distúrbios gastrointestinais, como diarreia, enterite e doenças inflamatórias intestinais. Além disso, há evidências de que os probióticos podem modular a resposta imunológica, potencializando a resistência a infecções e melhorando a resposta vacinal. No entanto, a eficácia dos probióticos depende de fatores como a cepa utilizada, a dose, a frequência de administração e a condição de saúde do animal. Apesar dos benefícios relatados, o uso de probióticos em cães ainda enfrenta desafios, como a falta de padronização nas formulações comerciais e a variabilidade na resposta dos animais. Portanto, é fundamental que o uso de probióticos seja baseado em evidências científicas e que os profissionais de medicina veterinária avaliem individualmente cada caso, levando em consideração o histórico clínico e as necessidades específicas de cada animal. Este trabalho visou revisar a literatura existente sobre o uso de probióticos em cães, discutindo os mecanismos de ação, os benefícios e as limitações, além de destacar a importância de mais estudos clínicos para o estabelecimento de diretrizes claras para o uso seguro e eficaz desses microrganismos na prática veterinária.

**Palavras-chave:** nutrição animal. prebióticos. saúde intestinal. simbióticos.

## ABSTRACT

The use of probiotics in dogs has gained increasing attention in veterinary medicine due to their potential benefits for gastrointestinal and immune health. Probiotics are live microorganisms that, when administered in adequate amounts, confer health benefits to the host by promoting the balance of the intestinal microbiota. This balance is essential for the overall health of dogs, as the microbiota plays a crucial role in digestion, nutrient absorption, vitamin production, and protection against pathogens. Recent studies have shown that the administration of probiotics can help prevent and treat gastrointestinal disorders such as diarrhea, enteritis, and inflammatory bowel diseases. Additionally, there is evidence that probiotics can modulate the immune response, enhancing resistance to infections and improving vaccine responses. However, the efficacy of probiotics depends on factors such as the strain used, the dose, the frequency of administration, and the animal's health condition. Despite the reported benefits, the use of probiotics in dogs still faces challenges, such as the lack of standardization in commercial formulations and the variability in animal responses. Therefore, it is crucial that the use of probiotics be evidence-based, and that veterinary professionals individually assess each case, considering the clinical history and specific needs of each animal. This paper aimed to review the existing literature on the use of probiotics in dogs, discussing the mechanisms of action, benefits, and limitations, while highlighting the importance of further clinical studies to establish clear guidelines for the safe and effective use of these microorganisms in veterinary practice.

**Keywords:** animal nutrition. prebiotics. intestinal health. synbiotics.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1. A história dos probióticos.....	7
2.2. Microbiota intestinal.....	9
2.3. Nutrição.....	12
2.4. Probióticos.....	13
2.5. Prebióticos.....	16
2.6. Simbióticos.....	19
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
4. REFERÊNCIAS.....	20

## 1. INTRODUÇÃO

Os probióticos são substâncias bioativas que complementam a alimentação trazendo benefícios à saúde e prevenindo doenças (Anjo, 2004; Vieira *et al.*, 2006).

Eles são microrganismos vivos (bactérias benéficas e leveduras) que ao ser consumidas irão colonizar o intestino e terão ação antimicrobiana (Gomes; Malcata, Haully; Fuchs; Prudencio-Ferreira, 2005; Oliveira *et al.*, 2002).

Os probióticos são indicados para prevenir doenças gastrointestinais, no restabelecimento da microbiota intestinal equilibrando o pH. Também agem para evitar a formação de câncer e em todos os distúrbios digestivos que podem afetar também o sistema imune (Coppola; Gil-Turnes, 2004).

Para ser considerado como probiótico ele deve ser classificado em um determinado gênero e espécie de bactéria, ter resistências dentro do organismo para não ser destruído pelas enzimas do sistema gastrointestinal, capacidade de fazer parte da microbiota intestinal colonizando e produzindo substâncias antimicrobianas (Saad, 2006).

Ao ingerir esses microrganismos vivos começa uma competição para destruir os agentes patógenos que resulta no aumento da imunidade (Anjo, 2004; Barrantes *et al.*, 2004; Coppola; Gil-Turnes, 2004; Franco; Oliveira; Carvalho, 2006; Saad, 2006).

As culturas de bactérias usadas como aditivos na alimentação dos cães são pertencentes aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (Fuchs *et al.*, 2005; Gomes; Malcata, [199-]; Haully; Fuchs; Prudencio-Ferreira, 2005).

Os probióticos podem ser adquiridos quando adicionados na ração de forma encapsulada deixando-o resistente ao processo de extrusão (Capelli *et al.*, 2016).

O resultado do uso contínuo dos probióticos dependerá das cepas e seus ativos que estão nos alimentos ou aqueles que serão administrados via oral (Felix *et al.*, 2010; Zentek *et al.*, 2003).

Este trabalho visou revisar a literatura existente sobre o uso de probióticos em cães, discutindo os mecanismos de ação, os benefícios e as limitações, além de destacar a importância de mais estudos clínicos para o estabelecimento de diretrizes claras para o uso seguro e eficaz desses microrganismos na prática veterinária.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. A história dos probióticos

Há cerca de um século, comprovou-se que bactérias ácidos-lácticas trariam benefícios para a saúde. Estudos sugeriram a autointoxicação intestinal para que assim houvesse modificação na microbiota intestinal a fim de eliminar micróbios como o *Clostridium*, acabando com substâncias tóxicas que prejudicam a microbiota intestinal, utilizando-se micróbios úteis para substituir os micróbios proteolíticos que degradam a flora intestinal (Monferdine; Duarte, 2010).

A ação desses microrganismos na microbiota intestinal faz com que bactérias como a *Salmonella* e *Escherichia coli*, por exemplo, percam seu potencial patogênico, além de produzirem enzimas que ajudam na absorção de nutrientes pelo sistema gastrointestinal (França *et al.*, 2011).

Em 1917 houve uma pesquisa de uma cepa não patogênica da *Escherichia coli*. Essa cepa foi isolada das fezes de um soldado que lutava na Primeira Guerra Mundial e não contraiu infecção intestinal por bactéria do grupo *Shigella*. A infecção foi tratada com as bactérias benéficas, e assim, acabou com a infecção desse grupo de soldados. Nesse momento da história iniciava-se o uso de probiótico no controle das infecções digestivas (Monferdine; Duarte, 2010).

Outra descoberta foi realizada por Henry Tissier que estudou a Bifidobacteria de um recém-nascido em período de amamentação, denominando-a de *Bacillus bifidus communis*. Durante suas pesquisas, observou-se em crianças com diarreia, quantidades menores de bactérias em forma de “Y” se comparadas com crianças em amamentação que apresentavam a flora intestinal saudável. Foi sugerido o uso das bactérias para melhorar o sistema gastrointestinal delas (Monferdine; Duarte, 2010).

Estudos apontavam que probióticos resultam no crescimento de microrganismos benéficos para a flora intestinal, em oposição aos antibióticos. O termo probiótico foi definido como “benefício para a vida” ressaltando, portanto, a importância dos probióticos (Sanchez, *et al.*, 2016).

Por volta de 1970, os probióticos começaram a ser usados em animais com a ingestão dos *Lactobacillus acidophilus* (Monferdine; Duarte, 2010). Descobriu-se que em situações de estresse, troca de alimentação, na desmama, problemas por falta da ingestão do colostro, transportes e também após tratamento medicamentoso com antibióticos e anti-inflamatório, os microrganismos apresentaram eficiência no tratamento de problemas gastrointestinais causados por essas situações (Fernandez *et al.*, 2000).

Batista *et al.*, (2008) confirmam que os probióticos são considerados como tratamento na prevenção dos processos digestivos inflamatórios, em razão do alto

benefício dos microrganismos. Já para Arsene *et al.*, (2021), o uso de probióticos contribui para equilibrar o sistema imunológico e microflora intestinal, por agir contra bactérias patogênicas, podendo ser associado aos prebióticos, quando usados como alimentos funcionais na alimentação animal.

Com o passar dos anos vários estudos comprovaram que a adição dos antibióticos não fazia diferença na alimentação dos animais além disso causava a destruição de bactérias benéficas. Também foi possível verificar que causava resistência das bactérias patogênicas. Por isso, no Brasil em 2018, alguns antibióticos como a tilosina, lincomicina, virginiamicina, bacitracina e tiamulina foram proibidos. Concluíram que o bom funcionamento e a manutenção da flora intestinal quando não mantidos em equilíbrio afetam drasticamente a saúde e o bem-estar do animal (Nakphaichit *et al.*, 2019).

Nas últimas décadas a alimentação dos animais passou por uma grande mudança. Os animais eram alimentados somente com restos de comida e as indústrias de rações eram pouco conhecidas. Ainda não havia demanda para a procura de alimento mais saudável. No decorrer dos anos, com os grandes avanços tecnológicos a procura por um alimento mais saudável e equilibrado foi ganhando cada vez mais espaço (PetBR.2003).

A evolução do ser humano na melhora da qualidade de vida foi determinante para associar também melhor qualidade de vida para seus animais de estimação, ou seja, os conceitos de saúde se estenderam aos animais também. Por essa demanda, as indústrias de ração iniciaram a elaboração de alimentos com melhor palatabilidade, qualidade de nutrientes, ausência de aditivos químicos e corantes. Essas mudanças denominaram tais produtos como prêmio e super prêmio (Borges *et al.*, 2011).

Desse modo então, as indústrias alimentícias de nutrição animal começaram a seguir o mesmo conceito da alimentação humana, procurando fabricar um produto que forneça uma “dieta balanceada”. Essas mudanças se estenderam para a criação animal, pensando nisso, a expressão “dieta balanceada” mudou para “alimentos completos” ou “alimentos especiais”. Tal designação foi oficializada pelo Ministério da Agricultura (2002) com a Instrução Normativa nº 8, de 11 de outubro de 2002, que fixou os padrões a serem adotados nos alimentos completos e de qualidade, destinados a cães. Com essas similaridades todas as matérias primas empregadas no preparo desses alimentos são passadas por um controle rigoroso de suas características nutricionais além de um controle sanitário. Tudo isso, para atender um mercado cada vez mais exigente (Borges *et al.*, 2011).

## 2.2. Microbiota intestinal

O sistema gastrointestinal é o primeiro sistema em grande parte das espécies que possuem bactérias (Deng; Swanson, 2015). A maioria dos mamíferos quando nasce não possui bactérias, sendo assim, o sistema começa a ser imediatamente colonizado em decorrência da alimentação (Fahey *et al.*, 2008).

O desempenho equilibrado da microbiota intestinal é importante na digestão e no metabolismo do hospedeiro porque mantém a saúde do sistema gastrointestinal. Esse sistema é colonizado por bactérias que fazem a proteção do organismo contra patógenos, produzindo substâncias causadoras do equilíbrio de pH, controle de oxigênio e disputa por nutrientes (NRC, 2006).

Existem milhões de bactérias que estabelecem um equilíbrio e uma relação de interação com o organismo (Barko *et al.*, 2018; Normand *et al.*, 2013, Cho; Martin, 2012). A microbiota intestinal equilibrada fornece proteção contra microrganismos patógenos (Pereira *et al.*, 2018). Forma uma barreira protetora bloqueando a invasão de microrganismos provocadores de futuros problemas no sistema gastrointestinal. Também participa do bom funcionamento do intestino mantendo saudável a mucosa intestinal (Redfern *et al.*, 2017).

O sistema imunológico também está relacionado com a microbiota intestinal, já que, pode exercer um papel anti-inflamatório ou pró-inflamatório dependendo do tipo de receptores e reconhecimento moleculares (Barko *et al.*, 2018).

Durante a vida dos indivíduos, dependendo da idade e do ambiente, a microbiota intestinal pode sofrer mudanças formando uma variedade de bactérias que aumentam ao longo do sistema gastrointestinal. Aponta-se que há mais bactérias e maior diversidade no cólon do que no intestino delgado (Barko *et al.*, 2018; Dominguez-Bello *et al.*, 2010).

Em mamíferos é muito grande a colonização de bactérias, sua população é cerca de 10 vezes maior do que as células que o hospedeiro possui (Gibson; Roberfroid, 1995).

Os filos de bactérias que são encontrados em maiores números no sistema gastrointestinal de cães são: Firmicutes (47,7%), Proteobactéria (23,3%), Fusobacteria (16,5%), Bacteriodetes (12,4%), e Actinobacteria (1%). Esses dados foram examinados das fezes de cães (Deng; Swanson, 2015).

As Firmicutes pertencem ao gênero *Clostridium* são bacilos gram-positivos, anaeróbios que povoam em maior número o trato alimentar e são encontrados nas

fezes. Fazem parte da microbiota intestinal normal o *Clostridium perfringens* tipo A. Já o *Clostridium perfringens* tipo B, C e D podem causar problemas gastrointestinais em animais domésticos. Segundo estudos isso será possível se houverem mudanças na dieta, local e métodos de criação (QUINN *et al.*, 2007).

As bactérias *Faecalibacterium* são encontrados em grande número localizadas no íleo e cólon (Suchodolski, *et.al.*, 2008). Sua população chega a total de 5% no intestino (Miquel, *et. al.*, 2013). Elas são importantes na produção de ácidos graxos voláteis de cadeia curta (AGCC) responsáveis por fornecer energia às células pertencentes ao cólon (Bjerrum, *et. al.*, 2006).

As Proteobactérias são bacilos gram-negativos, anaeróbios facultativos que causam diarreia. Já as *Fusobacteria* são gram-negativas anaeróbias, não formadoras de esporos exclusivamente encontradas no sistema gastrointestinal de animais domésticos relacionadas a problemas entéricos. Existem também as *Bacterioidetes* que são bactérias não formadoras de esporos, gram-negativas anaeróbias, são identificadas na mucosa intestinal e encontradas nas fezes. E *Actinobacteria* são bacilos gram-negativos, anaeróbios facultativos (QUINN *et al.*, 2007).

Em maior número estão os *Lactobacillus acidophilus* (Grzeskowiak *et al.*, 2015). Os *Lactobacillus* são bactérias que também contribuem para o bom funcionamento do sistema gastrointestinal. São bactérias gram positivas e fermentativas, também são comensais e colonizam o intestino delgado (Simões *et al.*, 2014).

Forma-se, portanto, um ambiente de mutualismo, os microrganismos que povoam o intestino apropriam-se dos alimentos que são ingeridos e fazem a fermentação resultando em outros nutrientes que favorecem a fisiologia intestinal produzindo acetato, butirato e ácidos graxos de cadeia curta que se convertem em energia para as células intestinais (Souza, 2021; Sunvold *et al.*, 1995).

Algumas bactérias são responsáveis pela fermentação de alguns tipos de fibras, outras preferem os carboidratos e outras ainda, as proteínas. Caso deixe de ocorrer uma proporção destes nutrientes isso afetará o intestino e diretamente a microbiota (Suchodolski, 2012). Considera-se, portanto, que, a dieta deve oferecer nutrientes para o animal e para os microrganismos pois isso fornecerá a nutrição que a mucosa intestinal necessita (Macedo, 2022).

O bom desempenho da microbiota intestinal implica diretamente na saúde animal, mantendo íntegra a mucosa e evitando o desenvolvimento de bactérias patogênicas. Algumas mudanças de hábito seja ele alimentar ou ambiental e tratamento com antibióticos são apontados por influenciar no bom funcionamento do

sistema digestivo alterando a sua composição. Isso levará à procura de microrganismos que trazem benefícios como probióticos e prebióticos para restabelecer a flora intestinal (Pilla; Suchodolski, 2021).

Quando acontece um desequilíbrio na microbiota intestinal conseqüentemente implicará nas funções digestivas e imunológica dos animais. Isso afetará a saúde, o animal ficará susceptível a infecções gerando um desequilíbrio na eubiose (Czamecki-Maulden, 2008; Carciofi; Gomes, 2010).

A microbiota intestinal mantém uma relação íntima e interativa com o intestino. Quando o equilíbrio é afetado (Pilla *et al.*, 2020), as funções intestinais podem mudar favorecendo o aparecimento de patologias, produzindo uma disbiose (Tsai *et al.*, 2019; Redfem *et al.*, 2017; Black; Suchodolski, 2016).

A disbiose é uma mudança na composição da flora intestinal resultando na modificação do seu funcionamento microbiano (Pilla *et al.*, 2020, Zeng *et al.*, 2017).

A alteração na sua composição afeta diretamente o organismo em especial o sistema imune desencadeando uma doença inflamatória intestinal (Omori *et al.*, 2017).

Com a funcionalidade alterada tende a aumentar o número de bactérias patógenas que se aderem a mucosa intestinal diminuindo as bactérias que mantem o equilíbrio. Com isso, as bactérias tornam-se um grupo menor produzindo menos quantidades de ácidos graxos de cadeia curta que possuem ação bactericida e geram energia para os enterócitos (Barko, 2018).

De acordo com Figueiredo (2020), essas alterações que ocorrem no sistema digestivo favorecem o aparecimento de quadros de diarreia. Em quadros de diarreia observa-se diminuição das microvilosidades intestinais, isso faz com que não aconteça corretamente a absorção de nutrientes, causando desidratação e conseqüentemente perda de peso.

Suchodolski (2016), refere-se a disbiose como uma modificação do estado normal da microbiota intestinal, alterando a população de microrganismos.

Segundo BeKaid (2014) e Suchodolsky (2016), a ocorrência de problemas intestinais que podem ser causados por fatores ambientais ou tratamento medicamentoso possuem efeito supressor de ácido gástrico responsável por equilibrar o pH e assim manter um ambiente saudável. Também estão incluídas alterações na dieta que desencadeiam distúrbios intestinais. A disbiose pode ter uma relação com obesidade, doenças metabólicas, câncer e problemas neurológicos, mas não se sabe se isso tem um efeito de causa ou se foi desencadeado por alguma outra doença. (Suchodolski, 2016, Werner *et al.*, 2020).

É preciso salientar que há dificuldade no diagnóstico para identificar as bactérias e fungos que podem causar a disbiose. Tratamentos com antibióticos acabam sendo de risco em situações de distúrbios intestinais. É preciso identificar quadros de disbiose levando em consideração, dentro de um tratamento, a total restauração da microbiota intestinal (Werner *et al.*, 2020).

Suchodolski (2016), explica que as diferenças entre uma disbiose crônica e aguda são poucas e que a gravidade dos seus efeitos dependerá do grupo de bactérias envolvidos e da localização. As bactérias do intestino delgado por exemplo, possuem uma intimidade muito próxima com o meio pois encontram-se aderidas na mucosa e, portanto, são fundamentais para a imunidade desta. Casos em que o animal passe por mudanças bruscas na alimentação e procedimentos cirúrgicos podem interferir contribuindo para o aparecimento de uma disbiose.

A região do intestino grosso é comprometida com a perda das bactérias que povoam essa região. Os ácidos e gases produzidos em decorrência dessa perda causa um descontrole baixando a imunidade e levando à uma doença inflamatória crônica (Suchdolski, 2016).

Para que aconteça o restabelecimento da flora intestinal é indicado uma alimentação correta que atenda às necessidades do animal, o uso de medicamentos como antibióticos, probióticos e prebióticos que possam reequilibrar o sistema digestório (Souza, 2021; Figueiredo, 2020; Grzeskowiak *et al.*, 2015).

De acordo com Deng e Swanson (2014), quando acontece o estudo da microbiota intestinal de cães é possível identificar doenças como a disbiose e quais fatores influenciam para que aconteça o desequilíbrio do trato gastrointestinal.

A microbiota intestinal é um grupo de microrganismos vivos que inclui bactérias, vírus e fungos que juntos produzem nutrientes fundamentais para a saúde do hospedeiro. Contribui acima de tudo, para o bom funcionamento intestinal fortalecendo a imunidade do animal (Bäckhed *et al.*, 2004).

### 2.3 Nutrição animal

Atualmente existe um comitê formado pelo Conselho Nacional de Pesquisas Norte americano com o objetivo de estudar as especificidades nutricionais de cães. De acordo com Carciofi e Jeremias (2010) esse comitê faria uma revisão de publicações para formar um documento que foi publicado em (2006), o chamado NRC-Nutrient requirements of dogs and cats.

As informações que existiam sobre a nutrição animal eram dispersas, por isso, havia a necessidade de estudar todas as informações para saber o quanto de

nutrientes dos ingredientes o animal pode absorver na alimentação (CAPPILLI *et al.*, 2016).

Depois dos avanços buscando dietas cada vez melhores os pesquisadores e as indústrias de alimentos para cães tiveram como objetivo atingir uma alta qualidade para que os nutrientes absorvidos pudessem refletir na saúde do animal proporcionando mais saúde, longevidade, bem-estar, aumento da imunidade, melhor digestibilidade, saúde bucal, minimizando dermatites, alergias, distúrbios endócrinos e digestivos (CARCIOFI, 2005; CARCIOFI, 2007; CARCIOFI, 2008; e CARCIOFI; JEREMIAS, 2010).

De acordo com o documento (NRC) é importante conhecer o animal como um todo durante a sua vida para produzir um alimento de qualidade tendo em vista as necessidades nutricionais.

Busca-se cada vez mais aprimorar a dieta dos animais para aumentar a expectativa e qualidade de vida através de nutrientes e ingredientes que possam agir no organismo inibindo agentes patógenos, aumentando a imunidade mantendo o animal saudável em todas as fases da sua vida (NRC, 2006).

#### 2.4 Probióticos

A palavra probiótico tem origem grega cujo significado é “benefício para a vida”. Lilly e Stillwell foram responsáveis por publicar um artigo na Science em 1965 onde explicaram que os probióticos são microrganismos que contribuem para o crescimento de outros, ao contrário do que faziam os antibióticos (Sanchez *et al.*, 2016).

Em 1974, Parker refere-se à probióticos como sendo microrganismos que junto com a alimentação são capazes de equilibrar a microbiota intestinal. Alguns autores disseram que os probióticos podem ajudar nos quadros de diarreia porque produzem microrganismos benéficos para o trato intestinal combatendo os que causam doenças (BATISTA *et al.*, 2008). Já Arsene *et al.* (2021), relataram que os probióticos podem equilibrar o sistema imunológico e a microbiota intestinal combatendo bactérias patogênicas e evitando o seu crescimento.

Monferdine e Duarte (2010), defendem que os probióticos podem ser usados no preparo de muitos alimentos, medicamentos e suplementos. Acrescentam que os probióticos possuem micróbios vivos com muitas espécies de microrganismos diferenciadas ou da mesma espécie.

Em 1988, Fox, falou sobre probióticos como sendo variedades de bactérias combinadas com leveduras e que juntas produzem ácido láctico. Eles podem ser

indicados para uso oral ou junto com alimentos. Tomasik e Tomasik, em 2003, usaram o termo probiótico para explicar que são uma variedade de protozoários que produzem outros. Reforçam o que os autores como Bela *et al.* (2019) e Polina *et al.* (2021) colocam como sendo os probióticos aqueles que beneficiam o hospedeiro e a microbiota intestinal.

Para Sanchez *et al.* (2016), cada microrganismo probiótico possui as suas peculiaridades que, devem ser identificadas. Acrescenta que, deve-se comprovar o benefício de cada cepa e o seu benefício para o hospedeiro.

Para ser considerado probiótico os microrganismos precisam: crescer, sobreviver, enfrentar mudanças no ambiente, se adaptar a produção de suco gástrico e sais biliares, pancreático e entérico, se reproduzir e combater bactérias patogênicas (Fernandez *et al.*, 2000).

Antes do conhecimento dos probióticos o uso de antimicrobianos começou a ficar sem controle e a procura por tratamento tornou-se cada vez maior uma vez que, cepas resistentes foram surgindo (Guerra *et al.*, 2007). Somado a isso, ocorreu a proibição de antimicrobianos, buscou-se uma alternativa, e foi então onde os probióticos começaram a ser usados (Safra *et al.*, 2018).

Alguns autores chegaram à conclusão de que os antibióticos causavam uma desordem no trato gastrointestinal diminuindo as espécies de bactérias que o constituem (Pilla *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2010).

Os probióticos são indicados para ser adicionados na alimentação dos animais por terem um efeito benéfico na flora intestinal. Por seus efeitos bioterapêuticos, bioprotetores e bioprotetores são indicados no tratamento de infecções intestinais (Anfalpet, 2010).

Para Monteiro (2004), os probióticos possuem ações que excluem a competitividade se aderindo à receptores que impedem as bactérias patogênicas de se fixarem, inibindo assim a ação destas no sistema imune. Além disso, estimulam o sistema imune e fortalecem o organismo do animal.

Alguns microrganismos são utilizados com frequência como probióticos. Eles não são patogênicos e colonizam a flora intestinal normal. São microrganismos do gênero *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus* e *Streptococcus* e *Bacillus*, e leveduras do gênero *Sacharomyces cerevisiae* e *Sacharomyces boulardii* (Berbel, *et al.*, 2016).

Os gêneros de *Lactobacillus* spp são bactérias comensais não toxigênicas, não patogênicas, gram positivas e fermentativas. São produtoras de ácido láctico a partir

de carboidratos localizados no intestino delgado dos animais. São encontradas mais de 100 espécies (Simões *et al.*, 2014).

Gênero de bactérias *Streptococcus* são anaeróbicas facultativas, já as do gênero *Bifidobacterium* possuem 30 espécies e são aeróbicas estritas ou anaeróbicas, gram-positivas e colonizam o intestino grosso (Mazo, 2009). Pesquisas apontam que o uso de probióticos na alimentação animal resultou em ganho de peso, boa conversão alimentar promovendo a melhora da microbiota intestinal (Dionizio *et al.*, 2002).

Nos dias atuais os probióticos foram definidos pela Organização Mundial de Saúde e Organização de Agricultura e alimentos como sendo “microrganismos vivos que quando administrados em quantidades adequadas contribuem para a saúde intestinal do hospedeiro” (FAO, 2001).

Esses seres vivos agrupam vitaminas, enzimas e produzem ácidos graxos voláteis que ajudam na saúde do trato gastrointestinal. São usados como suplementos para melhorar e equilibrar a flora intestinal. Estão presentes agindo no equilíbrio do pH intestinal, possuem potencial curativo, fortalecem o sistema imune e combatem as bactérias patogênicas melhoram as funções intestinais tornando possível a absorção de nutrientes (Kobyliak *et al.*, 2016; Nova *et al.*, 2016; Gioia, Biavat; 2018).

Feliciano *et al.*, (2009) fizeram um experimento usando um alimento de dois tipos, um de baixa qualidade e outro de qualidade superior. Observaram que o alimento com *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* que são considerados de alta qualidade desempenharam um bom funcionamento do sistema digestivo em comparação com o outro alimento que não continha os microrganismos.

No início da fabricação dos alimentos com probióticos as indústrias encontraram dificuldade no momento de adicionar junto aos alimentos secos. Esses microrganismos adicionados antes da extrusão passam por temperaturas acima de 180°C e acabam que mesmo por segundos sendo eliminados. Concluiu-se depois que, deveriam ser adicionados pós extrusão (Borges, 2011).

Likimani e Sofos (1990), fizeram experimentos em ração para cães observando esporos de *Bacillus globigi* após a extrusão com temperatura média de 100° a 140° graus. Identificaram uma destruição significativa dos microrganismos. Já Biourge *et al.* (1998), dizem que para haver a total eficácia dos probióticos eles devem ser colocados depois do processo de extrusão.

Com a evolução da tecnologia novos estudos foram realizados sobre a adição de microrganismos. Hoje as indústrias adicionam os probióticos termo resistentes.

Eles possuem bactérias encapsuladas que podem passar pelo processo de extrusão sem perder as suas propriedades, eles resistem a altas temperaturas e são liofilizados como se fossem desidratados sem se manifestar. Após serem ingeridos se propagam no intestino (Capelli *et al.*, 2016).

Entre os probióticos usados para a fabricação de alimento para os animais está a bactéria do gênero *Bacillus*. Foi escolhida por ficar estável no armazenamento do alimento e no sistema gastrointestinal. Sua estabilidade se dá porque é adquirida em sua forma esporulada (Biourge *et al.*, 1998).

Em alimentos extrusados o *B. subtilis* tem eficácia comprovada já que, tem a capacidade de esporulação mostrando-se estável por mais tempo. Também não sofrem alteração quando estão no estômago e não se degradam com a ação do ácido clorídrico (Kozasa *et al.*, 1989).

Para Hamilton-Miller (2003) e Pinto *et al.* (2006), os probióticos possuem mecanismos de ação que inibem o crescimento de bactérias patogênicas. Agem para combater os microrganismos causadores de infecções produzindo ácido lático, ácido acético, peróxido de hidrogênio e importantes bactericidas para combater patógenos do intestino, protegendo assim, a mucosa intestinal.

Outra descoberta foi que determinados probióticos intervêm na produção da mucina que compõe o muco sendo desfavorável para o aparecimento de helmintos como *Trichinella spiralis* (Gill, 2003),

Monteiro (2004), relata que os probióticos causam a eliminação dos microrganismos causadores de doenças, estimulam as células do sistema imune como os macrófagos, células T e interferon. Com a ativação das células do sistema imune ocorre a diminuição das bactérias patogênicas. Com a atividade antimicrobiana em ação começa-se intensificar a produção de ácidos e substâncias tóxicas causando a destruição de agentes patogênicos deixando o sistema gastrointestinal saudável e equilibrado. Conseqüentemente haverá uma melhor absorção de nutrientes causada pela ação do sistema imunológico (Safra *et al.*, 2018).

## 2.5. Prebióticos

A palavra “prebiótico” foi adotada por Gibson e Roberfroid (1995) para explicar que são substâncias não digeríveis que afetam positivamente a microbiota intestinal aumentando bactérias benéficas promovendo a saúde do sistema digestivo.

Para denominar prebiótico esses microrganismos não podem ser absorvidos na parte superior do intestino e deve servir de alimento para as bactérias do cólon. As

bactérias dessa região irão se desenvolver e crescer trazendo benefícios para a microbiota intestinal (Dionízio *et al.*, 2002).

Para Silva e Nomberg (2003), os prebióticos são seguros para humanos e animais pois estimulam o crescimento de bactérias benéficas na microbiota intestinal. São indicados em substituição ao uso de antibióticos que não possuem essa função.

Os prebióticos são substâncias contendo vários elementos semelhantes que não são digeridos pelo trato gastrointestinal. No entanto, as bactérias da microbiota intestinal fazem fermentação. Os prebióticos podem ser adicionados a alimentação pós preparo (Gibson; Roberfroid, 1995).

Durante a passagem pelo sistema digestivo os prebióticos não incorporados servem como um meio para que as bactérias benéficas intestinais se desenvolvam deixando a microbiota intestinal saudável (Gibson; Roberfroid, 1995).

Existem alguns prebióticos que são mais usados pelos seus efeitos benéficos. Eles são classificados de acordo com suas famílias. Os Frutoligosacarídeos (FOS) são indicados para prevenção de cáries, redução do colesterol e pelo aumento de bactérias benéficas como as bifidobactérias no trato gastrointestinal (Passos; Park, 2003).

Podemos encontrar os FOS naturalmente em alguns alimentos como: a raiz da chicória, cebola, banana, aspargo, tomate, cevada, centeio, aveia, trigo e outros (Borges, 2011).

Alguns estudos apontam que as bactérias patogênicas diminuem enquanto as benéficas aumentam. Isso foi comprovado em pesquisas realizadas com cães que receberam suplemento com 1% de FOS que foi extraído da raiz da chicória e outros cães que receberam 2 gramas via oral (Saad *et al.*, 2011). Aparecem também como prebióticos os Manano-lipossacarídeos (MOS) e os Galactoligos-sacarídeos (GOS) que são adicionados nas rações de cães e gatos.

De acordo com Saad *et al.*, (2011), os MOS fortalecem o sistema imune impedindo que bactérias causadoras de doenças colonizem a microbiota intestinal.

Todos os microrganismos patogênicos que habitam o sistema digestivo se aderem as células epiteliais e uma vez conseguindo isso geram distúrbios gastrointestinais. Para impedir essa ligação entram em ação os MOS barrando a aderência das bactérias patogênicas com as células epiteliais. Esse mecanismo de ação irá prevenir doenças na microbiota intestinal (Borges, 2011).

Os oligossacarídeos FOS são moléculas que não são digeridas e nem absorvidas no intestino delgado. Mas quando chegam no intestino grosso sofrem

fermentação pelas bactérias que colonizam essa região. A fermentação produz ácido graxos voláteis, entre eles estão: ácido acético, propiônico e butírico. Também há a produção de CO<sub>2</sub>, amônia e H<sub>2</sub>. Como consequência dessa fermentação o lúmen do intestino torna-se ácido (Otero, 2003).

Quando a microbiota intestinal se torna ácida os microrganismos benéficos como as Bifidobactérias e *Lactobacillus* conseguem sobreviver porque são resistentes ao meio ácido. No entanto, os microrganismos patogênicos como o *Clostridium* sp., *E. Coli*, *Listeria* sp., *Shigella* sp. e *Salmonella* sp. não conseguem sobreviver (Borges, 2011).

De acordo com Beynen (2003), estudos mostram que a ingestão de FOS fez crescer a quantidade de *Lactobacillus* e *Bifidobacteria* nas fezes dos animais. Outros estudos relatados por Finke (2003), também mostram o aumento de *Bifidobacteria* e *Lactobacillus* e uma diminuição de *Clostridium* nas fezes de cães após a administração da substância.

Utiliza-se os prebióticos hoje para aumentar a colonização de bactérias úteis ao sistema digestivo. Considera-se os filhotes e os animais que passaram por algum tipo de estresse os que mais são indicados (Silva; Norberng, 2003).

A indústria pet food cresceu muito nos últimos anos e a procura por alimentos mais saudáveis para animais aumentou também. Por isso, são adicionados aos alimentos aditivos que promovam a saúde da microbiota intestinal. Estudos indicam que os prebióticos além de restaurar o sistema gastrointestinal também podem diminuir o risco de câncer de cólon, contribuir para captação de cálcio e para a metabolização de lipídios (Roberfroid, 2002).

Os FOS são oligossacarídeos de origem natural sendo que a inulina é uma delas. Ela é obtida industrialmente pela extração da raiz da chicória (*Chicorium endiva*) oferecendo benefícios para o sistema imunológico além de contribuir para a redução de microrganismos patológicos na microbiota intestinal proporcionando mais saúde (Kaur; Gupta, 2002).

De acordo com Kuck (2002), a inulina só é produzida fora do Brasil, por isso, para adquiri-la é preciso importar o composto. A pesquisa para a extração da inulina em nosso país está sendo realizada na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) financiadas pela Fapesp e CNPq.

Também conhecida por suas propriedades benéficas existem as leveduras. Elas são organismos microscópicos estudados e indicados pela medicina e na ciência que estuda novos conhecimentos (Osumi, 1998).

As leveduras também são estudadas como fontes de fibras e pelos seus efeitos prebióticos pois encontram-se em sua composição os B-glucanos e MOS que contribuem para a redução de bactérias patogênicas no intestino (Campos; Neto, 1987).

Estima-se que quando é adicionado  $\frac{1}{4}$  de parede de levedura obtém-se acetato e ácidos graxos de cadeia curta (AGCC). Ela possui uma ação que causa a fermentação e o equilíbrio da microbiota intestinal porque na sua parede existe o (MOS) fazendo parte da sua composição (Beloshapka *et al.*, 2012). Os Manano-lipossacarídeos presentes contribuem pois favorecem o equilíbrio do intestino e aumentam o sabor do alimento (Flemming, 2009).

Safra *et al.*, (2018), acrescentam que os prebióticos agem estimulando a imunidade que nasce conosco dentre os quais estão os monócitos e os macrófagos que quando ativados geram TNF-a (Fator de Necrose Tumoral) e IL-1 (Interleucina) que deixam um sinal de risco para o ataque de agentes invasores.

Os prebióticos beneficiam a microbiota intestinal levando o crescimento das bactérias benéficas (*Bifidobacterium* e *Lactobacillus*), destroem bactérias patogênicas, o intestino delgado absorve mais nutrientes, fezes mais consistentes com menos catabólitos, estabilidade da glicose e acompanham a quantidade dos níveis de lipídeos no sangue (Swanson *et al.*, 2002).

## 2.6. Simbióticos

Os prebióticos são substâncias alimentares que conseguem passar pelas enzimas digestivas sem serem degradadas e chegam no intestino grosso para serem fermentados. Durante o trajeto eles possuem a capacidade de selecionar bactérias benéficas como os lactobacilos e as bifidobactérias ativando o seu crescimento no trato intestinal. Com isso, é possível observar que existe uma relação entre prebióticos e probióticos sendo que o primeiro se torna “alimento” para as bactérias probióticas (Brito *et al.*, 2013).

A relação que existe entre os probióticos e os prébioticos é chamada de simbiótico e é fato que os ingerir juntos faz com que os benefícios se tornem ainda maiores do que os ingerir individualmente. Acaba havendo um fortalecimento da ação das bactérias benéficas impulsionando o seu crescimento na microbiota intestinal (Badaró *et al.*, 2008).

O uso conjunto entre probióticos e prébióticos favorecerá uma escolha de microrganismos onde acontecerá uma sinergia positiva para a microbiota intestinal (Holzapfel & Schillinger, 2002).

Os dois trabalharão em conjunto equilibrando a microbiota intestinal e essa ação conjunta resultará na produção de ácido láctico deixando o ambiente gastrointestinal em plena eubiose (Fuller, 1989; Furlan *et al.*, 2004).

Os prébióticos nessa ação agem nas fimbrias das bactérias patogênicas levando-as junto com o bolo fecal, por outro lado, estimulam o crescimento das bactérias não patogênicas em conjunto com os probióticos. Essa interação deixará as células do intestino nutridas resultando em uma microbiota intestinal mais saudável (Gibson; Roberfroid, 1995).

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A homeostase da microbiota intestinal tem grande importância na manutenção da saúde dos animais. Um desequilíbrio no sistema gastrointestinal pode levar a enfermidades comprometendo significativamente o bem-estar do animal. As doenças gastrointestinais são frequentes no dia a dia dos atendimentos na clínica de pequenos animais. Esse distúrbio é chamado de disbiose. Isso ocorre porque acontece um desequilíbrio na flora intestinal no qual há o aumento de microrganismos patogênicos.

Os probióticos e prebióticos vem sendo indicados para restabelecer o equilíbrio do sistema digestivo tornando-se uma ferramenta na melhora e manutenção da microflora intestinal e estimulando o crescimento de bactérias benéficas.

Quando acontece a junção de um probiótico com um prebiótico é chamado de simbiótico. Juntos aumentam os efeitos benéficos uma vez que, são escolhidos probióticos e prebióticos que formam uma combinação de microrganismos ideais. A ingestão de simbióticos forma um escudo protetor impedindo com que bactérias patogênicas dominem o sistema digestivo provocando doenças. Hoje probióticos e prebióticos fazem parte da alimentação dos animais entre os aditivos escolhidos por promover longevidade, saúde e bem-estar.

Pudemos perceber que o uso de simbióticos faz com que o animal tenha melhor qualidade de vida, previne doenças e aumenta o sistema imunológico. No entanto, a microbiota intestinal é complexa e estudos devem continuar a fim de conhecer melhor os microrganismos existentes e das doenças do trato gastrointestinal. Além disso, antes de qualquer indicação deve ser avaliado o quadro do animal, as suas

necessidades e particularidades. Quando bem avaliado e administrado em doses equilibradas podem atuar com eficácia terapêutica produzindo efeitos benéficos.

#### 4. REFERÊNCIAS

- ANFALPET- Associação Nacional dos Fabricantes de Alimentos Para Animais de Estimação, 2010. Manual do Programa Integrado de Qualidade Pet, 4 d. 612p., São Paulo.
- 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/04-03-02-145/04-03-02-145.pdf>. Acesso em 01 de out. 2024
- ARSENE, M.M.J; DAVARES, A.K.L; ANDREEVNA, S.L; VLADIMIROVICH, E.A; CARIME, B.Z; MAROUF, R; KHELIFI, I. The use of probiotics in animal feeding for safe production and os potenciais alternatives to antibiotics, *Veterinary Word*, v. 14, n. 2, p. 319-328, 2021
- BACKHED, F.; DING, H.; WANG, T.; HOOPER, L. V.; KOH, G. Y.; NAGY, A. The gutmicrobiota as na environmental factor that regulates fat storage. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 101, n. 44, p. 15718-23, 2004.
- BADARÓ, A. C. L.; GUTTIERRES, A. P. M, REZENDE, A. C. V.; STRINGHETA, P. C. ALIMENTOS PROBIÓTICOS: aplicações como promotores da saúde humana – Parte 1. NUTRIR GERAIS – Revista Digital de Nutrição – Ipatinga: Unileste-MG, V. 2, N. 3, 2008.
- BARKO, P. C., MCMCHAEL, M. A., S, K. S., & WILLIAMS, D. A. (2018). The Gastrointestinal Microbiome: A Review. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32(1), 9-25. <https://doi.org/10.1111/jvim.14875>
- BARKO, P. C.; MCMICHAEL, M. A.; SWANSON, K. S.; WILLIAMS, D. A. The Gastrointestinal Microbiome: A Review. *Journal of Veterinary Interna Medicine*, v. 32, n.1, p.9- 25, 2018
- BARRANTES, Xínia et al. Evaluación del efecto de cultivos probióticos adicionados a yogurte comercial, sobr poblaciones conocidasde *Listeria monocitogernes* y *Escherichia coli* O 157: H7. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Caracas, v. 54, n. 3. set. 2004.
- BATISTA, C. G.; COELHO, S. G.; RABELO, E. Desempenho e saúde de bezerras alimentadas com leite sem resíduo de drogas antimicrobianas ou leite de vacas tratadas contra mastite adicionado ou não de probiótico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 60, n. 3, p. 185-191, 2008.
- BEKAID, Y; HAND, T. W. Papel da microbiota na imunidade e inflamação. *Cell*, v. 157, n.1, p. 121-141, 2014.

- BELA, B.; COMAN, M. M.; VERDENELLI, M. C.; BIANCHI, C.; PIGNATARO, G.; FIORINI, D.; SILVI, S. In vitro fermentation of Cucumis sativus fructus extract by canine gut microbiota combination with two probiotic strains. *Journal of Functional Foods*, v. 63, p. 103-585, 2019.
- BELOSHAPKA, A. N.; WOLFF, A. K.; SWANSON, K. S. Effects of feeding povidone-iodine on faecal characteristics, microbiota and fermentative end products in healthy adult dogs. *British Journal of Nutrition*, v. 108, n. 4, p. 638-644, 2012.
- BERBEL, C. et al. Probióticos no tratamento de dermatite atópica e acne. *Visão Acadêmica*, v. 45, p. 94-115, 2016.
- BEYNEN, A. C. Nutraceuticals: Claims vs. Evidence. In: *Production Symposium Trade Show – Pet Food Forum, Chicago – Illinois*, p. 169 a 175. 2003.
- BIOURGE, V.; VALLET, C.; LEVESQUE, A. et al. The use of probiotics in the diet of dogs. *J. Nutr.*, v. 32, p. 687-691, 2002.
- BIOURGE, V.; VALLET, C.; LEVESQUE, A.; Sergheraerth, R.; Chevalier, S. & Robertson, L. J. (1998). The use of probiotics in the diet of dogs. *The Journal of Nutrition*, 128:12.
- BJERRUM, L.; ENGBERG, R. M.; LESER, T. D.; JENSEN, B.B.; FINSTER, K.; AND PEDERSEN, K. Microbial Community composition of the ileum and cecum of broiler chickens as revealed by molecular and culture-based techniques. ***Poultry Science***, v. 85, n.7, p. 1151-1164, 2006.
- BLAKE, A., SUCHODOLSKI, J. S., (2016). Importance of gut microbiota for the health and disease of dogs and cats. *Animal Frontiers*. 6(3), 37-42.
- BORGES, F. M. O.; SALGARELLO, R. M.; GURIAN, T. M. **Recentes avanços na nutrição de cães e gatos**. UFPEL, 2011. Disponível em: [http://ufpel.edu.br/nutricaoanimal/files/2011/03/Avan%C3%A7os\\_caes\\_gatos.pdf](http://ufpel.edu.br/nutricaoanimal/files/2011/03/Avan%C3%A7os_caes_gatos.pdf).
- BRITO, J. M.; FERREIRA, A. H. C.; JÚNIOR, H, A. S.; ARARIPE, M. N. B. A.; LOPES, J. B.; DUARTE, A. R.; CARDOSO, E. S.; RODRIGUES, V. L. Probióticos, prebióticos e simbióticos na alimentação de não-ruminantes – Revisão. Artigo 205 – volume 10 – Número 04 – p. 2525 – 2545 – julho-agosto/2013.
- CAMPOS NETO, O. Utilização dos subprodutos da indústria sucroalcooleira na alimentação animal. SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 1987, Brasília, DF. **Anais...** 1987, p. 129-152.
- CAPPELLI, S.; MANICA, E; HASHIMOTO, J. H. Importância dos aditivos na alimentação de cães e gatos: Revisão. *PUBVET* v. 10, n. 3, p. 212-223, 2016.
- CARCIOFI, A. C.; GOMES, M. O. S. Dietary effects on gastrointestinal microbiota of aging dogs: potential tools to health improvement. In: *COMPANION ANIMAL NUTRITION SUMMIT – Focus on Gerontology, 2010, Clearwater Beach, Florida. Proceedings...* Clearwater Beach: Nestlé Purina, 2010. P. 62-69.

- CARCIOFI, A. C. **Emprego de fibras em alimentos para cães e gatos.** In. SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 5, 2005, Campinas. Anais...Campinas: CBNA, 2005, P.95-108
- CARCIOFI, A. C. Fontes de proteína e carboidratos para cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p.28-41, 2008. Disponível: <http://scielo.br/pdf/rbz/v37nspe/a05v37nsp.pdf>
- CAECIOFI, A. C. Métodos para estudo das respostas metabólicas de cães e gatos a diferentes alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 235-249, em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36s0/22.pdf>
- CARVALHO, P. G. B. et al. Hortaliças como alimentos funcionais. *Horticultura Brasileira*, v. 24, n. 4, out./dez. 2006.
- CHO, I., & BLASER, M. J. (2012). The human microbiome: At the interface of Health and disease. *Nature Reviews. Genetics*, 13(4), 260-270. <https://doi.org/10.1038/nrg3182>.
- COPOLLA, Mario de Menezes; GIL-TURNES, Carlos. Probióticos e resposta imune. *Ver. Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 4, jul./ago. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n4/a56v34n4.pdf>.
- CZARNECKI-MAULDEN, G. L. Effect of dietary modulation of intestinal microbiota on reproduction and early growth. *Theriogenology*, v. 70, p. 286-290, 2008.
- DENG, P.; SWANSON, K. S. Gut microbiota of humans, dogs and cats: current knowledge and future opportunities and challenges. **British Journal of Nutrition**, v. 113, p.6-17, 2014
- DIANA DI GIOIABRUNO BIAVATI. *Probiotics and Prebiotics in Animal Health and Food Safety*, Springer International Publishing Ag 2018. P. 2-11.
- DIONIZIO, A., BERTECHINI, G. A., KANJI KATO, R. TEIXEIRA, A. S. Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte – desempenho e rendimento de carcaça, *Ciênc. Agrotec.*, Lavras. Edição Especial, p. 1580-1587, 2002.
- DIONIZIO, M. A. et al. Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte – desempenho e rendimento de carcaça. *Ciênc. Agrotec.* Edição Especial, p. 1580-1587, 2002.
- DOMINGUES-BELLO, M. G., COSTELLO, E. K., CONTRERAS, M., MAGRIS, M., HIDALGO, G., FIERER, N., & KNIGHT, R. (2010). Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(26), 11971-11975. <https://doi.org/10.1073/pnas.1002601107>
- DUARTE, R. Disbiose Intestinal Canina: diagnóstico e tratamento. *Revista PremiRvet*, n.3, p.1-8, 2020.

FAHEY JUNIOR, G. C.; BARRY, K. A.; SWANSON, K. S. Age-related changes in nutriente utilization by companion animais. **The Annual Review of Nutrition**, v.28, p. 425-445,2008.

FAO/WHO. Joint FAO/WHO Expert Consultation on evaluation of health and nutritional Properties of probiotics in food including poder milk with live lactic acid bactéria. Cordoba, Argentina, October, 2001. Disponível em: <http://pc.ilele.hk/public/pdf/20190225/bd3689dfc2fd663bb36def1b672ce0a4.pdf>

FELICIANO, M. A. R.; SAAD, B. O. M. F.; LOGATO, P. V. R.; AQUINO, A. A.; JOSÉ, V. A. A.; JOSÉ, V. A. & ROQUE, N. C. (2009). Efeito de probióticos sobre a digestibilidade, escore fecal e características hematológicas em cães. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61:6.

FÉLIX, A. P.; TEIXEIRA NETTO, M. V.; MURAKAMI, F. Y.; BRITO, C. B. M.; OLIVEIRA, S. G.; MAIORKA, A. Digestibility and fecal characteristics of dogs fed with *Bacillus subtilisin* diet. *Ciencia Rural*, v.40, n. 10, p. 2169-2173, 2010.

FERNANDEZ, P. C. C; LADEIRA, IQ; FERREIRA, C. L. L. F. Viabilidade do uso de probióticos na alimentação de monogástricos. *Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia*, n. 31, p. 53-71, 2000.

FIGUEIREDO, K. B. W et al. Uso de imunonutrientepara tratamentode episódio diarreico em cão. **PUBVET**, v. 15, p. 143, 2020.

FINKE. M. D. Controversies in Pet Nutrition. In: Production Symposium Trade Show – Pet Food Forum, Chicago – Illinois, p. 64 a 79. 2003.

FOX, S. M. Probiotics: intestinal inoculants for productio animals. *Veterinary Medicine* v. 83, n.8, p. 806-830,1988.

FLEMMING, J. S. Suplementação de mananoligossacarídeos (MOS) e uma mistura de aluminosilicatos na qualidade das fezes de cães adultos. *Archives of veterinaryscience*, v. 14, n. 1, p. 31-35, 2009.

FRANÇA, J; SAAD, F. M. O. B.; SAAD, C. E. P.; SILVA, R.C; REIS, J. S. Avaliação de ingredientes convencionais e alternativos em rações de cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 222-231, 2011.

FRANCO, Robson Maia; OLIVEIRA, Luiz Antônio Trindade; CARVALHO, José Carlos Albuquerque Prado. Probióticos – Revisão. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 20, n. 142, julho. 2006.

FUCHS, Renata Hernandez Barros et al. Iogurte de soja suplementado com oligofrutose e inulina. *Ver. Ciênc. Tecnol. Alimentos*, Campinas, v. 25, n. 1, jan./mar. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n.1/a28v25n.1.pdf>. Acesso em 15 de out. 2024.

FULLER, R. Probiotic in man and animals. *Journal of Applied bacteriology*, v. 66, p. 365-378, 1989.

FURLAN, R. L.; MACARI, M.; LUQUETTI, B. C. Como avaliar os efeitos do uso de prebióticos, probióticos e flora de exclusão competitiva. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE INCUBAÇÃO, MATRIZES DE CORTE E NUTRIÇÃO, 5., 2004, Balneário de Camboriú, Santa Catarina. Anais... Balneário Camboriú, 2004, p. 6-28.

GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition*. V. 125, n. 6, p. 1401-1412, 1995.

GILL, H. S. Probiotics to enhance anti-infective defenses in the gastrointestinal tract. *Best Practice and Research in Clinical Gastroenterology*, v. 17, n. 5, p. 755-773, 2003.

GIOIA, B. B. D. Probiotics and Prebiotics in animal Health and Food Safety, Springer Internacional Publishing, Ag, 2018. P. 2-11.

GOMES, Ana M. P.; MALCATA, F. Xavier. Agentes probióticos em alimentos: aspectos fisiológicos terapêuticos e aplicações tecnológicas. *Boletim de Biotecnologia*, [S.1], [199-] Disponível em: [http://dequim.ist.utl.pt/bbio/64/pdf/agents\\_probioticos\\_em\\_alimentos.pdf](http://dequim.ist.utl.pt/bbio/64/pdf/agents_probioticos_em_alimentos.pdf). Acesso em 21 de out. 2024. HAULY, Maria Célia de Oliveira; Fuchs, Renata Hernandez Barros.; Prudencio-Ferreira, Sandra Helena. Suplementação de iogurte de soja com frutooligosacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. *Ver. Nutrição, Campinas*, v. 18, n.5, set./out. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v18n5/a04v18n5.pdf>. Acesso em 22 de out. 2024.

GRZESKOWIAK, L.; ENDO, A.; BEASLEY, S.; SALMINEN, S. Microbiota and probiotics in canine and feline welfare. *Anaerobe*, v.34, p. 14-23, 2015.

GUERRA, N.P.; RUA, M.I. Pastna Production of four potentially probiotic lactie acid bactéria and their evaluation as feed aditives for weaned piglets. *Animal Feed Science and Technology*, v. 134, n. ½, p. 89-107, 2007.

HAMILTON-MILLER, J. M. T. The role of probiotics in the treatment and prevention of *Helicobacter pylori* infection. *International Journal of Antimicrobial Agents*, v. 22, n. 4, p. 360-366, 2003.

HOLZAPFEL, W. H; SCHINLLINGER, V. Introduction to pre-and probiotics. *Food Revista. International.*, v. 35, p. 109-116, 2002.

KAUR, N.; GUPTA, A. K. Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition. *Journal of Biosciences*, v. 27, p. 703-714, 2002.

KLAENHAMMER, T.T. Probiotics and probiotics. In: DOYLE. M.P; BEUCHAT, L.R; MONTEVILLE, T. J. *Food microbiology: fundamentaals and frontiers*. 2 ed, Washington: ASM, p. 797-811, 2001.

KOBYLIAK, N., CONTE, C; CAMMAROTA, G.; HALEY, A. P.; STYRIAK, I.; GASPAR L. Probiotics in prevention and Treatment of Obesity : A Critical View Nutri Metab (Lond), p. 13:14, 2016.

KOZASA, M. Probiotics for animal use in Japan. Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties, v. 8, n. 2. P. 517-531, 1989.

KUCK, D. W. Composto retirado da chicória pode substituir açúcar, Ciencia Hoje on-line, 02/10/02, Disponível em: <http://www.uol.com.br/cienciahoje>, Acesso em: 26/10/2024.

LIKIMANI, T. A. & SOFOS, J. N. 1990. Bacterial spore injury during extrusion cooking of corn/soybean mixtures. International Journal of Food Microbiology, 11:243-250.

MACEDO, HT. et al. CAPÍTULO X MICROBIOMA DE CÃES. **Novos Desafios da Pesquisa em Nutrição e Produção Animal**, p. 190.

MAZO, J. Z. Isolamento, caracterização e viabilidade tecnológica de bifidobactérias de origem humana com atividade potencialmente probiótica. Tese. Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ciencia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2009, p. 129, 2022.

Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas [recurso eletrônico] / P.J. QUINN, B. K.... [et al.]; tradução Lúcia Helena Niederauer Weiss, Rita Denise Niederauer Weiss. – Dados eletrônicos – Porto Alegre: Artmed, 2007. P. 55-216

MIQUEL, S; MARTÍN, R; ROSSI, O; BERMÚDEZ-HUMARÁN, L. G; CHATEL, J. M; SOKOL, H; THOMAS, M; WELLS, J. M; and LANGELLA, P. Faecalibacterium prausnitzii and human intestinal health. Current Opinions in Microbiology, 2013, 16: 1-7 <http://dx.doi.org/10.1016/j.milb.2013.06.003>

MONFERDINI., R. e DUARTE, K. M. R. Uso de probióticos na produção animal. PUBVET, Londrina, V. 4, N. 35, Ed. 140, Art. 944, 2010.

MONTEIRO, J. R. M. Probioticos para cães e gatos. Anais: IV Simpósio sobre nutrição de animais de estimação. Campinas, SP, p. 49-59, 2004.

NAKPHAICHIT, M. SOBANBUA, S., SIEMUANG, S., VONGSSANGNAK, W., NAKAYAMA, J. & NITISINPRASERT, S. (2019). Protective effect of Lactobacillus reuteri KUB-AC5 against Salmonella enteritidis challenge in chickens. Beneficial Microbes.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC, Nutrient requirements of dogs and cats. Washington, D.C; **National Academy Press**, 2006

NORMAND, S., SECHER, T., & CHAMALLARDI, M. (2013). [Dysbiosis, a new medical concept]. Medicine Sciences: M/S, 29(6-7), 586-589. <https://doi.org/10.1051/medsci2013296011>

NOVA, E.; PEREZ, DE HEREDIA F.; GOMEZ-MARTINEZ, SARTINEZ, S.; MARCOS, A. The Role of Probiotics on the Microbiota: Effect on obesity. *Nutri Clin Pract.* 31(3), p. 387-400, 2016.

OLIVEIRA, Maricê Nogueira et al. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. *Ver. Bras. Ciênc. Farm.*, v.38, n. 1, jan./mar. 2002. Disponível em: <http://www.rbcf.usp.br/Edicoes/Volumes/v38N1/PDF/v38n1p1-21.pdf>. Acesso em 28 de out, 2024.

OMORI, M., MAEDA, S., IGARASHI, H., OHNO, K., SAKAI, K., YONEZAWA, T., HORIGOMI, A., ODAMAKI, T., & MATSUKI, N. (2017). Fecal microbiome in dogs with inflammatory bowel disease and intestinal lymphoma. *The Journal of Veterinary MedicalScience*, 79(11), 1840-1847. <https://doi.org/10.1292/jvms.17-0045>

OSUMI, M. The ultrastructure of yeast: Cell wall formation and structure. *Micron*, v.29, n.2/3, p. 207-233, 1998.

OTERO, R. M. I., Oligosacáridos Como Ingredientes Funcionales: Prebióticos. Disponível em: <http://www.icofma.es>, Acesso em: 20/05/2003.

PASSOS, L. M. I. & PARK, K. Y. (2003). Frutooligos-sacarídeos: Implicações na saúde humana e utilização em alimentos. *Ciência Rural*, 33:385-390.

PARKER, R.B. Probiotics. The Other Half of the antibiotic story. **Animal Nutrition Health**, Londres, v.29, p. 4-8, 1974.

PEREIRA, G.O., GOMES, L. A., SANTOS, I. S., ALFIERI, A. F., WEESE, J. S., & COSTA, M. C. (2018). Fecal microbiota transplantation in puppies with canine parvovirus infection. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32(2), 707-711. <https://doi.org/10.1111/jvim.15072>

PETBR. **A força dos nutrientes.** Disponível em: <http://www.petbrasil.com.br>

PILLA R, SUCHODOLSKI JS. The Role of the Canine Gut Microbiome and Metabolome in Health and Gastrointestinal Disease. *Front Vet Sci.* 2020 Jan 14; 6:498. Doi: 10.3389/fvets.2019.00498. PMID:31993446:PMCID:PMC6971114.

PILLA, R., SUCHODOLSKI, J. S. (2019). The Role of the Canine Gut Microbiome and Metabolome in Health and Gastrointestinal Disease. *Frontiers in Veterinary Science*, 6, 498.

PILLA, R., & SUSHODOLSKI, J. S. (2019). The Role of the Canine Gut Microbiome and Metabolome in health and Gastrointestinal Disease. *Frontiers in Veterinary Science*, 6-498. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00498>

PILLA, R., SUCHODOLSKI, J.S. The gut microbiome of dogs and cats, and the influence of diet. *Veterinary Clinics of North America: Practice*, v. 51, n.3, p. 605-621, 2021.

- PINTO, M. G. V.; FRANZ., C. M.; SCHILLINGER, U.; HOLZAPFEL., W. H. Lactobacillus spp. With in vitro probiotic Properties from human faeces and traditional fermented products. International Journal of Food Microbiology, v. 109, n. 3, p. 205-2010, 2006.
- POLINA, C.C, ZMPROGNA, D. F.; PALIGA, M.; WISNIEWSKI, M. S. W.; JUNGES, A.; SREFFENS, J.; CANSIAN, R. L.; BACKES, G. T. Encapsulation methods for probiotic immobilization with food application. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 3, p. 22908-22929, 2021.
- REDFEM, A., SUCHODOLSKI, J., & JERGENS, A. (2017). Role of the gastrointestinal microbiota in small animal Health and disease. The Veterinary Record, 181(14).
- ROBERFROID, M. B. Functional food concept and its application to prebiotics. Digestive and Liver Disease, v. 34, n. 2, p. 105-110, 2002.
- SAAD, B. O. M. F; SALGARELLO, M. R. & GURIAN, M. T. (2011). Recentes avanços na nutrição de cães e gatos. Disponível em: <http://wp.ufpel.edu.br/nutricaoanimal/files/2>
- SAAD, Susana Marta Isay. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. Ver. Brasileira de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, v.42, n.1, jan./mar. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v42n1/29855.pdf>. Acesso em 01 de nov. 2024.
- SAFRA, M. E. B.; ARAUJO, J. G.; TOSCANO, L. M.; KASSIA, N. B.; MENOLLI, AP. A utilização de probióticos e prebióticos em rações caninas e felinas. Revista Nutritime, v. 15, n. I, p. 8073-8080, 2018.
- SANCHEZ, B; DELGADO, S; BLANCO-MINGUEZ, A; LOURENÇO, A; GUEIMONDE, M; MARGOLLES, A. Probiotics, gut microbiota and their influence on host health and disease. Molecular Nutrition & Food Research, v. 61, n. 1, p.1-42, 2016
- SILVA, L. P.; NORBERG, J. L., Prebióticos na nutrição de não ruminantes. Ciência Rural, v. 33, n. 5, p. 983-990, 2003. <https://doi.org/10.1590/50103-84782003000500029>
- SIMÕES, I; TOLEDO, H.; PINTO, J. O uso dos probióticos nas doenças alérgicas: revisão de literatura. Revista Ciências em Saúde. V.4, n. 2, 2014.
- SOUZA, C. S. C.; ASOUZA, R. C.; EVANGELISTA, J.N.; FERREIRA, J. C. S. A importância da microbiota intestinal e seus efeitos na obesidade. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e5211o616o86-e5211o616o86, 2021.
- SUCHODOLSKI, J. S. Diagnóstico e interpretação da disbiose intestinal em cães e gatos. **Vet J**, v. 215, p. 30-7, 2016
- SUCHODOLSKI, J. S., MARKEL, M. E., GARCIA-MAZCORRO, J. F., UNTERER, S., HELLMANN, R. M., DOWD, S. E., KACHOROO, P., IVANOV, I., MINAMOTO, Y., DILLMAN, E. M., STEINER, J. M., COOK, A. K., & TORRESSON, L. (2012).

- SUCHODOLSKI, J.S.; CAMACHO, J.; STEINER, J. M. Analysis of bacterial diversity in the canine duodenum, jejunum, ileum, and colon by comparative 16S Rna gene analysis. *FEMS Microbiology Ecology*, v.66, n.3, p.567-578,2008.
- SUNVOLD, G.D.; FAHEY, G.C.; MERCHEN, N.R.; TITGEMEYER, E.C.; BOURQUIN, L.D.; BAUER, L.L.; REINHART, G.A. **Dietary fiber for dogs: IV.** In vitro fermentation of selected fiber sources by dog fecalinoculum and in vivo digestion and metabolismo of fiber supplemented diets. *Journal of Animal Science*, v. 73, n.4, p. 1099-1109, 1995.
- SWANSON, K.; GRIESHOP, C. M.; FLICKINGER, E. A.; BAUER, L. L.; CHOW, J.; WOLF, B. W. GARLEB, K. A.; FAHEY, G. C. Fructooligosaccharides and lactobacillus acidophilus modify gut microbial populations, total tract nutrient digestibilities and fecal protein catabolite concentrations in healthy adult dogs. *Journal of Nutrition*, v. 132, p. 3721-3731, 2002.
- VIEIRA, Adriana Carvalho Pinto et al. Alimentos funcionais: aspectos relevantes para o consumidor. *Jus Navigand*, Teresina, ano 10. N. 1123, jul.2006. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=8702>>
- TOMASIK, P.J.; TOMASIK, P. Probiotics and probiotics. *Cereal Chemistry*, v. 80, n. 2, p. 113-117, 2003.
- TSAI, Y.-L., LIN, T. -L., CHANG, C, C.-J., WU, T. -R., LAI, W. -F., LU, C. -C., & LAI, H. -C. (2019). Probiotics, prebiotics and amelioration of diseases. *Journal of Biomedical Science*, 26(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s12929-018-0493-6>
- WANG, J. – W., KUO, C. – H., KUO, F. – C., WANG, Y. – K., HSU, W. – H., YU, F. – J., HU, H. – M., HSU, P. – L., WANG, J. - Y., & WU, D. – C. (2019). Fecal microbiota transplantation: Review and update. *Journal of the Formosan Medical Association = Taiwan Yi Zhi*, 118 Suppl 1, S23-S31. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2018.08.011>
- WANG, Y.; ZENG T.; WANG, S-E.; WANG W.; WANG Q.; HONG-XIA, Y. Basic nutritional investigation Fructo-oligosaccharides enhance the mineral absorption and counteract the effects of phytic acid in mice. *Nutrition*, v. 26, n.3, p. 305-306, 2010.
- WERNER, SUCHODOLSKI JS, LIDBURY JÁ, STEINER JM, HARTMANN K, Unterer S. Diagnostic value of fecal cultures in dogs with chronic diarrhea. *J Vet Intern Med*. 2021 Jan,35(1):199-208. doi: 10.1111/jvim.15982. Epub 2020 Dec 4. PMID: 33277779, PMCID:PMC7848338.
- ZENG, M. Y., INOHARA, N., & NUÑEZ, G. (2017). Mechanisms of inflammation-driven bacterial dysbiosis in the gut. *Mucosal Immunology*, 10(1), 18-26. <https://doi.org/10.1038/mi.2016.75>
- ZENTEK, J.; MARQUART, B.; PIETRZAK, T.; BALLEVRE, O.; ROCHAT, F. Dietary effect on bifidobacteria and Clostridium perfringens in the canine intestinal tract. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v.87, n. 11-12, p.397 -407, 2003.

