

# Utilização de probióticos para aves tipo caipira

Avicultura no Brasil, sistema alternativo, dieta para frangos, probióticos, desempenho nutricional.

Jean Kaique Valentim<sup>\*</sup>  
Tatiana Marques Bittencourt<sup>1</sup>  
Rúbia Francielle Moreira Rodrigues<sup>1</sup>  
Cláudio Henrique Viana Roberto<sup>1</sup>  
Guilherme Resende de Almeida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Produção Animal Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri UFVJM – Campus Diamantina.\*E-mail para correspondência – kaique.tim@hotmail.com



## Nutri-Time

Revista Eletrônica

Vol. 14, Nº 06, Nov./Dez. de 2017

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

Um dos fatores responsáveis pela expansão da indústria avícola nacional é o aumento na criação de sistemas alternativos, onde os custos de produção são reduzidos, visando um sistema de produção quase natural, buscando a qualidade de alimentos com alto valor agregado. A criação de frangos em sistemas livres sempre foi inserida na tradição da população rural e também na área urbana. A produção é destinada ao consumo doméstico, desempenhando um papel importante na subsistência e agindo como uma renda de emergência para o produtor rural. Quando se trata de aves criadas no sistema livre, o uso de antibióticos promotores de crescimento é proibido. Com isso, o uso de probióticos aparece como alternativa ao uso de antibióticos, melhorando o desempenho animal. Os probióticos podem ser caracterizados como suplementos alimentares baseados em microrganismos vivos que melhoram significativamente a microbiota gastrointestinal do organismo hospedeiro, protegendo-a contra a colonização de bactérias patogênicas e tornando a dieta mais eficiente.

**Palavras-chave:** avicultura no Brasil, sistema alternativo, dieta para frangos, probióticos, desempenho nutricional.

## USE OF POULTRY PRÓBIOTICOS POULTRY REDNECK TYPE STRAINS

### ABSTRACT

One of the factors responsible for the expansion of the national poultry industry is the increase in the creation of alternative systems, where production costs are reduced, aiming at an almost natural production system, seeking the quality of foods with high added value. The raising of chickens in free systems has always been inserted in the tradition of the rural population and also in the urban area. The production is destined for domestic consumption, playing an important role in subsistence and acting as an emergency income for the rural producer. When it comes to birds raised in the free system, the use of antibiotic growth promoters is prohibited. With this, the use of probiotics appears as an alternative to the use of antibiotics, improving animal performance. Probiotics can be characterized as food supplements based on living microorganisms that significantly improve the gastrointestinal microbiota of the host organism, protecting it against the colonization of pathogenic bacteria and making the diet more efficient.

**Keyword:** poultry in Brazil, alternative system, chicken diets, probiotics, nutritional performance.

## INTRODUÇÃO

A criação alternativa de frangos de corte “caipira” tem tido um crescimento exponencial, tornando-se uma atividade economicamente viável para pequenos produtores rurais a exploração deste mercado de produtos diferenciados (SAVINO et al., 2007).

Os frangos caipiras devem ser criados com tempo mínimo de 85 dias, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) 1999. As aves caipiras apresentam melhores características sensoriais em relação à criação de frangos de corte industrial (FARMER et al., 1997).

Silva & Nakano (1998) relatam que existem diferenças no sistema caipira devido principalmente à ingestão de pasto, verduras, insetos, minhocas, dentre outros, pela ave, que são abundantes no sistema semi-intensivo de criação. Assim, consumidores mais tradicionais preferem a carne de aves criadas semi-confinadas por possuírem um sabor mais "natural" do que a carne de aves criadas totalmente confinadas.

Este tipo de criação é bastante rentável quando se utilizam técnicas adequadas de manejo que estão ao alcance do pequeno produtor, uma vez que sua implantação é de baixo custo e bom retorno, quando seguidos os procedimentos indicados de manejo, sanidade, alimentação, dentre outros. Estes não são difíceis de serem seguidos e nem onerosos, podendo o produtor adequar sua produção e ter uma rentabilidade maior.

O aumento na produção contribuiu para a competição entre as empresas produtoras que buscam um produto diferenciado e de melhor qualidade para atender às exigências do consumidor, que tem procurado por produtos naturais, como frangos criados ao ar livre, com menor velocidade de crescimento, abate tardio e rações que não incluam medicamentos e/ou promotores de crescimento (NAZARENO et al., 2011).

Este sistema de produção tem como características a utilização da mão de obra familiar, proporcionando a participação da mulher e dos filhos, por se tratar de uma atividade de fácil manejo; a fixação do

homem no campo; a utilização de pequenas áreas de terra; e a grande capacidade de conversão de grãos e outros produtos de origem vegetal (frutas, hortaliças, mandioca, sorgo, milho, capins e outras) em carne e ovos, fonte de proteína animal na alimentação da família (SIQUEIRA, 2014).

Para aves criadas no sistema tipo caipira, é proibido o uso de promotores de crescimento à base de antibióticos. O MAPA, conforme normas do DIPOA – Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal (1999) exige que nas dietas de frangos de corte não exista a inserção de antibióticos e promotores de crescimento que estão presentes na criação convencional.

Uma alternativa para esta substituição é o uso de probióticos, que são suplementos alimentares à base de microrganismos vivos que afetam benéficamente o animal hospedeiro, melhorando o balanço microbiano intestinal e, por consequência, protegem o trato digestório proporcionando um melhor aproveitamento dos alimentos (MACARI & FURLAN, 2005).

Esses probióticos são bactérias naturais do intestino, as quais, após uma ingestão em doses efetivas, são capazes de se estabelecer ou mesmo colonizar o trato digestivo e manter ou aumentar a flora natural, prevenindo a colonização de organismos patogênicos e assegurando uma melhor utilização dos alimentos (MACARI & FURLAN, 2005).

A utilização de probióticos, até o momento, é muito contraditória em virtude dos resultados obtidos, onde uma parte das pesquisas indica eficiência, e outra não. Existem poucos trabalhos avaliando a suplementação de ração para as linhagens coloniais (tipo caipira) com probióticos que associam o tipo de gramínea do piquete, alimentos alternativos utilizados e, principalmente, o custo de produção por frango criado.

A suplementação das dietas com agentes microbianos baseia-se no princípio da simbiose, em que há associação de organismos superiores com a microbiota bacteriana, proporcionando, aos envolvidos, benefícios recíprocos (PEDROSO, 2003).

O mecanismo de ação dos probióticos está relacionado à competição por sítios de ligação ou exclusão competitiva, verificando-se também competição por nutrientes, produção de substâncias antibacterianas e enzimas por parte dos probióticos e estímulo do sistema imune (MACARI & FURLAN, 2005).

Baseado neste levantamento, esta revisão de literatura tem por objetivo elucidar os principais pontos da utilização de probióticos na alimentação de aves tipo caipira, bem como os destaques científicos destas questões.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### Características das aves caipiras

A criação de aves tipo caipira é um dos segmentos mais promissores do setor avícola. As linhagens atuais apresentam algumas características sensoriais diferenciadas quando comparadas ao frango de corte comercial de crescimento rápido, como: sabor, coloração, firmeza da carne etc. Mesmo com vários benefícios ao paladar do consumidor, a produção de frangos tipo caipira está longe de alcançar o desempenho das criações convencionais (TAKAHASHI et al., 2006).

Este sistema de produção vem crescendo no cenário nacional e ganhando espaço no mercado, deixando de ser uma atividade apenas de pequenos produtores, onde o aumento na produção contribuiu para a competição entre as empresas produtoras que, a cada dia, buscam um produto diferenciado e de melhor qualidade para atender às exigências do consumidor, que tem procurado por produtos naturais, como frangos criados ao ar livre, com menor velocidade de crescimento, abate tardio e ração diferenciada (GONÇALVES, 2012).

As aves utilizadas neste sistema podem ser raças ou linhagens, com um baixo potencial genético de crescimento e alta rusticidade, boas adaptabilidade à criação em semi-confinamento (ZANUSSO et al., 2003).

### Sistemas de criação para aves tipo caipira

Sistema de criação refere-se ao modo com que as aves são criadas e pode variar conforme a necessidade ou tipo de produção. A decisão por um ou outro sistema de criação possibilita ao criador exe-

cutar um bom planejamento, de modo a garantir instalações adequadas, possibilitando ações que irão propiciar a saúde e o desempenho das aves.

### Sistema extensivo

O sistema extensivo é aquele conhecido como “solto a pasto”, termo comum usado na bovinocultura, onde os animais ficam alojados de forma livre dentro de determinadas extensões na propriedade. Silva & Nakano (1997) apresentam que, entre os anos de 1900 a 1930, a avicultura passou por um período chamado “Colonial”, em que as aves eram criadas totalmente soltas e sem nenhum critério específico de produção.

Neste tipo de sistema, não há controle dos animais, sendo que todas as aves são criadas juntas e com idades variadas, não havendo controle sanitário, produtivo e nem nutricional. Existe alta mortalidade de pintinhos devido ao ataque de predadores e ação de doenças que podem comprometer a produção (GESSULLI, 1999).

Segundo Takahashi (2006), as aves fazem seu próprio ninho ao ar livre, podendo não ter aproveitamento de seus ovos, e a alimentação destes animais é feita à vontade, de acordo com a disponibilidade no local de criação, sendo composta por insetos, minhocas, pequenos crustáceos e vegetação natural.

Na complementação alimentar, o produtor acrescenta o milho e outros alimentos alternativos que são comprados a baixo custo. Esse sistema de criação gera liberdade para o animal expressar os comportamentos naturais, porém não é muito indicado devido às doenças e prejuízos que podem acontecer com a produção, interferindo na lucratividade do produtor (FIGUEIREDO et al., 2001).

### Sistema semi-intensivo

A exploração de aves caipira de corte em sistema semi-intensivo constitui-se numa alternativa muito importante para o pequeno agricultor, uma vez que ele pode utilizar grande parte da alimentação das aves com os produtos e resíduos produzidos no seu próprio imóvel rural, bem como a mão de obra familiar (FIGUEIREDO et al., 2001).

O frango tipo caipira permite algumas adaptações no sistema de criação, tendo em vista a grande rusticidade e resistência dessas aves em relação ao frango de escala industrial.

Para a produção em sistema semi-intensivo, é necessário não apenas o oferecimento de condições ambientais adequadas para as aves, mas a utilização de aves adaptadas para o sistema alternativo, com alto potencial genético (HELLMEISTER FILHO, 2002).

A principal característica desse sistema é a criação em galpão associado a piquetes em que os animais passam grande parte do dia pastejando, sendo alojados em galpão fechado durante a noite (GONÇALVES, 2012).

Neste sistema, é comum os pintinhos serem confinados durante o início da criação (fase mais crítica) e, posteriormente, é dado a eles acesso a áreas de pastejo. Esse tipo de criação visa atender um nicho de mercado constituído por uma faixa de consumidores com exigências gastronômicas distintas, principalmente pelo bem-estar animal (ZANUSSO & DIONELLO, 2003).

Este tipo de sistema confere um melhor manejo dos animais devido ao controle sanitário e produtivo, além de manter as características normais da espécie em relação a seu comportamento natural, pastejo, alimentação e movimentação, devido à maior oportunidade de espaço e liberdade dos animais, atendendo as normas de bem-estar (GONÇALVES, 2012).

#### **Variação da carne tipo caipira e da industrial**

A intensa procura pela carne tipo caipira advém de diversos fatores. Segundo Souza (2004), a procura por frangos caipira se deve ao interesse de uma parte do mercado em adquirir uma carne com sabor característico e menor teor de gordura.

A alimentação de frangos tipo caipira possui crescimento lento, e esta característica apresenta alguns pontos críticos, como: evitar um ganho de peso rápido e taxa de engorda demasiada e limitar a conversão alimentar. Um crescimento inicial muito rápido acarreta uma piora na conversão alimentar e um crescimento tardio acelerado, favorecendo maior depósito de tecido adiposo (GESSULLI, 1999).

Segundo Zanusso et al. (2003), para que a avicultura alternativa conquiste o mercado consumidor, será necessário evidenciar que as aves obtidas neste sistema de produção apresentem qualidades superiores às procedentes do sistema intensivo, quanto às suas características organolépticas, e que satisfaçam algumas demandas essenciais do consumidor: produto de qualidade reconhecida, oriundo de produção tradicional, com rastreabilidade em todos os estágios de produção, assegurado por controles de qualidade e um preço atrativo.

#### **A alimentação de aves tipo caipira**

De acordo com a Associação Brasileira da Avicultura Alternativa, para que Frango Caipira e Frango Colonial sejam classificados dessa forma, as aves necessitam ser oriundas de linhagem exclusiva para esse fim, com nutrição baseada no pastejo e ração constituída por ingredientes preferencialmente de origem vegetal, sendo proibido o uso de melhoradores de desempenho de base antibiótica (AVAL, 2013).

A alimentação representa a maior parte do custo de produção avícola, em particular nos planos nutricionais tradicionais das distintas regiões brasileiras, onde se utilizam cereais e oleaginosas para apropriada expressão fenotípica dos plantéis (NASCIMENTO et al., 2009). Portanto, existe a necessidade de pesquisas em avaliação de alimentos alternativos ou programas de alimentação com suplementação com aditivos para aves caipiras.

Do ponto de vista econômico, a alimentação é um fator de grande importância, não somente porque dela depende um bom desempenho produtivo das aves, sobretudo, porque representa a maior parte dos custos da atividade (70%) (SANTOS & GRANGEIRO, 2012).

A exploração de aves caipira de corte em sistema semi-intensivo representa uma alternativa muito importante para os pequenos agricultores, pois eles utilizam grande parte da alimentação das aves com os produtos e resíduos produzidos no seu próprio imóvel rural, bem como a mão de obra familiar.

#### **Diretrizes e normas com relação ao frango caipira**

Segundo o Aval (2013), algumas prerrogativas foram seguidas como padrão a partir de 2013: **frango convencional** - frangos produzidos em granjas de exploração comercial, de linhagens comerciais geneticamente selecionadas para alta taxa de crescimento e excelente eficiência alimentar, criados em sistema intensivo segundo as normas sanitárias vigentes, sem restrição ao uso de antibióticos, anticoccidianos, promotores de crescimento, quimioterápicos e ingredientes de origem animal na dieta.

**Frango criado sem o uso de antibióticos (antibioticfree/af)** - frango de exploração intensiva, sem restrição de linhagem, criado sem o uso de antibióticos, anticoccidianos, promotores de crescimento, quimioterápicos e ingredientes de origem animal na dieta.

**Frango caipira, frango colonial, frango tipo ou estilo caipira** - frango de linhagem exclusiva para esse fim, criado em sistema com acesso a áreas externas para pastejo, exercícios e manifestação de comportamentos inerentes à espécie, e que se alimentam com ração constituída por ingredientes preferencialmente de origem vegetal, sendo proibido o uso de melhoradores de desempenho de base antibiótica. Apenas linhagens ou raças de aves de crescimento lento (superior a 70 dias) serão aceitas com esta denominação.

**Frango orgânico** - frangos produzidos em granja de exploração comercial. Não há restrição de linhagens. Produzido segundo legislação brasileira para os sistemas orgânicos de produção, cujas especificações produtivas encontram-se principalmente descritas na Instrução Normativa nº46 de 07/10/2011. Sua principal característica produtiva é a ração das aves com ingredientes que tenham origem orgânica certificada, cultivados sem a utilização de defensivos e fertilizantes químicos, respeitando-se o bem-estar animal e o meio ambiente.

### **Probióticos**

Segundo o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2004), os probióticos são cepas específicas de várias espécies de microrganismos que agem como auxiliares na recomposição da microbiota intes-

tinal dos animais, diminuindo a ocorrência dos microrganismos patogênicos ou indesejáveis. Independentemente do conceito utilizado, os probióticos trazem benefícios à saúde do hospedeiro, não deixam resíduos nos produtos de origem animal e não favorecem resistência às drogas, o que os faz candidatos preferenciais para substituir os antimicrobianos como aditivos alimentares.

Estes produtos vêm sendo utilizados há anos na alimentação humana, tanto com finalidade profilática quanto terapêutica; entretanto, a indústria avícola ainda apresenta certa resistência ao seu uso (SANTOS et al., 2005).

Os probióticos também podem substituir os antibióticos de forma terapêutica, sendo utilizados logo no início do aparecimento dos sinais clínicos de uma diarreia alimentar. Se o quadro for muito severo, somente os antibióticos terão efeito. Mesmo assim, é aconselhável utilizar probióticos de forma consorciada, na medida em que este favoreça a repovoação da flora intestinal após o saneamento promovido pelos antibióticos (GHADBAN, 2002).

Os probióticos podem conter gêneros de bactérias totalmente conhecidas e quantificadas ou culturas bacterianas não definidas como *Enterococcus*, *Bacteroides*, *Eubacterium* e especialmente *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, estando presentes em todas as misturas de culturas definidas (FLEMMING, 2005).

A eficácia do produto é estritamente dependente da quantidade e das características das cepas do microrganismo utilizado na elaboração do produto a ser empregado como aditivo alimentar. É importante analisar os probióticos como produtos separados, seguindo o exemplo dos antibióticos (LODDI, 2001).

Os probióticos podem ser aplicados de várias formas, como: adicionados às rações e à água, pulverização sobre os animais, em cápsulas gelatinosas via intraesofagianas, inoculação em ovos de aves embrionados e cama das aves (PETRI, 2000).

A via de administração dos probióticos pode determinar

uma melhor ou pior capacidade de colonização intestinal pelas bactérias presentes no produto utilizado. A inoculação direta no esôfago/inglúvio (intraesofagiana) é a mais eficiente; todavia, quando for aplicada em muitas aves, acaba sendo pouco indicada (LODDI, 2001).

### Uso de probióticos em dietas para aves

Probióticos são microrganismos vivos que geram benefícios quando introduzidos no trato gastrointestinal, competindo com a flora patogênica por nutrientes, locais de adesão no epitélio intestinal e sintetizando metabólitos (ácidos orgânicos) que criam resistência ao crescimento de organismos patogênicos (JUNQUEIRA & DUARTE, 2005).

Podem conter bactérias totalmente conhecidas e quantificadas ou culturas bacterianas não conhecidas. Os principais microrganismos bacterianos considerados como seteprobóticos são aqueles dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, além de *Escherichia*, *Enterococcuse* *Bacillus* (MORAIS & JACOB, 2006).

Os probióticos podem ser agrupados de acordo com as características do conjunto de microrganismos que os compõe.

Assim, a Tabela 1 apresenta os principais grupos de probióticos e seus microrganismos correspondentes.

**TABELA 1:** Principais microrganismos ativos dos probióticos

Grupos	Microrganismo ativo
Aeróbio	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus coagulans</i> , <i>Bacillus subtilis</i> .
Anaeróbio	<i>Clostridium butyricum</i> .
Produtores de ácido láctico	<i>Bifido bacterium thermo phitum</i> , <i>Bifidobacterium pseudolengum</i> , <i>Lactobacillus acidophilos</i> .
Leveduras	<i>Streptococcus sp.</i> , <i>Lactobacillus sp.</i> <i>Bacillus sp.</i> , <i>Bifidobacterium sp.</i>

Fonte: Adaptado de TEIXEIRA (2001).

O mecanismo de ação dos probióticos está relacionado à competição por sítios de ligação ou exclusão competitiva, onde existe a competição por

nutrientes, produção de substâncias antibacterianas, enzimas por parte dos probióticos e estímulo do sistema imune (SILVA, 2000).

Existem vários estudos mostram como agem os probióticos no organismo animal, porém uma das teorias mais difundidas é da "exclusão competitiva". Segundo Ribeiro (2008), esta teoria relata a ação ineficaz de microrganismos patogênicos em colonizar o intestino animal, devido à presença de outras populações desejáveis.

Os probióticos, depois de ingeridos, encontrando-se em meio favorável para sua multiplicação, colonizam o trato gastrointestinal, estabelecendo-se sobre os demais microrganismos ali presentes (RIBEIRO, 2008).

Quando são usados na alimentação de aves, os probióticos aumentam a eficiência alimentar, proporcionam melhor qualidade ao alimento, atuam como promotores naturais de crescimento, diminuem as perdas devido a doenças infecciosas e reduzem os sintomas de estresse (KOZASA, 1989).

A utilização de probióticos como aditivos alimentares supostamente pode proporcionar melhor desempenho (BERTECHINI & HOSSAIN, 1993; JIN et al., 1998). Porém, para que este benefício seja alcançado, é necessário avaliar fatores como: idade do animal, tipo de probiótico, viabilidade dos microrganismos no momento de serem agregados às rações, cepas utilizadas, condições de armazenamento, condições de manejo (nível de estresse) e sanidade (MACARI et al., 2004).

As ações dos probióticos podem ser explicadas pela formação de biofilme que se adere à camada de muco sobre a superfície intestinal, constituindo uma barreira de bactérias benéficas que irão exercer suas funções, como a produção de substâncias antimicrobianas e ácidos orgânicos (PELICANO et al., 2005).

Por consequência, há melhora na maturação e na integridade das estruturas intestinais, aumento da proteção das vilosidades e superfícies de absorção contra toxinas produzidas por agentes patogênicos, assim como a estimulação da resposta imune

(PELÍCANO et al., 2005), favorecendo a absorção dos nutrientes pelos enterócitos.

Essas atividades dos probióticos fornecem base científica relacionada com o aumento da função protetora contra microrganismos patogênicos em frangos jovens (LEE et al., 2010). Recentemente, estudos vêm sendo desenvolvidos para investigar esses efeitos sobre a morfologia e morfometria da mucosa intestinal, com a finalidade de observar a integridade ou possíveis alterações, pois esses parâmetros são considerados como indicadores das funções intestinais (MATUR et al., 2012).

### Como agem os probióticos

Um bom probiótico deve sobreviver às condições adversas do trato gastrointestinal (ação da bile e dos sucos gástrico, pancreático e entérico), permanecendo no ecossistema intestinal; não ser tóxico nem patogênico para o homem e animais; ser estável durante a estocagem e permanecer viável por longos períodos de tempo nas condições normais de estocagem; ter capacidade antagônica às bactérias intestinais indesejáveis e promover efeitos comprovadamente benéficos ao hospedeiro (GIBSON & ROBERFROID, 1995).

Ressalta-se, também, que deve ser um habitante normal do trato intestinal do hospedeiro para ser capaz de sobreviver, crescer e se fixar no intestino. Embora exista a utilização comercial de probióticos com microrganismos que não têm a mesma capacidade de colonizar o trato gastrointestinal, como o *Bacillus subtilis*, este atinge o interior do intestino com um maior número de microrganismos viáveis se comparado ao *Lactobacillus acidophilus*, pelo fato de estar na forma esporulada e, conseqüentemente, não ser destruído durante o processamento da ração (GONZALES, 2004).

A função do probiótico é reparar as deficiências na microflora e restaurar a resistência dos animais às doenças. Como tratamento, não existe introdução de substância estranha nos intestinos dos animais, sem risco de contaminar as carcaças ou introduzir substâncias perigosas na cadeia alimentar (SANTOS, 2005).

De acordo com GHADBAN (2002), bactérias probióticas como *Bacillus subtilis*, também podem suprimir a pro-

ção de amônia e, assim melhorar a saúde e o crescimento do animal, visto que a amônia pode causar danos nas células intestinais, diminuindo o rendimento do animal.

As bactérias probióticas, que também exercem um efeito biológico na medida em que promovem um ambiente de baixa tensão de oxigênio, desfavorecendo o crescimento de bactérias enteropatogênicas, principalmente as *Salmonellas* (PETRI, 2000). Favorecendo também um efeito químico, pois bactérias probióticas produzem ácidos orgânicos, como láctico e propiônico, que reduzem o pH do ambiente intestinal, com uma conseqüente inibição de bactérias patogênicas (GHADBAN, 2002).

### *Bacillus subtilis*

Os *Bacillus subtilis* são um tipo de bactéria Gram-positivo em forma de bastonete, comumente encontrada nas camadas superiores do solo, sendo considerada um bom modelo de organismo para o estudo devido à sua facilidade de cultivo, à sua natureza não patogênica, perfil genético acessível e por apresentar relevância agroindustrial (LOPEZ et al., 2013). Esse gênero é o único que forma endósporos, tornando-o resistente às condições adversas do meio ambiente (AVILA et al., 2011). O principal mecanismo desenvolvido pelo *Bacillus subtilis* é a esporulação (LOPEZ et al., 2013).

As espécies de *Bacillus* sp, ao contrário das bactérias ácido-lácticas, não são normalmente encontradas no trato gastrointestinal (SUN et al., 2010), pois não são comumente organismos colonizadores que se aderem aos sítios de ligação dos enterócitos (AVILA et al., 2011). No entanto, o *Bacillus subtilis* transita pelo intestino, juntamente com o conteúdo intestinal, e sua prevalência dificulta a fixação dos microrganismos patogênicos mediante a exclusão competitiva ou antagonismo direto.

Dessa forma, haverá menor produção de amônia, toxinas e amins, o que contribui para a integridade do epitélio intestinal (AVILA et al., 2011), pois o *Bacillus subtilis* apresenta a capacidade de manter o equilíbrio favorável

modulando a microbiota no trato gastrointestinal, com consequente melhora no desempenho animal quando administrado por via oral em quantidades adequadas (LEE et al., 2010).

Essas informações são decorrentes de pesquisas realizadas mostrando as vantagens da utilização do *Bacillus subtilis*, sendo de extrema importância mais pesquisas com essa suplementação, visando a melhorias no desempenho e na saúde animal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de aves para produção de carne tipo caipira é um dos segmentos mais promissores do setor avícola cuja produção com linhagens de crescimento lento, identificáveis nos sistemas de produção semi-intensivo apresentam características sensoriais diferenciadas das criadas em confinamento comercial, com carne mais escura, firme, e sabor acentuado. Esta produção está longe de alcançar a produção tradicional de frangos de corte, porém este sistema de produção vem crescendo no cenário nacional e ganhando espaço no mercado, deixando de ser uma atividade apenas de pequenos produtores. Os consumidores estão cada dia mais exigentes quando se trata de alimentação, e o acesso as informações de como os animais são criados faz com que a produção livre torne-se uma realidade no setor avícola. Por isso, é necessário mais estudos nessa área que viabilizem as técnicas de manejo, nutrição e profilaxia, nesse contexto existe a necessidade de maiores estudos e pesquisas relacionadas à suplementação do probiótico nas dietas das avesem razão dos diversos fatores que podem influenciar no processo de ação do probiótico na fisiologia do animal, analisando diferentes dosagens e fases de produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVAL - Associação Brasileira da Avicultura Alternativa. 2013. Disponível em <http://www.aveworld.com.br/noticia/abnt-normatiza-a-criacao-brasileira-de-frangos-ipciras>. Acessado em 05/04/2017.

AVILA, F. A. et al. Antibióticos, quimioterápicos e probióticos, Jaboticabal: FUNEP, 2011. 83 p.

BERTECHINI, A. G. & HOSSAIN, S. M. Utilização de um tipo de probiótico como promotor de crescimento

em rações de frangos de corte. In: Conferência de ciência e tecnologia avícola, 1993, Santos. **Anais...** Santos: Apinco, 1993.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 04 de 30 de dezembro de 1998. Dispõe sobre normas para registro e fiscalização dos estabelecimentos avícolas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1998.

Compêndio brasileiro de alimentação animal. **Microingredientes: Microingredientes de alimentação animal**. Brasília: CBNA; Sindirações. 2004. 45p.

FARMER, L. J., PERRY, G. C., LEWIS, P. D., NUTE, G. R., PIGGOTT, J. R., & PATTERSON, R. L. S. Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities of conventional UK and "Label Rouge" production systems. II. Sensory attributes. **Meat Science**, v.47, n.1-2, p.77-93, 1997.

FIGUEIREDO, E.A.P. Diferentes denominações e classificação brasileira de produção alternativa de frangos. In: Conferência de Ciência e Tecnologia Avícola-Apinco, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: Apinco, 2001. p.209-222.

FILHO, P. H. **Efeitos de fatores genéticos e do sistema de criação sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos tipo caipira**. Piracicaba, 2002. 77 p.

FLEMMING, J. S.; FREITAS, R. J. S. Avaliação do efeito de prebióticos (MOS), probióticos (*Bacillus licheniformis* e *Bacillus subtilis*) e promotor de crescimento na alimentação de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 2, 2005.

GESSULI, O. P. Avicultura alternativa: sistema "ecologicamente correto" que busca o bem-estar animal e a qualidade do produto final. **Porto Feliz: OPG Editores**, 217p.mar./abri. 1999.

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

GHADBAN, G.S. Probiotics in Broiler production – a review. **Arch. Geflugelk.** V.66, n.2, p. 49-58, 2002.

GONZALES, E. **Ação pró-nutritiva dos aditivos alimentares. Curso de fisiologia da digestão e metabolismo dos nutrientes em aves**. Faculdade



- de Ciências Agrárias e Veterinárias  
UNESP. Jaboticabal, 2004.
- GONÇALVES, S. A. **Comportamento de diferentes linhagens de frango de corte tipo caipira.** Dissertação de Mestrado em Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2012.
- HELLMEISTER FILHO, P. MENTEN, J. F. M., SILVA, M. A. N. D., COELHO, A. A. D., & SAVINO, V. J. M. Efeito de genótipo e do sistema de criação sobre o desempenho de frangos tipo caipira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.6, p.1883-1889, mar./ abr 2003.
- JIN, L. Z., HO, Y. W., ABDULLAH, N., ALI, M. A., & JALALUDIN, S. Effects of adherent *Lactobacillus* cultures on growth, weight of organs and intestinal microflora and volatile fatty acids in broilers. **Animal and Feed Science Technology**, v.70, p.197-209, 1998.
- JUNQUEIRA O.M.; DUARTE K.F. Resultados de pesquisa com aditivos alimentares no Brasil. **XLII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 25-28 jul., Goiânia, GO, p.169-182, 2005.
- KOZASA, M. Probiotics for animal use in Japan. **Revue Scientifique Technique de L Office International des Epizooties**, v.8, n.2, p.517-531, 1989.
- LEE, K. W., LI, G., LILLEHOJ, H. S., LEE, S. H., JANG, S. I., BABU, U. S., ... & SIRAGUSA, G. R. *Bacillus subtilis*-based direct fed microbials augment macrophage function in broiler chickens. **Research in Veterinary Science**, v. 91, p. 87–91, 2010.
- LIMA, A. C. F. Efeito do uso de probiótico sobre o desempenho e atividade de enzimas digestivas de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.200-207, jan/ abr. 2003.
- LODDI, M. M., GONZALES, E., TAKITA, T. S., MENDES, A. A., & ROÇA, R. D. O. Uso de probiótico e antibiótico sobre o desempenho, o rendimento e a qualidade de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p.1124-1131, fev/ mar.2000.
- LOPEZ, D.; VLAMAKIS, H.; KOLTER, R. Generation of multiple cell types in *Bacillus subtilis*. **FEMS microbiology reviews**, v. 33, n. 1, p. 152-163, 2009.
- MACARI, M.; FURLAN, R. L. Probióticos. In: **Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas**. Santos: FACTA, 2005. p. 53-71.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Ofício Circular DOI/DIPOA Nº 007/99, de 19 de maio de 1999.
- Normatização e comercialização do frango Caipira ou frango Colonial, também denominado “Frango Tipo ou Estilo Caipira” ou “Tipo ou Estilo Colonial”. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 maio 1999.
- MATUR, E. The Impact of Probiotics on the Gastrointestinal Physiology. In: **New Advances in the Basic and Clinical Gastroenterology**. Tomaz Brzozowski. Cap.3. p. 51-74. 2012.
- NASCIMENTO, D. C. N., SAKOMURA, N. K., SIQUEIRA, J. C. D., PINHEIRO, S. R. F., FERNANDES, J. B. K., & FURLAN, R. L. Exigências de metionina+cistina digestível para aves de corte Isa Label criadas em semi-confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38(5): 869-878, 2009.
- NAZARENO, A. C. **Influência de diferentes sistemas de criação na produção de frangos de corte industrial com ênfase no bem-estar animal.** 2008. 97p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- NAZARENO, A. C., PANDORFI, H., GUISELINI, C., VIGODERIS, R. B., & PEDROSA, E. M. R. Bem-estar na produção de frango de corte em diferentes sistemas de criação. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.13-22, 2011.
- OLIVEIRA, C. B. D., BORTOLI, E. D. C., & BARCELLOS, J. O. J. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. **Ciência Rural**, v. 38, n. 7, p. 2092-2096, 2008.
- OLIVEIRA, M. A. **Morfogênese, análise de crescimento e valor nutritivo do capim-tifton 85 (*Cynodon ssp*) em diferentes idades de rebrota**, 1999, 94f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – DZO/Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.
- PEDROSO A.A. **Estrutura da comunidade de bactéria do trato intestinal de frangos suplementados com promotores de crescimento.** Tese de Doutorado em Ciência Animal e Pastagens, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. 103p.2003.
- PELICANO, E. R. L., SOUZA, P. A., SOUZA, H. B. A., FIGUEIREDO, D. F., BOIAGO, M. M., CARVALHO, S. R., & BORDON, V. F. Intestinal Mucosa Development in Broiler Chickens Fed Natural Growth Promoters. **Brazilian Journal of**

- Poultry Science**, v. 7, n. 4, p. 221- 229, 2005.
- PETRI, R. **Uso de exclusão competitiva na avicultura no Brasil**. II Simpósio de sanidade avícola. Santa Maria-RS, 2000.
- RIBEIRO, P.A.P. PROBIÓTICOS NA AQUICULTURA. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.6, n° 1, p.837-846 Janeiro/Fevereiro, 2008.
- SANTOS, J. F., & GRANGEIRO, J. I. V. Desempenho de aves caipira de corte alimentadas com mandioca e palma forrageira enriquecidas com levedura. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**. João Pessoa, v.6, n.2, p.49-54, jun. 2012.
- de los SANTOS, G. I. L., Rodrigo, J., & Turnes, C. G. Probióticos em Avicultura. **Ciência rural**, Santa Maria, v.35, n.3, p.741, 2005.
- SANTOS, M. D., PANDORFI, H., ALMEIDA, G. L. P., MORRIL, W. B., PEDROSA, E. M. R., & GUISELINI, C. Comportamento bioclimático de frangos de corte caipira em piquetes enriquecidos. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**. vol.14, no.5, Campina Grande, set./ nov. 2010.
- SAVINO, V. J. M., COELHO, A. A. D., ROSÁRIO, M. F., & SILVA, M. D. Avaliação de materiais genéticos visando à produção de frango caipira em diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, n.3, p.578-583, dez./ jan. 2007.
- SILVA E.N. Alimentos funcionais para aves: prebióticos e probióticos na alimentação avícola. Conferência de Ciência e Tecnologia Avícolas. Campinas - SP. **Anais... Facta**, v. 2, p.241-251. 2000.
- SILVA, R.D.M.; NAKANO, M. **Sistema Caipira de criação de galinhas**. Piracicaba: O Editor, 1997. 110p.
- SIQUEIRA, A. F. Criação, Manejo e Comercialização de Galinhas Caipiras e Ovos. **Anais... XVIII Seminário Nordeste de Pecuária – PECNORDESTE**. Fortaleza, 2014.
- SOUZA, X. R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistema de produção caipira e convencional**. 2004. 338p. Tese de Doutorado (Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- SUN, P., WANG, J. Q., & ZHANG, H. T. Effects of *Bacillus subtilis* natto on performance and immune function of preweaning calves. **Journal of Dairy Science**, v.93, p. 5851–5855, 2010.
- STRINGHETA, P.C.; MUNIZ, J.N. **Alimentos orgânicos**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2004. p.37-128.
- TAKAHASHI, S. E., MENDES, A. A., SALDANHA, E. S. P. B., PIZZOLANTE, C. C., PELÍCIA, K., GARCIA, R. G., ... & QUINTEIRO, R. R. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, v. 58, n. 4, p. 624-632, 2006.
- TEIXEIRA, A.S. **Alimentos e Alimentação dos Animais**. Lavras: UFLA / FAEPE, 2001. p 102.
- ZANUSSO, J. T.; DIONELLO, N. J. Produção avícola alternativa - análise dos fatores qualitativos da carne de frangos de corte tipo caipira. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 3, p. 191-194, 2003.