



Vol. 15, Nº 01, Jan/Fev de 2018
ISSN: 1983-9006
www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

RESUMO

Surgindo como uma maneira alternativa aos antibióticos de crescimento, os probióticos são usados, principalmente, como forma de suplemento na dieta de cães e gatos, sendo formado por microrganismos não patogênicos da microbiota e beneficiando de algumas maneiras em suas dietas específicas; seu modo de ação é realizado por exclusão competitiva, antagonismo direto, estímulo do sistema imune, entre outros, porém ele é suscetível ao uso de antibióticos. Já os prebióticos são utilizados para mudanças na microbiota intestinal e são feitos por ingredientes nutricionais não digeríveis, ajudando no crescimento e estimulação de bactérias benéficas e eliminação das patogênicas, o que induz uma melhora no sistema imune. Porém, o uso destes ainda é muito controlado e requer estudos que comprovem, de fato, sua ação benéfica na dieta de cães e gatos.

Palavras-chave: dieta, cachorro, felinos, probiótico, prebiótico.

A utilização de probióticos e prebióticos em rações caninas e felinas

Dieta, cachorro, felinos, probiótico, prebiótico.

Maria Eduarda Bueno Safra^{1*}
José Guilherme Araújo Lemos¹
Martín Toscano¹
Natália Botazzari¹
Kassia Amariz Pires Menolli²

¹ Graduando em Medicina Veterinária do Instituto Filadélfia – UNIFIL. *E-mail: mariaeduardascrap@hotmail.com.

² Prof. Mestre do curso de Medicina Veterinária da UNIFIL.

THE USE OF PROBIOTICS AND PREBIOTICS IN CANINE AND FELINE DIETS

ABSTRACT

Arising as an alternative way to antibiotics, probiotics are mainly used as a supplement form in the diet of dogs and cats, being formed by nonpathogenic microorganisms of the microbiota and benefiting in some ways in their specific diets; Its action is performed by competitive exclusion, direct antagonism, immune system stimulation, among others, but it is susceptible to the use of antibiotics. Prebiotics are used for changes in the intestinal microbiota and are made by nondigestible nutritional ingredients, helping in the growth and stimulation of beneficial bacteria and elimination of pathogens, which induces an improvement in the immune system. Their use is still very controlled and studies are required to prove their beneficial effect on the diet of dogs and cats.

Keyword: diet, dog, feline, probiotic, prebiotic.



INTRODUÇÃO

A alimentação dos animais de companhia, assim como a relação entre o homem e os animais de estimação passou por uma evolução visível nas últimas décadas. Na década de oitenta a maioria deles ainda era alimentado com os restos de comida de seus proprietários e poucas indústrias de rações existiam e investiam no Brasil. Neste ponto, dois fatores contribuíram para a expansão do segmento; o poder aquisitivo das populações dos grandes centros aumentou e os padrões de consumo se sofisticaram. Por outro lado, a evolução dos hábitos em favor dos alimentos industriais está associada a um conjunto de fatores cada vez mais difundidos: alimentação sadia, equilibrada e com grande variedade de produtos disponíveis no mercado, a preocupação com o animal pelo fato do animal ser como parte efetiva da família e, principalmente, a praticidade (PetBR, 2003).

A proibição do uso de antibióticos promotores de crescimento levou a busca de uma alternativa e, então, iniciou-se a era dos PROBIÓTICOS. Os antibióticos significavam, em grego: contra a vida, os probióticos significam: em favor da vida. Segundo Dr. Michael L. McCann médico da Clínica Cleveland, em Ohio, EUA: “Os probióticos serão para a medicina no século 21, o que os antibióticos foram para o século 20”. Através dos anos a palavra probiótico vem sendo usada de diversas maneiras. Ela foi usada originalmente para descrever substâncias produzidas por protozoários que estimulavam outras substâncias (Lilly & Stillwell, 1965), mais tarde foi usada para denominar suplementos microbianos que exerciam um efeito benéfico sobre o hospedeiro afetando a sua flora intestinal (Parker, 1974 *apud* Brito et al., 2013).

Atualmente, existem dois tipos principais de probióticos: os de origem bacteriana e as leveduras. Embora ambos os grupos possam, em parte substituir promotores de crescimento, eles têm algumas diferenças no modo de ação e desvantagens em relação ao animal alvo. Os probióticos bacterianos, normalmente, compreendem bactérias benéficas: *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bacillus subtilis* e etc. Estas bactérias agem de forma a permitir um equilíbrio na flora/fauna intestinal, através de ações de exclusão

competitiva e outras atividades benéficas. No caso das leveduras vivas, basicamente, cepas de *Saccharomyces cerevisiae*, o seu uso como probiótico oferece algumas vantagens sobre os bacterianos: parede celular altamente resistente à digestão ácida, resultando em grande viabilidade pós-gástrica (maior número de células vivas no intestino) e resistência aos antibióticos, permitindo o uso durante a antibioticoterapia.

Outra ferramenta que se coloca à disposição dos criadores são os PREBIÓTICOS. O termo prebiótico foi empregado originalmente por Gibson & Roberfroid em 1995 para designar “Ingredientes nutricionais não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro estimulando seletivamente o crescimento e atividade de uma ou mais bactérias benéficas do trato gastrointestinal, melhorando a saúde do seu hospedeiro”. A principal ação dos prebióticos é estimular o crescimento e/ou ativar o metabolismo de algum grupo de bactérias benéficas do trato intestinal. Desta maneira, os prebióticos agem intimamente relacionados aos probióticos; constituindo o “alimento” de bactérias probióticas. O objetivo do trabalho é apresentar dados bibliográficos referentes à probióticos e prebióticos na dieta de cães e gatos.

PROBIÓTICOS NA RAÇÃO DE CÃES E GATOS

Os probióticos são microrganismos vivos que podem ser agregados como suplementos na dieta, afetando de forma benéfica o desenvolvimento da flora microbiana no intestino. São também conhecidos como bioterapêuticos, bioprotetores e bioprofiláticos e são utilizados para prevenir as infecções entéricas e gastrintestinais (ANFALPET, 2010). Os microrganismos utilizados como probióticos são usualmente componentes não patogênicos da microbiota normal, tais como bactérias ácido-lácticas (principais gêneros *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus* e *Enterococcus*) e as leveduras como *Saccharomyces*. O gênero *Bifidobacterium* é frequentemente envolvido nas discussões sobre bactérias ácido-lácticas usadas com fins probióticos (ANFALPET, 2010). Devem ser incorporados pós-extrusão, devido à alta temperatura utilizada no processo.

São subdivididos em dois grandes grupos:



Frutoligossacarídeos (FOS)

Os FOS são oligossacarídeos que ocorrem naturalmente em grande variedade de grãos, frutas e vegetais. Os FOS são constituídos por uma cadeia de frutose com ligações β (2-1) e uma unidade de glicose terminal, com grau de polimerização (GP) menor que 10. Os FOS são uma mistura de 1-kestose (1-kestotriose; GF2), nistose (1,1-kestotetraose; GF3) e 1-frutofuranosil-nistose (1,1,1-kestopentaose, GF4) (HUSSEIN et al., 1998). São altamente fermentáveis por bactérias lácticas no intestino, enquanto microrganismos Gram-negativos, como *Salmonella* spp. e *E. coli* são incapazes de fermentá-los. Sendo assim, os FOS favorecem o desenvolvimento de 22 microbiota não-patogênica em detrimento de microrganismos patogênicos, como demonstrado por alguns estudos (HIDAKA et al., 1990; RUSSELL, 1998; SWANSON et al., 2002a; MIDDELBOSS et al., 2007a).

Mananoligossacarídeos (MOS)

Os MOS são oligossacarídeos derivados das paredes de leveduras (extrato seco da fermentação de *Saccharomyces cerevisiae*) (FLICKINGER et al., 2000). A parede de levedura é constituída em média por 48,2% fibra dietética total (43,7% fibra insolúvel e 4,5% solúvel); 17,9% proteína bruta e 19,8% extrato etéreo hidrólise ácida. A fração de manose corresponde a aproximadamente 31% da parede celular (MIDDELBOSS et al., 2007b). São capazes de induzir a ativação de macrófagos saturando os receptores de manose das glicoproteínas da superfície celular, que se projetam da superfície da membrana celular dos macrófagos. Uma vez que três ou mais lugares tenham sido saturados, inicia-se uma reação em cadeia que dá origem a ativação dos macrófagos e a liberação de citoquinas, com a instalação de uma resposta imunológica adquirida (MACARI & MAIORKA, 2000).

Modo de Ação

Os possíveis mecanismos de ação dos probióticos, de acordo com Monteiro (2004), são os seguintes:

- Exclusão competitiva - algumas bactérias benéficas competem pela adesão aos receptores beta-glucosamina, impedindo que algumas espécies se fixem;

- Antagonismo direto - é a capacidade de determinados microrganismos probióticos de inibir o crescimento de bactérias patogênicas devido à produção de substâncias bactericidas, como bacteriocinas, ácido orgânico e peróxido de hidrogênio;

- Estímulo do sistema imune - Os probióticos aumentam a produção de anticorpos, ativação de macrófagos, proliferação de células T e interferom.

- Alteração do metabolismo - aumento ou diminuição da atividade enzimática, aumento da tolerância à lactose em indivíduos lactase-deficientes ou pela diminuição da atividade de enzimas como a β -glucuronidase, nitrorredutase e azorredutase, responsáveis pela produção de substâncias tóxicas. Atividade antimicrobiana - certos microrganismos produzem metabólitos que são capazes de neutralizar enteroxinas ou diminuir a absorção de substâncias tóxicas.

- Adsorção de bactérias - o *Saccharomyces cerevisiae* tem capacidade de se aderir a bactérias que possuem fímbrias do tipo I, diminuindo a população de bactérias indesejáveis no trato gastrointestinal. De acordo com Swanson et al. (2010), não houve diferenças de escore e pH fecal, mas houve um aumento em *Lactobacillus* e diminuição do *Clostridium* para os animais em que o *Lactobacillus acidophilus* DSM 13241 foi incluído na dieta, mostrando que com o uso do probiótico tem-se um aumento na saúde intestinal dos animais de companhia.

- Competição pelos sítios de adesão: sugere-se que certas espécies de bactérias produtoras de ácido láctico competem com coliformes por sítios de aderência intestinais (Sissons, 1989), entretanto, Vanbelle (1990), relata em um estudo conduzido na França com espécies de *Bifidobacterium*, que a propriedade de competir pelos sítios de adesão é dependente do número de bactérias viáveis que chegam ao local a ser colonizado e do tipo de receptor específico para a bactéria. Além disto, acredita-se na existência de inter-relações entre alguns dos metabólitos produzidos pelas espécies probióticas. Algumas espécies de *Bifidobacterium* têm afinidade de ligação pelos receptores β - glucosamine que são os mesmos sítios de ligação de algumas espécies de *E. coli* enteropatogênicas. Deste modo, a hipótese da competição por sítios de adesão pode ser comprovada em alguns casos específicos.



- Atividade antimicrobiana: a produção de ácido láctico e acético pelas bactérias utilizadas como probióticos reduzem o pH do ambiente do trato gastrointestinal, prevenindo o crescimento de vários patógenos inclusive de coliformes, e permitindo o desenvolvimento de certas espécies de *Lactobacillus* (Klaenhammer, 1982; Atherton & Robbins, 1987). Outras substâncias antimicrobianas como bacteriocinas, nisina, acidofilina, lactalina e toxinas letais para certos patógenos também são produzidas por microrganismos de ação probiótica. Possivelmente elas também colaboram para o equilíbrio microbiano da mucosa intestinal (Geder, 1974,1975; Brugier & Patte, 1975; Tagget al., 1976; Lipinska,1977; Harasowaet al., 1980; Gedek, 1980, 1981, 1984, 1986; Polonelli & Morace, 1986 ; apud Vanbelle et al., 1990), e esta afirmativa foi comprovada por Shahanietal (1976) que demonstraram, in vitro, a atividade antimicrobiana do *L. acidophilus* e do *L. bulgaricus*.

- Neutralização de enterotoxinas: Alguns estudos mostram que certos microrganismos produzem metabólitos que são capazes de neutralizar os efeitos de enterotoxinas produzidas por coliformes (Sissons, 1990) e ainda reduzem a absorção de substâncias tóxicas, como por exemplo, da amônia (Vanbelle et al., 1990). Segundo Stewart & Chesson. (1993), probióticos contendo *Bifidobacterium* previnem a formação de amins tóxicas pelas bactérias intestinais.

Todas estas funções resultam, principalmente, numa melhor absorção de nutrientes e conseqüentemente melhor desempenho zootécnico, influenciado também pela ação mediadora no sistema imunológico.

Principal Problema

O principal problema do uso de probióticos bacterianos é que de uma maneira geral estes microrganismos são suscetíveis a antibióticos e a ação do baixo pH predominante no estômago de animais pós desmame. Esta susceptibilidade a antibióticos normalmente impede o uso concomitante com a antibioticoterapia.

No caso das leveduras vivas, basicamente, cepas de *Saccharomyces cerevisiae*, o seu uso como

probiótico oferece algumas vantagens sobre os bacterianos que são: parede celular altamente resistente à digestão ácida, resultando em grande viabilidade pós-gástrica (maior número de células vivas no intestino) e resistência aos antibióticos, permitindo o uso durante a antibioticoterapia. O uso de leveduras vivas, como probiótico não é recente, mas o advento do uso de antibióticos, após a descoberta, em 1943, da penicilina por Fleming, colocou-o no esquecimento. Com a preocupação do uso indiscriminado dos antibióticos como promotores de crescimento, sua utilidade voltou à tona. As leveduras vivas, como o *Saccharomyces cerevisiae*, por serem seres eucariotas anaeróbios facultativos, ou seja, podem viver tanto na presença como na ausência de oxigênio (O₂), têm uma gama de utilização mais ampla que os probióticos bacterianos, tendo seus modos de ação de forma diferente entre monogástricos, ruminantes e herbívoros. Nos monogástricos (animais de estômagos simples), as leveduras vivas têm como principais ações:

- Melhora da palatabilidade da ração – pela alta concentração de nucleotídeos e ácido glutâmico.
- Adsorção de elementos / compostos. Por ex. nas cervejarias – responsável pela remoção do amargo do lúpulo.
- Adsorção de bactérias patogênicas em sua superfície. Principalmente bactérias Gram-negativas com fimbriae do tipo 1.
- Estimulação da resposta imunológica (Ig A).
- Produção de substâncias antibióticas – ex: Toxina K1 efetiva contra *Candida albicans*. *S. cerevisiae* pode impedir a ligação de toxinas a receptores nas células epiteliais do intestino, através da produção de uma protease, que corta esta ligação.
- Estimula a produção de dissacaridases (sucrase, maltase e lactase).
- Tem importante produção de vitaminas do complexo B, no TGI.

Benefícios

Dentre os benefícios do uso de leveduras vivas como aditivos nutricionais, podemos mencionar os seguintes nos monogástricos:

- Melhora o ganho de peso e a conversão alimentar;



- Reduz a mortalidade causada por microrganismos oportunistas;
- Aumenta a resposta imunológica, diminuindo os efeitos estressores das infecções intestinais, além de possuir uma ação sinérgica com os tratamentos medicamentosos.

Por último, mas não de menor importância, faz-se necessário enfatizar, que o microrganismo, *Saccharomyces cerevisiae*, não coloniza os animais domésticos, portanto necessitando que seu fornecimento seja contínuo para se obter benefício total. Outro ponto importante é que seus benefícios nos animais são, principalmente, através de equilíbrio da flora e fauna intestinal, sendo que esses benefícios não são observados imediatamente após a aplicação, mas sim depois de alguns dias (14 a 21) quando as alterações em número e qualidade da flora/fauna já ocorreram. Outro fator muito importante é lembrar que os probióticos são células vivas e, portanto é fundamental saber distinguir entre levedo ou levedura de cana ou cervejaria que são constituídos por células mortas, não sendo, portanto, probióticos, mas muitas vezes, dependendo da qualidade, excelente fonte de nutrientes. Os probióticos são normalmente vendidos em termos de UFC/g (Unidades Formadoras de Colônias/g de produto). Comumente são encontrados concentrados de leveduras vivas com UFC/g na faixa de 10 a 15 bilhões por grama. As doses variam dependendo da espécie animal, no entanto podendo ser usada a regra geral de 1 a 2 g/100 kg de peso vivo.

PREBIÓTICOS NA RAÇÃO DE CÃES E GATOS

O termo “prebiótico” foi introduzido por Gibson e Roberfroid (1995), sendo definidos como ingredientes nutricionais não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro, estimulando seletivamente o crescimento e atividade de uma ou mais bactérias benéficas intestinais, melhorando a saúde do seu hospedeiro. Para uma substância ser classificada como prebiótico, ela não pode ser hidrolizada ou absorvida na parte superior do trato gastrointestinal, e deve ser um substrato seletivo para um limitado número de bactérias comensais benéficas do cólon, mais precisamente bactérias bífidas, responsáveis por modular a composição da

microbiota intestinal, as quais terão crescimento e/ou metabolismo estimulados, sendo capaz de alterar a microflora intestinal favorável e induzir a efeitos benéficos intestinais ou sistêmicos, ao hospedeiro. (Dionizio et al., 2002)

São em sua totalidade, fibras vegetais, entretanto, agrupadas separadamente por apresentarem efeitos fisiológicos característicos. São ingredientes nutricionais não digeríveis, que atuam seletivamente sobre a microflora, estimulando o crescimento e atividade de uma ou mais bactérias benéficas intestinais (Carabin & Flamm, 1999; Gibson & Roberfroid, 1995; ANFALPET, 2010;).

Podem ser obtidos na forma natural em sementes e raízes de alguns vegetais como a chicória, cebola, alho, alcachofra, aspargo, cevada, centeio, grãos de soja, grão-de-bico e tremoço. Todavia, atualmente a forma mais comum disponível no mercado, são as paredes celulares de *Saccharomyces cerevisiae*. A parede celular de levedura (PCL) é obtida pela autólise da célula completa da levedura e posterior separação do conteúdo intracelular ou extrato de levedura. A PCL é constituída por polissacarídeos e glicoproteínas que formam uma rede tridimensional de alto poder protetivo à levedura. De acordo com a cepa da levedura e/ou seu processo de produção, a PCL pode representar cerca de 10-25% da matéria seca da célula. Quanto a sua composição a PCL pode ter de 85-90% de polissacarídeos e de 10 – 15 % de proteínas. Quanto à estrutura da PCL ela tem 150nm de espessura e é constituída de 3 camadas rigidamente interligadas: Polímeros de manose ou mananoproteínas; Polímeros de β -glucanos (com ligações 1-3 e 1-6); Pequenas proporções de N-acetil-glucosamina ou quitina. Os prebióticos mais utilizados são os frutoligosacarídeos (FOS), que incluem inulina e oligofrutose. Ambos são oligossacarídeos que diferem somente em seu grau de polimerização.

Efeitos

Dentre os efeitos benéficos dos prebióticos estão:

- Estimulação do crescimento de bactérias benéficas (*Bifidobacterium* e *Lactobacillus*) e a exclusão de bactérias patogênicas.
- Função e estrutura da colônia mais



saudável, aumentando a diferenciação celular da colônia, ajudando na manutenção do desenvolvimento normal da mucosa.

- Aumento da área e capacidade de absorção do intestino delgado. Redução da concentração de catabólitos proteicos nas fezes.
- Melhora na homeostase da glicose e modulação da concentração de lipídeos do sangue (Swanson et al., 2002; Dzanis, 2003).

Funções

A microflora intestinal desempenha inúmeras funções no organismo animal. Dentre estas, destacam-se características como:

- Proteção do organismo contra infecções e outras doenças.
- Estimular a resposta imunológica.
- Efetuar diversas atividades enzimáticas.
- Contribuir para o fornecimento de vitaminas e minerais (Oliveira & Batista, 2003).

Modo de Ação

Estimular o crescimento e/ou ativar o metabolismo de algum grupo de bactérias benéficas do trato intestinal. Desta maneira, os prebióticos agem intimamente relacionados aos probióticos, constituindo o “alimento” de bactérias probióticas. O uso de produtos denominados prebióticos em associação com os probióticos apresenta ações benéficas superiores aos antibióticos promotores de crescimento como:

- Não deixar resíduos nos produtos de origem animal e não induzir o desenvolvimento de resistência às drogas, por serem produtos essencialmente naturais;
- Não devem ser metabolizados ou absorvidos durante a sua passagem pelo trato digestivo superior;
- Devem servir como substrato a uma ou mais bactérias intestinais benéficas (estas serão estimuladas a crescer e/ou tornarem-se metabolicamente ativas);
- Possuir a capacidade de alterar a microflora intestinal de maneira favorável à saúde do hospedeiro;
- Devem induzir efeitos benéficos sistêmicos ou na luz intestinal do hospedeiro.

Alguns açúcares absorvíveis ou não, fibras, álcoois de açúcares e oligossacarídeos estão dentro deste conceito de prebióticos. Destes, os oligossacarídeos - cadeias curtas de polissacarídeos compostos de três a 10 açúcares simples ligados entre si, têm recebido mais atenção pelas inúmeras propriedades prebióticas atribuídas a eles.

Mecanismo de ação

Exclusão de bactérias Gram (-) com fimbriae do tipo 1: O processo de colonização do trato digestivo por microrganismos é intermediado por um grupo de proteínas e glicoproteínas bacterianas denominadas “lectinas”. As lectinas se caracterizam pela capacidade de se ligarem de forma específica e irreversível a radicais carboidratos livres. Por isso, microrganismos como *Salmonellaspp*, *E. coli*, *Vibriocholerae*, *Salmonellatyphimuriume*, etc, que têm fimbriae do tipo 1, se utilizam das lectinas para se fixarem a sítios específicos da mucosa digestiva. A PCL ocupa estes sítios na mucosa impedindo a colonização por bactérias patogênicas; exclusão/adsorção de micotoxinas: A estrutura tridimensional da PCL pode adsorver, de forma irreversível, quantidades significantes de micotoxinas, tais como: aflatoxinas, zearelenona, fumonisinas, ocratoxinas e etc. Efeito Trófico sobre a Mucosa Intestinal: Estudos recentes demonstram que o fornecimento de PCL para animais resultou em maior comprimento das vilosidades e profundidade das criptas. Este aumento na área das vilosidades resulta em maior atividade enzimática e consequente aumento na absorção de nutrientes. Estimulação do Sistema Imune: A administração de PCL, principalmente da fração de β -glucanos (1-3 / 1-6), em animais, resulta em efeitos notáveis no sistema imunológico, que incluem estimulação das células do sistema reticuloendotelial e incremento da resistência a infecções. O mecanismo de ação proposto é a estimulação da imunidade inata, especificamente em nível de monócitos e macrófagos, células que possuem receptores para β -glucanos e que quando estimulados induzem a produção TNF- α (Fator de necrose tumoral), IL-1 (Interleucina), fator ativador das plaquetas e metabolismo dos eicosanoides, conduzindo a um estado de alerta imunológico.



Subprodutos

Ainda que a utilização de leveduras vivas e/ou frações da levedura (paredes celulares de levedura) possam representar uma alternativa importante e viável para melhorar a saúde e produtividade dos animais, na atualidade a indústria de fermentação gera um grande volume de subprodutos, que trazem pouca informação quanto às cepas e/ou processo de produção, o que pode, significativamente, influir na sua eficácia como aditivo tecnológico nutricional. Por isto faz-se de importância capital que os criadores procurem produtores de probióticos e prebióticos que forneçam o máximo de informações quanto à origem das cepas utilizadas, a quantidade de Unidades Formadoras de Colônias por grama de produto (UFC/g), sua aprovação pelos principais órgãos internacionais e a metodologia usada em sua produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de extrema importância que haja adição de prebióticos e probióticos nas rações para animais de companhia. Porém, as respostas claras a respeito do assunto só serão encontradas após um longo período experimental, envolvendo muitos pesquisadores e instituições diferentes, ou seja, necessitam de mais estudos, com diferentes fontes e quantidades de substâncias probióticas e prebióticas, conseguindo assim comprovar todos os benefícios no organismo de cães e gatos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A.N. **Probiotics and Prebiotics A New Tool at the Service of Animal Production**. Disponível em: www.sna.agr.br, Acesso em 11/06/2017.
- ANFALPET - **Manual do Programa Integrado de Qualidade Pet**. 2010. 612p.
- ATHERTON, D., ROBBINS S. **Probiotics - a european perspective**. In: LYONS, T.P. (ed), *Biotechnology in the feed industry*. Nicholasville: Alltech Technical Publications, 1987, p.166-176.
- BRITO, J.M. et al. **Probióticos, prebióticos e simbióticos na alimentação de não-ruminantes – Revisão**. Revista Eletrônica Nutritime, Piauí, Artigo 205 - Volume 10 - Número 04 – p. 2525 – 2545 – Julho-Agosto/2013.

- CARABIN, I.G.; FLAMM, W.G. **Evaluation of safety of inulin and oligofructose as dietary fiber**. Regul. Toxicol. Pharmacol., New York, v.30, p.268-282, 1999.
- DEMÍNICIUS, B.B. MARTINS, C.B. **Tópicos especiais em Ciência Animal II**. Coletânea da II Jornada Científica da Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo:CAUFES, 2014.
- DIONIZIO, M.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.
- DZANIS, D.A. **Scientific evaluations of popular novel ingredients**, Part I e II In: Production Symposium Trade Show - Pet food Forum, Chicago - Illinois p 11 a 20. 2003.
- FELICIANO et al. **Efeitos de probióticos sobre a digestibilidade, escore fecal e características hematológicas em cães**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Jaboticabal, v.61, n.6, p.1268-1274, 2009.
- FERNANDES, P.C.C et al. **Viabilidade do uso de probióticos na alimentação de cães**. Disponível em: www.vetnil.com.br, Acesso em 11/06/2017.
- FLICKINGER, E.A. et al. **Glucose-based oligosaccharides exhibit different in vitro fermentation patterns and affect in vivo apparent nutrient digestibility and microbial populations in dogs**. Journal of Nutrition, v.130, p.1267–1273, 2000.
- GIBSON G.R., ROBERFROID M. B. (1995) **Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics**. J.Nutr.,125:1401-12.
- GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M.B. **Dietary modulation of the human colonic microbiota. Introducing the concept of prebiotics**. Journal of Nutrition, [S.l.], v. 125, n. 6, p. 1401–1412, 1995.
- HIDAKA, H. et al. **The effects of undigestible fructooligosaccharides on intestinal microflora and various physiological functions on human health**. In: Furda. I ed. *New Development in Dietary Fiber*. New York: Plenum press, p.105, 1990.



- HUSSEIN, S.H. et al. **Selected fructooligosaccharide composition of pet-food ingredients.** *Journal of Nutrition*, v.128, p.2803-2805, 1998.
- KLAENHAMMER, T.R. **Microbiological considerations in selection and preparation of Lactobacillus strains for use as dietary adjuncts.** *J. Dairy Sci.* v.65, n.7, p.1339-1349, 1982.
- LILLY, D.M, STILLWEL, R.H. **Probiotics grow promoting factors produced by micro organisms.** *Science*, v.147, p.747-748, 1965.
- MACARI, M.; MAIORKA, A. **Função gastrointestinal e seu impacto no rendimento avícola.** In: CONFERÊNCIA APINCO'2000 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000. Anais... Campinas: FACTA, v.2, p.161-174, 2000.
- MAIORKA, A. et al. **Alimentos Funcionais na Alimentação de Cães.** Disponível em: <http://www.crmv-pr.org.br>, Acesso em: 11/06/2017.
- MIDDELBOS, I.S. et al. **A dose-response evaluation of spray dried yeast cell wall supplementation of diets fed to adult dogs: Effects on nutrient digestibility, immune indices and fecal microbial populations.** *Journal of Animal Science*, v.85, p.3022- 3032, 2007b.
- MIDDELBOS, I.S. et al. **Evaluation of fermentable oligosaccharides in diets fed to dog in comparison to fiber standards.** *Journal of Animal Science*, v.85, p.3033- 3044, 2007a.
- MONTEIRO, J. R. M, **Probióticos e Prebióticos para cães e gatos.** Anais: IV Simpósio sobre nutrição de animais de estimação, 12 e 13 de agosto de 2004 - Campinas, SP, p. 49-59.
- OLIVEIRA, L.T. BATISTA, S. M. M. **A Atuação dos Probióticos na Resposta Imunológica.** Disponível em: <http://www.nutricaoempauta.com.br> , Acesso em: 01/06/2017.
- OLIVEIRA, L. **Probióticos, prebióticos e simbióticos: definição, benefícios aplicabilidade industrial.** Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais / CETEC, 2014.
- PETBR, **A força dos nutrientes.** Disponível em: <http://www.petbrasil.com.br>, Acesso em: 16/06/2017.
- RUSSELL, T.J. **The effect of natural source of non-digestible oligosaccharides on the fecal microflora of the dog and effects on digestion.** Copyright Friskies–Europe. Friskies R & D Center, St. Joseph, MO, 1998.
- SWANSON, K.S. et al. **Dietary strategies to promote gut health in dogs and cats.** Anais: II congresso internacional e IX Simpósio sobre nutrição de animais de estimação. CBNA -04 e 05 de maio de 2010- Campinas, SP, p. 57-59.
- SWANSON et al. **Effects of supplemental fructooligosaccharides plus mannanolisaccharides on immune function and ileal and fecal microbial populations in adult dogs.** *Arch Anim. Nutr.*, 2002, Vol., 56, pp.309-318.
- SWANSON, K. et al. **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, 2002a.
- SWANSON, K. et al. **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, 2002a.
- SHAHANI, K.M., VAKIL, J.R., KILARA, A. **Natural antibiotic activity of Lactobacillus acidophilus and bulgaricus.** *Cult. Dairy Prod. J.*, v. 11, p. 14-17, 1976.
- VANBELLE, M., TELLER,E., FOCANT, M. **Probiotics in animal nutrition: a review.** *Arch. Anim. Nutr.*, Berlim, v.40, n.7, p. 543-567, 1990.
- YABIKU, R. M. **Animais de estimação: lucros estimados.** Disponível em: <http://www.bichoonline.com.br>, Acesso em: 16/06/2017.