

**UVV - UNIVERSIDADE VILA VELHA  
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**USO DE PREBIÓTICO NA RAÇÃO PARA FRANGOS DE  
CORTE CRIADOS SOB ESTRESSE CALÓRICO E  
SANITÁRIO**

**Anderson Ribeiro Guasti**

VILA VELHA – Espírito Santo

Março de 2012

**UVV - UNIVERSIDADE VILA VELHA**

**USO DE PREBIÓTICO NA RAÇÃO PARA FRANGOS DE  
CORTE CRIADOS SOB ESTRESSE CALÓRICO E  
SANITÁRIO**

**Anderson Ribeiro Guasti**

**Orientador: Prof. Dr. João Luís Kill**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ciência Animal do Centro Universitário Vila Velha, para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

VILA VELHA – Espírito Santo

Março de 2012

**UVV - UNIVERSIDADE VILA VELHA**

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**Uso de prebiótico na ração para frangos de corte criados sob  
estresse calórico e sanitário**

Autor: Anderson Ribeiro Guasti

Orientador: Prof. Dr. João Luís Kill

APROVADO como parte das exigências do Programa de Mestrado em Ciência Animal para  
obtenção do título de MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL

Vila Velha, 31 de Março de 2012.

Banca Examinadora

Prof(a).Dr. \_\_\_\_\_

João Luís Kill – Orientador  
UVV - Universidade Vila Velha

Prof(a).Dr. \_\_\_\_\_

Douglas Haese - Membro Interno  
UVV - Universidade Vila Velha

Prof(a).Dr. \_\_\_\_\_

Ismail Ramalho Haddade – Membro Externo  
Instituto federal do espírito santo – IFES

*“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades,  
lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram  
conquistadas do que parecia impossível”.*

***Charles Chaplin***

*Ao Senhor meu Deus e a Nossa Senhora da Penha, que  
permitiu e capacitou a realização deste trabalho.*

*Aos meus pais, pelo estímulo e companheirismo  
em todas as etapas da elaboração deste  
trabalho, pelo exemplo de amor e fé.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao professor e orientador Dr. João Luís Kill por ter sido mais do que um professor, um mestre, um amigo pela sua confiança, aconselhamento e encorajamento dispensados sem os quais a elaboração deste trabalho não seria possível;

Ao Dr. Douglas Haese, exemplo e inspiração profissional pela presença segura e competente, dedicação e subsídio científico.

Ao Dr. Ismail Ramalho Haddade, por ter enriquecido o meu processo de aprendizagem com seu conhecimento acadêmico me despertando o desejo por novas descobertas acadêmicas.

A todos os meus familiares e amigos, em especial Ludmila Ribeiro Pedro, Andressa Ribeiro Guasti, Breno Ribeiro Pedro, Rafael Baldo Borsoi, Thais Deco, Guilherme Breta e Luciana Pestana, pelo carinho e orações.

A advogada Danielle Pina Dyna do Sindipúblico que acreditou e lutou a meu favor na busca pelos meus direitos de adquirir conhecimentos.

Ao INCAPER, de onde sou funcionário efetivo, por ter me cedido ao IDAF. Instituto este onde fui muito bem recebido onde me possibilitou chegar ao término de mais uma etapa em minha vida pela busca do conhecimento e dos crescimentos acadêmico, pessoal e profissional.

A todos, que de uma maneira direta ou indireta, contribuíram para esta realização.

## LISTA DAS TABELAS

Tabela 1: Diferentes grupos de aditivos alimentares não antibióticos e seus mecanismos de ação.....	24
Tabela 2: Composição centesimal das dietas experimentais para frangos de corte de desempenho superior, no período de 1 a 21 dias de idade.....	35
Tabela 3: Composição centesimal das dietas experimentais para frangos de corte de desempenho superior, no período de 22 a 42 dias de idade.....	36
Tabela 4: Níveis de inclusão de prebiótico e antibióticos nas rações experimentais.....	36
Tabela 5: Temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar, índice de temperatura e umidade, e temperatura efetiva, em função da idade das aves, durante o período experimental.....	38
Tabela 6: Valores médios para ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade.....	39
Tabela 7: Valores médios para ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade.....	40
Tabela 8: Valores médios para ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e taxa de mortalidade de frangos de corte no período de 1 a 42 dias de idade.....	41
Tabela 9: Rendimento de frangos de corte, abatidos aos 42 dias de idade, em função da dieta.....	42

## **LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1: Segmentos básicos da cadeia produtiva de frango de corte no Brasil..... 16
- Figura 2: Área gastrointestinal, perante desafio imune, em ambiente convencional sem antibióticos (esquerda) e com o uso de antibióticos (direita)..... 21



## **LISTA DE ABREVIATURAS**

APC - Antibióticos Promotores de Crescimento

AVI - Avilamicina

CN - Controle Negativo

CP - Controle Positivo

FOS - Fruto-oligossacarídeos

HAL - Halquinol

IEP - Índice de eficiência produtiva

ITU - Índice de temperatura e ambiente

MOS - Mananoligossacarídeo

PRE - Prebiótico

TBS - Temperatura de bulbo seco (°C)

TBU - Temperatura de bulbo úmido (°C)

TE - Temperatura efetiva

TGI - Trato gastrointestinal

## SUMÁRIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	
<b>2 PANORAMA DA INDÚSTRIA AVÍCOLA</b> .....	15
<b>3 MELHORADORES DE DESEMPENHO</b> .....	18
<b>3.1 Antibióticos.</b>	
3.1.1 <i>Definição</i> .....	19
3.1.2 <i>Características</i> .....	19
3.1.3 Mecanismo de ação .....	20
3.1.4 Efeitos do uso do antibiótico.....	22
3.1.5 Alternativas ao uso do antibiótico.....	23
<b>3.2 Probióticos.</b>	
3.2.1 Definição.....	24
3.2.2 Caracterização.....	25
3.2.3 Mecanismos de ação.....	26
3.2.3.1 Competição por sítios de ligação.....	26
3.2.3.2 Estímulo ao Sistema imune.....	27
3.2.3.3 Competição por nutrientes.....	27
3.2.3.4 Produção de enzimas e substâncias antibacterianas e enzimas.....	27
3.2.4 Efeitos do uso do antibiótico.....	28
<b>3.3 Prebióticos.</b>	
3.3.1 Definição.....	29
3.3.2 Características.....	30
3.3.3 Mecanismo de ação .....	31
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	32
<b>5 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	33
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	38
<b>7 CONCLUSÕES</b> .....	43
<b>8 REFERÊNCIAS</b> .....	44

GUASTI, A.R.. **Uso de prebiótico na ração para frangos de corte criados sob estresse calórico e sanitário.** Tese de Mestrado]. Vila Velha: Mestrado em Ciência Animal, UVV – Universidade Vila Velha, 2012.

## RESUMO

Objetivou-se avaliar a inclusão de prebiótico (PRE), associado a antibiótico promotor de crescimento (APC) via premix, para frangos de corte de 1 a 42 dias de idade. Foram utilizados 960 pintos de corte da linhagem Cobb 500, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, oito repetições e 24 aves por repetição. As aves foram alojadas em boxes com cama reutilizada, proveniente da criação de dois lotes consecutivos de frangos de corte. Foram avaliados os tratamentos: 1. Controle Negativo (CN), ração com APC (Halquinol- Hal) via Premix; 2. Controle Positivo (CP), ração contendo APC (Hal) via Premix e adição de avilamicina (Avi); 3. Ração contendo APC (Hal) via Premix e adição de PRE na quantidade de 400g/t; 4. Ração contendo APC (Hal) via Premix e adição de PRE na quantidade de 400g/t para a fase de 1 a 21 e, 200g/t para a fase 22 a 42 dias de idade; 5. Ração contendo APC (Hal) via Premix e adição de PRE na quantidade de 200g/t. Foram avaliados o ganho de peso, o consumo de ração, a conversão alimentar, o rendimento de carcaça, a taxa de mortalidade e o índice de eficiência produtiva de cada tratamento. Houve efeito significativo das rações sobre o ganho de peso dos animais. As aves que consumiram ração contendo Avi+PRE (tratamentos 3 e 4) apresentaram ganho de peso superior às aves alimentadas com rações contendo apenas APC (Hal) (tratamento 1). A taxa de mortalidade e o rendimento de carcaça não foram influenciados pelos tratamentos.

Palavras-chave: ave; melhorador de desempenho; aditivo; antimicrobiano

**GUASTI, A.R..Use of prebiotics for broiler chickens raised under heat stress and health. Master's thesis.** Vila Velha: Mestrado em Ciência Animal, UVV – Universidade Vila Velha, 2012.

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the inclusion of prebiotic (PRE), associated with antibiotic growth promoter (APC) via premix for broilers from 1 to 42 days old. There were 960 broilers from Cobb 500, distributed in a completely randomized design with five treatments, eight replicates and 24 birds per replicate. The birds were housed in boxes with reused litter, from the creation of two consecutive batches of broilers. The treatments were: 1. Negative Control (NC) diet with APC (halquinol-Hal) via Premix 2. Positive Control (PC) diet containing APC (Hal) via addition of Premix and avilamycin (AVI) 3. Feed containing APC(Hal) via addition of Premix and PRE in the amount of 400g / t 4. Feed containing APC (Hal) via addition of Premix and PRE in the amount of 400g / t of 1-21 phase and 200g / t for the phase 22-42 days of age, 5. Feed containing APC (Hal) via addition of Premix and PRE in the amount of 200g / t. We evaluated weight gain, feed intake, feed conversion, carcass yield, mortality rate and the index of productive efficiency of each treatment. Significant effect of diet on weight gain of animals. The birds fed diets containing Avi + PRE (treatments 3 and 4) had higher weight gain of birds fed diets containing only APC (Hal) (treatment 1). The mortality rate and carcass yield were not affected by treatments.

Keywords: bird; performance enhancer, additive, antimicrobial

## 1 INTRODUÇÃO

Na década de 50, pesquisadores descobriram que inserir doses subclínicas de antibióticos na ração de animais, em particular, das aves, auxiliava o crescimento e a eficiência de produção das mesmas. Tais substâncias continuam sendo utilizadas devido aos benefícios que apresentam no aumento da eficiência alimentar, na diminuição da mortalidade e na melhoria do bem-estar das aves (DIONIZIO *et al.*, 2002). Assim, com sua utilização, busca-se reduzir e controlar os agentes prejudiciais ao trato gastrointestinal (TGI), melhorar os índices zootécnicos e possibilitar a maximização da produção.

O grande dinamismo e desenvolvimento obtido na produção animal brasileira, principalmente no setor avícola, deve se dentre outros fatores, ao aperfeiçoamento da capacidade dos profissionais da nutrição animal em formular dietas de qualidade e a custo reduzido, como também a um setor empresarial empreendedor, eficiente e, portanto, bastante competitivo (ARAUJO, 2005).

No Brasil, os órgãos oficiais de saúde pública têm se manifestado contra a adição de antibióticos na alimentação animal e a sua proibição em rações é crescente, seguindo a tendência mundial e as normas internacionais para o banimento completo desses melhoradores de desempenho na nutrição animal (MILTEMBURG, 2000). Assim, preparando-se para a proibição do uso de antibióticos como promotores de desempenho, faz-se necessário estudar o uso de aditivos alternativos que não trarão futuras resistências bacterianas no ser humano por não deixarem resíduos químicos no produto final.

Dentre as possíveis alternativas encontram-se os prebióticos e os probióticos, que visam melhorar as características dos processos de digestão e absorção dos nutrientes por permitir o desenvolvimento de microrganismos benéficos no TGI. No entanto, observa-se que os resultados dos experimentos até então realizados têm sido contraditórios, o que releva, a necessidade, de um esclarecimento sobre seus reais efeitos.

A necessidade de criar frangos de corte em períodos cada vez mais curtos, para atender a demanda do mercado nacional e internacional para otimizar o tempo de uso das instalações, força os criadores a reutilizar os materiais que cobrem o chão da granja (cama), sendo este muitas vezes, utilizados por dois ou três lotes consecutivos. Entretanto, essa prática expõe os

animais a diversas bactérias patogênicas, uma vez que a matéria orgânica depositada pelos animais sobre a cama, associada à alta temperatura no interior da granja formam um ambiente propício à multiplicação de microrganismos. Assim, a pressão imposta pelos microrganismos em um ambiente altamente contaminado por bactérias patogênicas resulta em alterações no equilíbrio da microbiota intestinal, promovendo a proliferação de bactérias patogênicas no intestino, as quais, frequentemente, causam respostas inflamatórias com perda de produtividade, aumento da mortalidade da contaminação do frango abatido (BAURHOO et al., 2009).

O mananoligossacarídeo (MOS), considerado um prebiótico, é um carboidrato não digestível, derivado de parede de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*), contendo em sua estrutura manose, glicose e proteína (SPRING et al., 2000). Os benefícios da inclusão dos MOS, em rações para frangos de corte, ocorrem devido a modificação da microbiota intestinal, redução da taxa de turnover do trato intestinal e modulação no sistema imune (LODDI et al., 2004). De acordo com Baurhoo et al. (2009) bactérias gram-negativas que expressam fimbrias do tipo I, tais como *Salmonella* e *Escherichia coli*, reconhecem os receptores de D-manose no epitélio intestinal. O MOS competitivamente se liga as fimbrias do tipo I de bactérias gram-negativas, reduzindo a colonização no intestino dos animais.

Nas últimas décadas a utilização de antibióticos em doses subterapêuticas vem sendo utilizada de maneira indiscriminada nas rações voltadas à alimentação animal, com a finalidade de promover melhor desempenho zootécnico por meio da redução microbiana indesejável no intestino. Entretanto, esta forma de controle de microrganismos patogênicos pode resultar no aparecimento de formas cada vez mais resistentes, reduzindo a ação dos antibióticos em dosagens terapêuticas e aumentando o risco de resistência cruzada (HAESE et al., 2005). Por isso, a comunidade científica mundial vem exigindo uma legislação cada vez mais rigorosa com relação aos tipos e a quantidade de antibióticos adicionados na ração dos animais. Conseqüentemente houve uma busca por alternativas naturais, tais como os prebióticos, para reduzir a utilização de antibióticos, e que possam sustentar ou melhorar o desempenho dos animais e a segurança do consumidor.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2 PANORAMA DA INDÚSTRIA AVÍCOLA

No Brasil, de acordo com o Relato Setorial da Avicultura BNDES (2012), o mercado avícola iniciou-se no final da década de 50 e início da década de 60, quando começaram a importar linhagens híbridas americanas de frangos, mais resistentes e produtivas. Entretanto, seu crescimento se deu nas décadas de 1970 e 1980 devido à utilização de novas tecnologias no processo produtivo, assim como o acesso às novidades nos avanços genéticos. Antes disso, a avicultura quase não existia no Brasil, pois era feita de forma doméstica e a produção visava abastecer os mercados locais através do fornecimento a açougues, mercearias, restaurantes, etc. (TIMBOLO; COSTA, 2006).

O seu crescimento foi decorrente, sobretudo, dos avanços tecnológicos nas áreas de genética, nutrição, sanidade e manejo, os quais possibilitaram a instalação de uma indústria altamente eficiente e competitiva em todo o mundo particularmente no Brasil (ROSMANINHO *et al*, 2001). Com o aumento de produtividade ocasionado pelas inovações implantadas, o preço do frango baixou drasticamente tornando-o um produto mais acessível ao mercado interno, além de deixar as empresas brasileiras mais competitivas no mercado externo. Assim, segundo Timbolo e Costa (2006), em meados da década de 1980, em decorrência da busca por maior participação no mercado externo, começou a surgir uma variabilidade de produtos, inclusive o de cortes de frango, já que até então os mesmos eram vendidos somente inteiros.

Na década de 1990 e 2000, as condições político-econômicas brasileira favoreceram o aumento da competitividade e da escala de produção. A estabilização dos preços na época do Plano Real possibilitou o aumento da demanda interna no consumo de carne de frango; e, o governo brasileiro favoreceu a importação o que deu melhores condições para investimentos no setor de processamento de carnes em geral, em especial, na de frango.

A partir de então, segundo Viera e Dias (2005), o setor passou por um processo de integração vertical o que criou uma relação de parceria entre a agroindústria, caracterizada pelas empresas processadoras e o produtor rural. Nessa relação, todo o processo produtivo

passou a ser controlado por grandes empresas, que comandavam a criação das matrizes, incubação dos ovos, produção da ração, o abate e a comercialização, mantendo-se apenas a fase de engorda do frango sob comando dos pequenos e médios produtores, ainda que submetidos à indústria por meio de contratos, formais ou não, e sob suas recomendações técnicas e organizacionais (TAKAGI *et al.*, 2002). Segue abaixo uma representação dessa integração vertical.

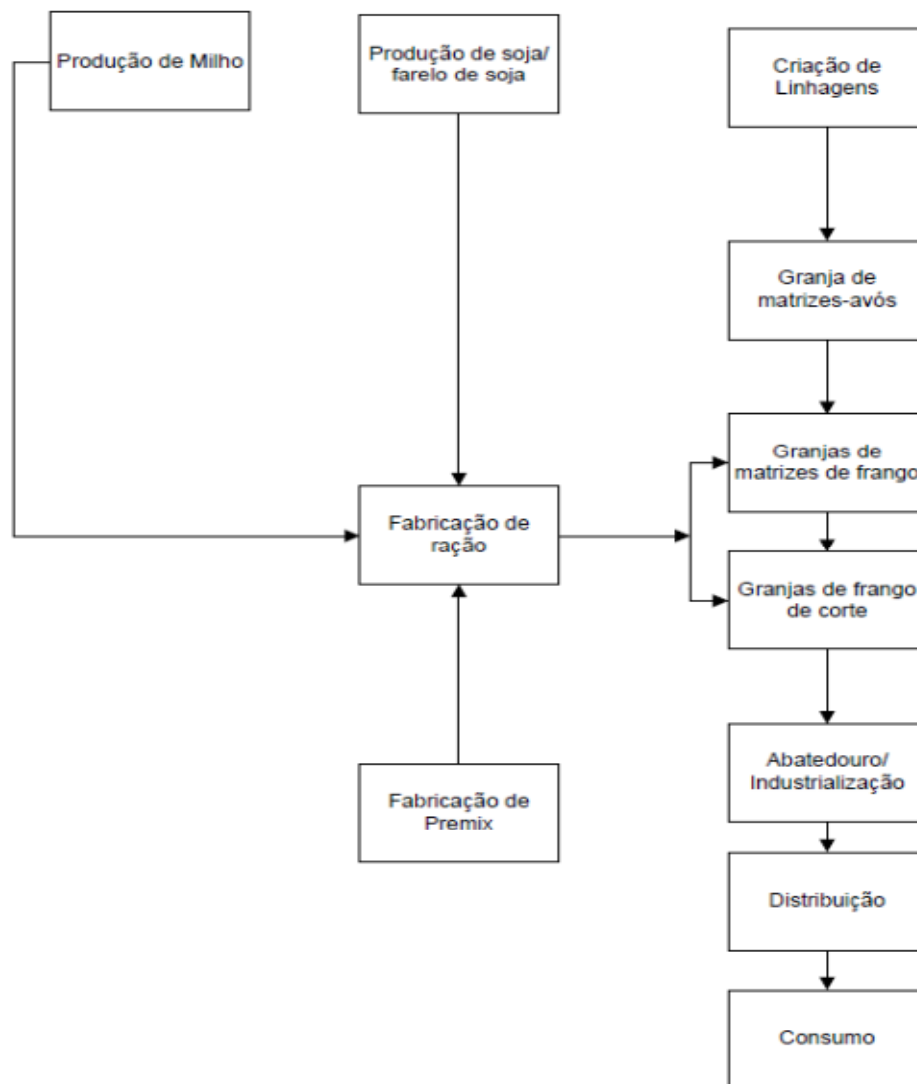


Figura 1 - Segmentos básicos da cadeia produtiva de frango de corte no Brasil.  
Fonte: Adaptado de NICOLAU (1994).

A integração vertical rendeu bons resultados para a avicultura brasileira, que devido a e ao desenvolvimento atingiu índices de produtividade de qualidade comparáveis aos obtidas nos países mais desenvolvidos do mundo, o que contribuiu, entre outras coisas, para a geração de divisas de exportação (LOPES, 1992). Segundo dados do *United States Department of*



*Agriculture (USDA)* (2012), a produção mundial de carnes passou de aproximadamente 90 milhões de toneladas no ano de 1978 para aproximadamente 198 milhões de toneladas em 2003, isto pelo alto desempenho obtido na produção de carne de frango. Entre os anos de 1990 e 2003, enquanto a produção mundial de carnes cresceu 34%, a carne de frango continuou apresentando melhoras em seu desempenho com índices de 61% de aumento seguidos pelo desenvolvimento do setor de carne suína, com 29% de crescimento.

A Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos (UBABEF, 2012) constatou que em 2009 a produção brasileira atingiu a marca histórica de 10,9 milhões de toneladas o proporcionou ao Brasil um lugar entre os três maiores produtores mundiais de desse tipo de carne, após os Estados Unidos e a China. Do total produzido, estima-se que cerca de 65% permanecem no mercado interno. O Brasil mantém, desde 2004, a posição de maior exportador mundial, tendo terminado 2009 com a marca de 3,6 milhões de toneladas embarcadas para mais de 150 países (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2012).

Segundo a Secretaria de Comércio Exterior (SECEX, 2012), no Brasil há 5 milhões de pequenas propriedades sendo 4,5 milhões envolvidas na cadeia avícola. Além disso, o setor empregou cerca de 2,5 milhões de pessoas no ano de 2001. Nota-se, portanto, que este processo de integração proporcionou melhorias não só à produção de aves de corte como também ao setor da agroindústria, pois as características da atividade avícola favoreceram o aumento na oferta de empregos e de renda no campo. O sistema de integração, criado e desenvolvido no Brasil, é ideal para pequenas propriedades, muitas delas familiares. Além disso, tem a vantagem de não depender de fatores sazonais e de permitir a exploração simultânea com outras atividades agropecuárias (VIERA; DIAS, 2005).

### 3 MELHORADORES DE DESEMPENHO

No início da avicultura industrial, por volta de 1950, a utilização de antimicrobianos (antibióticos e quimioterápicos) visava prevenir enfermidades. Segundo o Conselho Regional de Medicina Veterinária do Rio de Janeiro (2007), no início desta década, estudos com fontes purificadas de Vitamina B<sub>12</sub>, mostraram que os resultados eram inferiores aos obtidos com a fonte não purificada. Pesquisando a causa, descobriu-se resíduos de antibióticos nos substratos da fermentação utilizada para produzir a Vitamina. Em 1955, em estudos com animais gnotóbicos (livres de germes) notou-se que os antibióticos não apresentavam o efeito promotor de crescimento. Tornava-se conhecido o modo de ação destes antibióticos; ao serem utilizados em doses sub-terapêuticas proporcionavam uma melhoria na saúde intestinal que resultava na maior absorção dos nutrientes e menor agressão por parte de uma flora e fauna indesejáveis.

A partir destes estudos, a indústria se desenvolveu, tornou-se altamente competitiva e passou a apresentar antimicrobianos cada vez mais eficientes como promotores de crescimento. A produção animal entrou em um ciclo virtuoso e o que resultou em aumento da produtividade, principalmente com as aves e suínos. (CRMVRJ, 2007).

Na produção avícola, o principal objetivo é a obtenção de alta produtividade, aliada à qualidade dos produtos finais. Para isso, faz-se uso de aditivos alimentares, como os antibióticos, com a função de promover o crescimento (LODDI *et al.*, 2000). Os promotores de crescimento tem sido geralmente antimicrobianos utilizados em doses baixas e são produzidos por microrganismos que visam garantir a proteção, o desenvolvimento e a perpetuação da espécie (MEDEIROS *et al.*, 2009).

O mecanismo de ação dos promotores de crescimento ainda não está completamente elucidado, mas é conhecida a sua atuação na flora intestinal dos animais (MENTEN, 2002), provavelmente pela inibição do metabolismo bacteriano e a redução da competição entre a bactéria e o hospedeiro (LANCINI, 1994). Na tentativa de reduzir o comprometimento nos índices zootécnicos, alguns artifícios são utilizados, como a adição de enzimas exógenas, probióticos, prebióticos, simbióticos e antibióticos nas dietas, que atuam de forma direta e, ou, indireta sobre o animal auxiliando-o a utilizar mais eficientemente os nutrientes contidos neste tipo de ingredientes (SCHWARZ, 2002).

## 3.1 Antibióticos

### 3.1.1 Definição

O termo antibiótico é usado para definir substâncias químicas produzidas por microrganismos que tenham capacidade de inibir o crescimento bacteriano. No começo, os antibióticos eram apenas usados em seres humanos, mas após a produção de frango em larga escala industrial, tornaram-se parte ativa no combate às infecções dos animais, e, com barateamento do produto, foi possível introduzi-lo na prática veterinária (LACAZ, 1969).

Os antibióticos são agentes antimicrobianos, produzidos por bactérias ou fungos, que, adicionados às dietas, podem melhorar o crescimento e a conversão alimentar das aves, e prevenir, abrandar ou controlar doenças (POTTER, 1971). Segundo Bellaver (2000) os antibióticos são compostos produzidos por bactérias e fungos que inibem o crescimento de outros microrganismos.

Outra definição afirma que os antibióticos são substâncias de ação antimicrobiana produzida por microrganismos ou plantas superiores no curso de seu metabolismo normal, substâncias que inibem o crescimento de outros microrganismos em concentrações mínimas. (TROLDENIER, 1993)

### 3.1.2 Características

O interesse pela utilização de antibióticos na alimentação dos animais está fundamentado na melhoria no desempenho, na conversão alimentar e diminuem a mortalidade devido a infecções clínicas e subclínicas que estes promovem (RAMOS, 2009). De acordo com o Food Marketing Institute (FMI, 2012), as razões para a utilização de antibióticos regularmente nos animais são:

- Para tratar animais doentes;
- Prevenir doença entre os animais suscetíveis às infecções;

- Promover o crescimento do gado, aves e porcos quando alimentados com rações contendo baixas doses por um período mais longo, visto que auxiliam os mesmos a ganharem peso com maior eficiência.

Rosen e Armstrong (1986), afirmam que fatores como idade do animal, balanço nutricional, ambiente e manejo podem interferir na eficácia dos antibióticos como promotores de crescimento. Com a intensificação da produção industrial de frangos de corte, a utilização de baixos níveis de antibióticos, como melhorador de desempenho em rações, auxilia a compensar condições de alta lotação, estresse e más condições sanitárias, reduzindo assim o custo de produção das aves (FERKET, 2003). Estima-se que haja uma eficácia em torno de 5% no ganho de peso e 3,5% na conversão alimentar dos frangos de corte que comem ração com aditivo (ROSEN; ARMSTRONG, 1986).

A avicultura intensificou o conceito de produção em larga escala, ao buscar encontrar uma resposta pragmática para os seus objetivos primários: produzir maior quantidade, mais rapidamente e ao mais baixo custo. Nos últimos 25 anos, o peso vivo de um frango aos 42 dias aumentou em 1375 g. No mesmo período de tempo o índice de conversão para aves com 2 Kg de peso vivo diminuiu de 2,50 para 1,65 (COSTA, 2002). Passando para a escala mundial, estima-se em 27.000 toneladas a quantidade de antibióticos usados em saúde animal. Destes, 25% foram usados dentro da União Europeia, sendo 50% destinados a fins terapêuticos, 25% incorporados na alimentação com o objetivo de promover o crescimento, e 25% usados na prevenção da coccidiose em frangos e perus de carne, como aditivos alimentares ionóforos (BOATMAN, 1998).

### 3.1.3 Mecanismo de ação

O mecanismo de ação dos antibióticos atua interagindo com metas específicas dentro da bactéria e são usados para o tratamento de infecções bacterianas em seres humanos, plantas e animais (LEJEUNE, 2003). Este demonstra a ação promotora do crescimento como função da melhoria da absorção de certos aminoácidos, principalmente aminoácidos sulfurados, da lisina e da leucina, conforme pesquisas com a penicilina e aureomicina (ANDRIGUETTO, 1983). Além disso, controlam os agentes Prejudiciais ao trato digestivo e proporciona efeitos benéficos na absorção de nutrientes (VASSALO *et al.*, 1997).

Os antibióticos podem ser utilizados de forma isolada ou em conjunto com quimioterápicos para promover o crescimento e, ou, a eficiência alimentar ou prevenir/controlar as doenças que afetam os animais (BELLAVAR, 2000). A ação benéfica desses compostos resulta na alteração seletiva da população microbiana no intestino, com o objetivo de promover o crescimento do animal (SANTANA *et al.*, 2011). A Figura 2 mostra o funcionamento dos antibióticos:

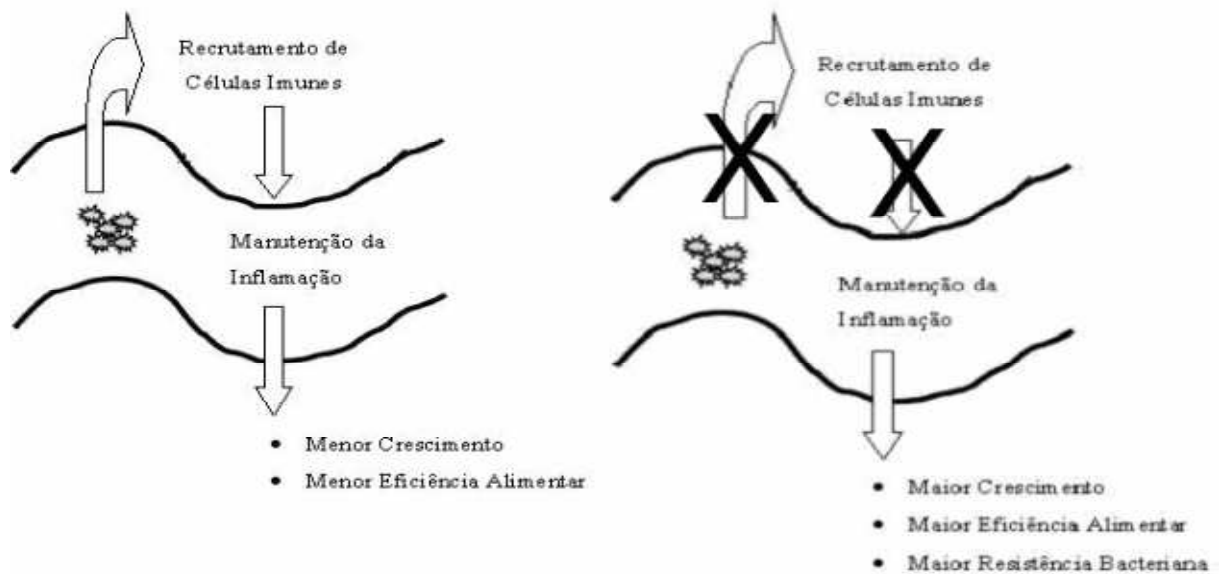


Figura 2 – Área gastrointestinal, perante desafio imune, em ambiente convencional sem antibióticos (esquerda) e com o uso de antibióticos (direita).

Fonte: Adaptado de Cook (2004).

Segundo Spinosa (1996) a escolha do antimicrobiano deve ser fundamentada no conhecimento de suas propriedades e devem se aproximar das do antimicrobiano ideal, que são:

- Destruir o micro-organismo (bactericida), ao invés de inibir o seu desenvolvimento (bacteriostático);
- Possuir amplo espectro de ação;
- Ter alto índice terapêutico;
- Exercer atividade na presença de fluidos do organismo (exsudato, pus, etc);
- Não perturbar as defesas do organismo (síntese de anticorpos, migração de células de defesa);
- Não produzir reações de sensibilização alérgica;
- Não favorecer o desenvolvimento de resistência bacteriana;

- Distribuir-se por todos os tecidos e líquidos do organismo em concentrações adequadas;
- Poder ser administrado por diferentes vias (oral, parenteral e local); e,
- Possuir preço acessível.

O modo de uso dos antibióticos na produção animal é variado. Podem ser inseridos nas rações ou água de beber; como profiláticos de doenças específicas; ou, no controle de doenças por determinados períodos. As concentrações de antibióticos encontram-se geralmente na faixa de 5 a 20 mg/kg, dependendo do medicamento utilizado e da espécie animal (BOELTER, 1998).

Atualmente os promotores de crescimento são os principais aditivos usados na alimentação animal, em particular das aves, sendo responsáveis pela melhoria na produtividade animal, principalmente nas fases iniciais de criação (LORENÇON *et al.*, 2007). Estes, quando utilizados na ração, impedem que os micro-organismos patogênicos invadam e se multipliquem no intestino do animal, permitindo que os nutrientes da dieta sejam aproveitados para o tecido de crescimento do músculo ao do sistema imune. Agem alterando o metabolismo normal da célula do microrganismo (KRABBE; ZANELLA; MAJORKA, 2005).

Em animais de abate, não se deve retirar o antibiótico após o período mais intenso do crescimento, porquanto o efeito total poderá ser prejudicado. Assim, deve-se diminuir a dosagem após o período, retirando o antibiótico nos dias que imediatamente antecedem ao abate, conforme indicação da legislação ou do fabricante (SCHMITZ, 2006).

#### *3.1.4 Efeitos do uso do antibiótico*

A utilização de antibióticos contribui para aumentar a produção de animais e reduzir as mortes. Vale ressaltar que não são usados apenas na prevenção e tratamento das doenças infecciosas ou para estimular o aumento da produção, mas, também, para a proteção de plantas, na conservação de alimentos e na regulação de processos de fabricação (TROLLDENIER, 1993).

Cardoso *et al.* (2002), mostram que o uso de promotores de crescimento em rações resultam em:

- Supressão das bactérias indesejáveis;
- Redução da produção de toxinas da microflora, depressoras do crescimento;
- Redução da utilização de nutrientes pela microflora aumentando a disponibilidade destes para o animal;
- Aumento da produção de vitaminas e outros nutrientes pela microflora;
- Diminuição da produção de amônia no intestino com redução do volume das células da mucosa, e menor consumo de energia pelo animal;
- Menor estresse imunológico resultando na transferência da síntese de proteína para o músculo desviando da produção de anticorpos;

Entretanto, especula-se que o uso indiscriminado de antibióticos na ração dos animais gera uma resistência bacteriana e resíduos nos órgãos e tecidos das aves. Por isso, em janeiro de 2006, entrou em vigor a proibição da União Europeia ao uso de antibióticos como promotores de crescimento (COUNCIL, 2003). Foi exigido o fim do uso contínuo desses antibióticos na produção de carnes e se tornaram mais rigorosas as exigências em relação aos países fornecedores de carne avícola

Apesar da falta de conclusões definitivas sobre essa resistência, autoridades de saúde pública no mundo todo vêm determinando uma redução na lista de antimicrobianos autorizados. No Brasil, as tetraciclina, penicilinas, clorafenicol, sulfonamidas sistêmicas, furazolidona, nitrofurazona e avorpacina já foram proibidas como aditivos de ração (NUNES, 2008). Os aditivos atualmente autorizados como promotores de crescimento de frangos de corte são: avilamicina, colistina, flavomicina, lincomicina, tilo sina, virginiamicina, bacitracina, espiramicina e enramicina, de acordo com o Ministério da Agricultura (PALERMO, 2006).

### *3.1.5 Alternativas ao uso de antibiótico*

Segundo Langhout (2005), a simples retirada dos antibióticos promotores de crescimento da dieta de frangos leva a uma diminuição média no desempenho das aves de 5 a

7%. Além disso, impacta negativamente a saúde animal e aumenta a mortalidade. Visando minimizar problemas futuros, estudos feitos têm demonstrado que o uso de estratégias alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento pode minimizar as perdas econômicas advindas de um possível desempenho zootécnico inferior. Na Tabela 1, estão listados, de forma sucinta, alguns alternativos ao uso de antibióticos nas rações

Tabela 1. Diferentes grupos de aditivos alimentares não antibióticos e seu mecanismo de ação

<b>Aditivo</b>	<b>Possível mecanismo de ação</b>
<b>Probióticos</b>	Introdução de bactérias desejáveis no trato gastrointestinal.
<b>Prebióticos</b>	Promoção de crescimento de bactérias desejáveis no trato gastrointestinal.
<b>Enzimas</b>	Eliminação dos efeitos antinutricionais dos carboidratos.
<b>Ácidos Orgânicos</b>	Inibição do crescimento de bactérias.
<b>Óleos Essenciais</b>	Inibição do crescimento de bactérias, melhoria do desenvolvimento do sistema imunológico, melhora da palatabilidade da dieta.

Fonte: Adaptado de Langhout (2005).

Estes novos compostos devem apresentar elevada eficiência, baixo custo e atender as exigências do consumidor, mantendo a ausência de resíduos na carne, o bem estar dos animais e danos ao meio ambiente (CLOSE, 2000). Assim, estes promotores devem garantir adequado equilíbrio da microbiota, refletindo positivamente no estado de saúde geral do animal, com influências consequentes no desempenho, na qualidade de carcaça e na carne (SILVA; NÖRBERG, 2003).

## **3.2 Probióticos**

### *3.2.1 Definição*

A hipótese inicial sobre os probióticos propunha que as cepas bacterianas que aderissem à superfície da mucosa intestinal de forma mais eficiente seriam mais benéficas para os seus portadores (ROLFE, 2000). Lilly & Stillwel (1965) usaram o termo probiótico para denominar substâncias secretadas por um protozoário que estimula o crescimento de outros.



Na definição atual probiótico é o suplemento alimentar microbiano vivo, que afeta de forma benéfica seu receptor, através da melhoria do balanço microbiano intestinal (ROLFE, 2000). São microrganismos vivos, que geram benefícios ao serem 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).

De acordo com Sato *et al.*(2002), têm a capacidade de promover o equilíbrio da microbiota intestinal e melhorar o ganho de peso e a eficiência alimentar das aves, justamente por competirem com os patógenos no intestino e evitarem lesões no vilo, permitindo a regeneração da mucosa intestinal. O *Food and Drugs Administration* (2012) dos EUA define probióticos como uma fonte de microrganismos viáveis que ocorrem naturalmente e que podem ser utilizados diretamente na ração animais.

### 3.2.2 Caracterização

Os probióticos podem conter bactérias totalmente conhecidas e quantificadas ou culturas bacterianas não conhecidas (SILVA; PINHEIRO, 2008). Os principais microrganismos bacterianos considerados como probióticos são aqueles dos gêneros *Lactobacillus* e *bifidobacterium*, além de *Escherichia*, *Enterococcuse Bacillus* (MORAIS; JACOB, 2006). Os pré-requisitos para um microrganismo ser considerado probiótico são (Albino *et al.*, 2007):

- Fazer parte normal da flora intestinal do hospedeiro;
- Sobreviver e colonizar rapidamente o intestino do hospedeiro;
- Ser capaz de aderir ao epitélio intestinal do hospedeiro;
- Sobreviver à ação das enzimas digestivas;
- Ter ação antagonista aos microrganismos patogênicos;
- Não ser tóxico e, ou, patogênico;
- Ser cultivável em escala industrial;
- Ser estável e viável na preparação comercial.

### 3.2.3 Mecanismos de ação

Os mecanismos de ação dos probióticos não estão inteiramente elucidados, entretanto, especula-se que um ou mais processos, associados ou não, alterariam a atividade e a composição da microbiota intestinal (PELICANO *et al.*, 2002). O equilíbrio entre os diferentes componentes da microbiota intestinal parece ser fundamental para o funcionamento normal e saudável da função digestiva e geral do hospedeiro (LODDI, 2002). Ainda segundo a autora, a intensificação dos sistemas de criação resultando no constante estresse a que estão expostos os animais, pode alterar o equilíbrio intestinal e predispor a diversas infecções, além de reduzir os índices de produtividade.

Os probióticos podem ser aplicados nas aves de várias formas: adicionados às rações, na água de bebida, pulverizados sobre os animais, em cápsulas gelatinosas via intra esofagiana, inoculados em ovos embrionados e na cama usada (PETRI, 2000). Devem ser utilizados o mais cedo possível nas aves, a fim de que as bactérias presentes nos produtos, colonizem e multipliquem-se no trato intestinal das aves. Iniciando suas atividades benéficas ao hospedeiro antes desse ser contaminado por algum patógeno (ANDREATTI FILHO; SAMPAIO, 2000).

Observa-se que os probióticos agem melhorando os índices econômicos ao permitir maior produtividade, devido ao aumento do ganho de peso e melhoria da conversão alimentar. Diversos mecanismos de ação podem ser postulados para os probióticos sendo que os principais são: competição por sítios de ligação, produção de substâncias antibacterianas e enzimas, competição por nutrientes e estímulo ao sistema imune (FULLER; COLE, 1989).

#### 3.2.1.1 Competição por sítios de ligação

As bactérias probióticas ocupam sítios de ligação na mucosa intestinal, formando uma barreira física às bactérias patogênicas. (FURLAN *et al.*, 2004). Loddi (2002) explica o funcionamento deste mecanismo afirmando que o bloqueio dos sítios de ligação na mucosa entérica pelas bactérias intestinais pode reduzir a área de interação nos cecos pelas bactérias patogênicas e que é necessário aproximadamente 40 bactérias para recobrir a superfície de uma célula intestinal. Desse modo, as bactérias patogênicas seriam excluídas por competição.

### 3.2.1.2 Estímulo ao sistema imune

Atribui-se o princípio de funcionamento desse mecanismo ao fato de que as bactérias probióticas passam a atuar como antígenos, estimulando o sistema imune das aves. Estando o organismo das aves já preparado para reagir a esses antígenos, ocorreria a neutralização deles, sem que houvesse uma ativação excessiva (PELICANO et al., 2002). Alguns gêneros de bactérias intestinais, como o *Lactobacillus* e o *Bifidobacterium* estão relacionados com o estímulo da resposta imune por aumento da produção de anticorpos, ativação de macrófagos, proliferação de células T e produção de interferon (LODDI, 2002). Entretanto, o verdadeiro mecanismo pelo qual essas bactérias estimulam o sistema imune, ainda não está completamente elucidado.

Jin et al.(1997) revisaram o assunto, indicando efeitos no aumento da produção de anticorpos, ativação de macrófagos, proliferação de células T e produção de interferon. *Lactobacillus* podem ser importantes no desenvolvimento de imunocompetência em animais jovens, visando a proteção contra antígenos que causam reações inflamatórias no intestino.

### 3.2.1.3 Competição por nutrientes

A competição por nutrientes não ocorre entre o animal e a bactéria e, sim, entre as bactérias intestinais pelos seus nutrientes específicos (PELICANO et al., 2002).A escassez desses nutrientes disponíveis na luz intestinal para metabolismo pelas bactérias patogênicas é um fator limitante de manutenção delas ,nesse ambiente (MACARI; FURLAN, 2005). As bactérias dos probióticos se nutrem com os ingredientes que foram parcialmente degradados pelas enzimas digestivas normais, ou que foram intencionalmente adicionados à dieta como prebiótico (LODDI, 2002).

### 3.2.1.4 Produção de substâncias antibacterianas e enzimas

Os micro-organismos probióticos desfavorecem o ambiente intestinal, durante a colonização de patógenos na mucosa do intestino, pela produção de substâncias antimicrobianas, como bacteriocinas, ácidos orgânicos (acético e láctico), peróxido de

hidrogênio e dióxido de carbono (PELÍCIA, 2004). De acordo com Loddi (2002) as bactérias intestinais, utilizando-se de ingredientes alimentares não absorvidos integralmente pelo hospedeiro (prebióticos) produzem alguns ácidos orgânicos, como o propiônico, o acético, o butílico e o láctico, além do peróxido de hidrogênio, cujos espectros de ação incluem também a inibição do crescimento de bactérias patogênicas. As bacteriocinas são substâncias protéicas e antibióticas de ação local, que inibem o crescimento de patógenos intestinais e que têm ausência de letalidade para as células produtoras (LODDI, 2002).

### 3.2.4 Efeitos do uso do Probióticos

Segundo Macari e Furlan (2005), os probióticos apresentam-se como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento e não como substitutos, pois podem melhorar o aproveitamento dos alimentos e reduzir a excreção de nutrientes. Recentemente, muitos tipos de probióticos foram comercialmente produzidos para a indústria animal e usados como aditivos na alimentação para melhorar a saúde animal, produtividade e custos de produção (ARAÚJO *et al.*, 2007).

A eficácia do probiótico é estritamente dependente da quantidade e das características das cepas do microrganismo utilizado na elaboração do aditivo alimentar (LODDI *et al.*, 2000). Ao usar algum probiótico deve-se ter em mente que nem todos os probióticos podem ser utilizados em determinados tipos de processamento de ração devido à pouca resistência que apresentam a altas temperaturas. Este fato pode ser considerado como uma desvantagem apresentada pelos probióticos (FERREIRA; KUSSUKAWA, 2008).

Às vezes, por não utilizarem microrganismos que atendam os requisitos para atuar como probiótico, os probióticos não produzem bons resultados, como exemplo sobreviver às condições adversas do trato gastrointestinal (ação da bile e dos sucos gástricos, pancreático e entéricos); não ser tóxico e/ou patogênico; ter capacidade antagonistas às bactérias intestinais indesejáveis; ser altamente viável e estável durante a estocagem, além de, comprovadamente, benéfico ao hospedeiro (JIN *et al.*, 1997). Portanto, é importante que se analisem os probióticos como produtos separados, assim como fazem com os antibióticos (TOURNUT, 1998).

Outro fator que deve ser observado e assimilado é de que nem sempre os probióticos apresentam resultados positivos em relação a ganho de peso e conversão alimentar das aves devido às diversas variantes, tais como: sanidade das aves, tempo de desocupação do galpão e nível de contaminação ambiental. Alojamento de aves em locais que há muito tempo estão desocupados tendem a apresentar resultados pouco significativos em relação à utilização de probióticos, ocorrendo o mesmo para locais com baixo nível de contaminação ambiental.

### **3.3. Prebióticos**

#### *3.3.1 Definição*

Prebióticos são ingredientes alimentares não digeríveis que beneficiam o hospedeiro por estimular seletivamente o crescimento e/ou a atividade de um número limitado de bactérias no intestino (GIBSON; ROBERFROID, 1995). Brasil (2004) afirma que estes são definidos como ingredientes que não são digeridos pela ação das enzimas digestivas do animal, mas que são fermentados pela flora bacteriana do TGI, originando substâncias que estimulam seletivamente o crescimento e, ou, atividade de bactérias benéficas e inibem a colonização de bactérias patogênicas ou indesejáveis.

Segundo Young (1998), os prebióticos têm o papel primordial de nutrir e consequentemente de favorecer as bactérias probióticas, que irão atuar beneficiando o hospedeiro ao inibir a multiplicação de patógenos, garantindo benefícios extras à saúde do hospedeiro. Esses componentes atuam mais frequentemente no intestino grosso, embora também possam ter algum impacto sobre os microrganismos do intestino delgado (GIBSON; ROBERFROID, 1995).

A principal ação dos prebióticos é estimular o crescimento e ativar o metabolismo de um grupo de bactérias benéficas do trato intestinal. Os prebióticos agem intimamente relacionados aos probióticos, constituindo o “alimento” das bactérias probióticas.

### 3.3.2 Características

Para uma substância ser classificada como prebiótico, ela não pode ser hidrolisada ou absorvida na parte superior do trato gastrointestinal, e deve ser um substrato seletivo para um limitado número de bactérias comensais benéficas do cólon, 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).

As principais fontes de prebióticos são alguns açúcares absorvíveis ou não, fibras, peptídeos, proteínas, álcoois de açúcares e os oligossacarídeos. Outros compostos que demonstraram que podem ser classificados como prebióticos para aves são os dissacarídeos transgalactosilatados (ITO *et al.*, 1990) e oligossacarídeos da semente de soja (SAITO *et al.*, 1992).

Os prebióticos, principalmente os fruto-oligossacarídeos (FOS) e os mananoligossacarídeos, (FLICKINGER; FAHEY JÚNIOR, 2002) e os extratos vegetais (CUNHA JÚNIOR; SCHEUERMANN, 2005) são alguns dos promotores alternativos mais estudados, entretanto ainda demonstram resultados práticos variados. Diversos fatores, como a composição da microbiota dos animais (MENTEN, 2001) e o tipo de obtenção e Preparação destes aditivos (CUMMINGS; MACFARLANE, 2002) podem contribuir para a diversidade nos resultados. Evidências mostram que determinados oligossacarídeos, entre eles os mananoligossacarídeos, atuam diretamente sobre algumas populações de bactérias patogênicas, pois se ligariam às fímbrias que as bactérias patogênicas utilizam para fixação, tornando-as indisponíveis para a aderência no trato gastrointestinal, fazendo com que estas sejam eliminadas por exclusão competitiva (GIBSON; ROBERFROID, 1995).

Os fruto-oligossacarídeos relatados podem ser substitutos de níveis subterapêuticos de antibióticos para aumentar o crescimento e eficiência de produção de frangos (AMMERMAN *et al.*, 1988). Assim, resultam numa melhora no desempenho animal, redução do colesterol, redução da incidência de diarreias e constipação, redução de tumores e aumento da resposta imune em várias espécies (HIDAKA *et al.*, 1991). Estudos comprovam que o uso de FOS na dieta de aves proporciona o aumento do ganho de peso e melhora da eficiência alimentar, redução na mortalidade e redução da colonização intestinal por *salmonella* (AMMERMAN *et al.*, 1988).

Alguns efeitos atribuídos aos prebióticos são a modulação de funções fisiológicas chaves, como a absorção de cálcio e, possivelmente, o metabolismo lipídico, a modulação da composição da microbiota intestinal, a qual exerce um papel primordial na fisiologia gastrintestinal, e a redução do risco de câncer de cólon (ROBERFROID, 2002).

### *3.3.3 Mecanismo de ação*

Os prebióticos exercem um efeito osmótico no trato gastrintestinal quando não são fermentados. Entretanto, quando fermentados pela microbiota endógena aumentam a produção de gás (SAAD, 2006). Têm a capacidade de atuar indiretamente sobre o sistema imune e enzimático, pois estimulam o crescimento das populações de bactérias benéficas, que têm a capacidade de produzir substâncias com propriedades imunoestimulatórias e interagir com o sistema imune em vários níveis, incluindo a produção de citocinas, a proliferação de células mononucleares, a fagocitose macrofágica, a eliminação e a indução de síntese de grandes quantidades de imunoglobulinas. (SILVA; NÖRNBERG, 2003).

Segundo Saad (2006) os prebióticos exercem um efeito de aumento de volume, como consequência do aumento da biomassa microbiana resultante de sua fermentação, assim como estimula um aumento na frequência de evacuações, efeitos que confirmam a sua classificação como fibras da dieta. Quando adicionados como ingredientes funcionais a produtos alimentícios normais, prebióticos típicos, como a inulina e a oligofrutose, modulam a composição da microbiota intestinal, a qual exerce um papel primordial na fisiologia gastrintestinal (ROBERFROID, 2002).

A adição de prebiótico na ração de frangos de corte tem ganhado destaque como aditivo biológico, por possuir um lado benéfico em relação aos antibióticos, sem provocar a resistência bacteriana. Os prebióticos proporcionam efeito benéfico ao hospedeiro por estimular seletivamente o crescimento e, ou, metabolismo de um limitado grupo de bactérias no cólon, como os probióticos (PELÍCIA et al., 2005).

#### **4 OBJETIVO**

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a inclusão de prebiótico, à base de mananoligossacarídeo (MOS), em associação ao antibiótico promotor de crescimento (APC) adicionado via Premix, sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte, de 1 a 42 dias de idade, criados no verão e sobre cama reutilizada (desafio sanitário).



## 5. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, Campus de Santa Teresa, em convênio com o Centro Universitário Vila Velha - UVV.

Foram utilizados 960 pintos de corte da linhagem Cobb 500, metade macho e metade fêmea, de um dia de idade, resultando o que resultou em uma densidade de 24 aves/m<sup>2</sup> no momento do alojamento. As aves foram vacinadas contra as doenças de Marek e Bouba aviária.

O experimento foi conduzido em um galpão de alvenaria com piso de cimento, cobertura de telha de barro, contendo “lanternin” e pé direito de 3,0 m; muretas laterais de alvenaria (0,5 m de altura), fechado lateralmente com tela de arame (malha de 3,0 cm) e cortinas externas reguláveis de polietileno trançado.

O galpão experimental possui 48 boxes (1,60 m x 1,40 m), equipado com um bebedouro pendular e um comedouro tubular semi-automático com capacidade para 15 kg.

Até o 14º dia de idade, o controle da temperatura, dentro dos boxes, foi feito por meio de campânula elétrica, mantendo a temperatura dentro da faixa de conforto térmico das aves, conforme recomendação do manual da linhagem. Do 15º dia até o final do período experimental, a climatização do galpão experimental foi realizada de manejo de cortina.

As variáveis ambientais, temperatura e umidade relativa do ar foram registradas durante todo o período experimental, uma vez ao dia (às nove horas da manhã) por meio de termômetros de máxima e mínima, e termohigrômetro, respectivamente. A partir destes dados foram calculados o Índice de temperatura e ambiente (ITU) e a Temperatura efetiva (TE), através das seguintes fórmulas descritas por Lima et al. (2009):

$$ITU = 0,72 \times (Tbs + Tbu) + 40,6$$

$$TE = 0,4 \times (Tbs + Tbu) + 4,8$$

Onde:

*Tbs*: temperatura de bulbo seco (°C)

*Tbu*: temperatura de bulbo úmido (°C)

O programa de luz adotado foi o contínuo (24 horas de luz = natural + artificial).

Com o objetivo de aumentar o desafio sanitário, as aves foram alojadas em boxes com cama reutilizada anteriormente por dois lotes de frangos consecutivos.

As aves foram distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, oito repetições e 24 aves por repetição (boxe). O boxe com 24 aves foi considerado a unidade experimental.

Os tratamentos foram constituídos por rações experimentais, à base de milho e farelo de soja, contendo aminoácidos industriais, Premix mineral e vitamínico, formuladas para atender as exigências nutricionais das aves, segundo Rostagno et al. (2005), e suplementadas ou não com antibiótico e, ou, prebiótico (mananoligossacarídeos). As rações foram isoenergéticas e isonutritivas, conforme apresentadas nas Tabelas 2 e 3.

Os tratamentos, representados pelas rações experimentais, foram assim constituídos: Tratamento 1. Controle Negativo (CN), com APC- Halquinol (Hal) via Premix para as fases de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade; Tratamento 2. Controle Positivo (CP), ração contendo o APC - Hal via Premix mais adição de avilamicina (A<sub>vi</sub>) para as fases de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade; Tratamento 3. Ração contendo o APC - Hal via Premix e adição de prebiótico (PRE) na quantidade de 400g/t para as fases de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade; Tratamento 4. Ração contendo o APC - Hal via Premix e adição de PRE na quantidade de 400g/t para a fase de 1 a 21 e, 200g/t para a fase 22 a 42 dias de idade; Tratamento 5. Ração contendo o APC - Hal via Premix e adição de PRE na quantidade de 200g/t para a fase de 1 a 21 e 22 a 42 dias (Tabela 4).

Tabela 2. Composição centesimal das dietas experimentais para frangos de corte de desempenho superior, no período de 1 a 21 dias de idade

Ingrediente (%)	Dieta				
	Hal <sup>1</sup>	Hal+Avi <sup>2</sup>	Hal+PRE (400g/t)	Hal+PRE (400g/t)	Hal+PRE (200g/t)
Milho moído	54,70	54,68	54,62	54,62	54,66
Farelo de soja	37,84	37,84	37,85	37,85	37,85
Óleo de soja	3,335	3,342	3,364	3,364	3,349
Fosfato bicálcico	1,808	1,808	1,808	1,808	1,808
Calcário calcítico	0,885	0,885	0,885	0,885	0,885
Sal comum	0,508	0,508	0,508	0,508	0,508
L-lisina HCL 78%	0,191	0,191	0,191	0,191	0,191
DL-metionina 98%	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275
L-treonina 98%	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058
Premix vitamínico mineral <sup>3</sup>	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Antibiótico <sup>2</sup>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000
Prebiótico <sup>4</sup>	0,000	0,000	0,040	0,040	0,020
<b>Nutrientes</b>					
Energia metabolizável (kcal/kg)	3020	3020	3020	3020	3020
Proteína bruta (%)	22,05	22,05	22,05	22,05	22,05
Lisina digestível (%)	1,229	1,229	1,229	1,229	1,229
Met+cis digestíveis (%)	0,873	0,873	0,873	0,873	0,873
Treonina digestível (%)	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799
Valina digestível (%)	0,922	0,922	0,922	0,922	0,922
Cálcio (%)	0,890	0,890	0,890	0,890	0,890
Fósforo disponível (%)	0,446	0,446	0,446	0,446	0,446
Sódio (%)	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214

<sup>1</sup>Halquinol.

<sup>2</sup>Avilamicina.

<sup>3</sup>Conteúdo/kg: Manganês, 18.750 mg; Zinco, 17.500 mg; Ferro, 11.250 mg; Cobre, 2.000 mg; Iodo, 187,5 mg; Selênio, 75 mg. Vit. A, 1.680.000 U.I. ; Vit. D<sub>3</sub>, 400.000 U.I. ; Vit. E, 3.500 mg ; Vit.K<sub>3</sub>, 360 mg ; Vit. B<sub>1</sub>,436,50 mg ; Vit. B<sub>2</sub>, 1.200 mg ; Vit. B<sub>6</sub>, 624 mg; Vit. B<sub>12</sub>, 2.400 mcg ; Ácido fólico, 200 mg ; Ácido pantotênico,3.120 mg ; Niacina, 8.400 mg; Colina, 78.102,01 mg ;Biotina, 10.000 mcg ; Aditivo antioxidante, 25.000 mg ; Halquinol, 7.500 mg ; Nicarbazina, 27.500 mg.

<sup>4</sup>Mananoligossacarídeos (MOS).

Tabela 3. Composição centesimal das dietas experimentais para frangos de corte de desempenho superior, no período de 22 a 42 dias de idade

Ingrediente (%)	Dieta				
	Hal <sup>1</sup>	Hal+Avi <sup>2</sup>	Hal+PRE (400g/t)	Hal+PRE (200g/t)	Hal+PRE (200g/t)
Milho moído	62,16	62,14	62,08	62,12	62,12
Farelo de soja	29,89	29,89	29,90	29,90	29,90
Óleo de soja	4,282	4,289	4,310	4,296	4,296
Fosfato bicálcico	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574
Calcário calcítico	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817
Sal comum	0,454	0,454	0,454	0,454	0,454
L-lisina HCL 78%	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178
DL-metionina 98%	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208
L-treonina 98%	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
Premix vitamínico mineral <sup>3</sup>	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Antibiótico <sup>2</sup>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000
Prebiótico <sup>4</sup>	0,000	0,000	0,040	0,020	0,020
<b>Nutrientes</b>					
Energia metabolizável (kcal/kg)	3171	3171	3171	3171	3171
Proteína bruta (%)	18,99	18,99	18,99	18,99	18,99
Lisina digestível (%)	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032
Met+cis digestíveis (%)	0,743	0,743	0,743	0,743	0,743
Treonina digestível (%)	0,671	0,671	0,671	0,671	0,671
Valina digestível (%)	0,550	0,550	0,550	0,550	0,550
Cálcio (%)	0,768	0,768	0,768	0,768	0,768
Fósforo disponível (%)	0,561	0,561	0,561	0,561	0,561
Sódio (%)	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440

<sup>1</sup>Halquinol.

<sup>2</sup>Avilamicina.

<sup>3</sup>Conteúdo/kg: Manganês, 18.750 mg; Zinco, 17.500 mg; Ferro, 11.250 mg; Cobre, 2.000 mg; Iodo, 187,5 mg; Selênio, 75 mg. Vit. A, 1.400.000 U.I.; Vit. D<sub>3</sub>, 300.000 U.I.; Vit. E, 2.500 mg; Vit.K<sub>3</sub>, 300 mg; Vit. B<sub>1</sub>, 388 mg; Vit. B<sub>2</sub>, 1.000 mg; Vit. B<sub>6</sub>, 520 mg; Vit. B<sub>12</sub>, 2.000 mcg; Ácido fólico, 162,5 mg; Ácido pantotênico, 2.600 mg; Niacina, 7.000 mg; Colina, 65.250 mg; Aditivo antioxidante, 25.000mg ; Halquinol, 7.500 mg ; Salinomicina 16.500mg.

<sup>4</sup>Mananoligossacarídeos (MOS).

Tabela 4. Níveis de inclusão de prebiótico e antibióticos nas rações experimentais

TRATAMENTO	Níveis de inclusão de APC e, ou, PRE / fase (idade)	
	1 a 21 dias	22 a 42 dias
1. Hal	30g/t	30g/t
2. Avi	100g/t	100g/t
3. Hal + PRE	30g/t + 400g/t	30g/t + 400g/t
4. Hal + PRE	30g/t + 400g/t	30g/t + 200g/t
5. Hal + PRE	30g/t + 200g/t	30g/t + 200g/t

Hal = Halquinol; Avi = Avilamicina; PRE = Mananoligossacarídeo (MOS).

A ração e a água foram fornecidas à vontade. Os bebedouros foram lavados duas vezes por dia; e os comedouros verificados e mexidos para que a ração sempre estivesse à disposição das aves. As aves mortas foram coletadas e a mortalidade anotada duas vezes ao dia.

Ao final de cada período experimental, 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade, o desempenho das aves foi avaliado por meio do ganho de peso, do consumo de ração e da conversão alimentar. No final do período experimental, foi calculado o percentual de mortalidade e o índice de eficiência produtiva para cada tratamento.

No 42º dia, após seis horas de jejum de ração, foram abatidas duas aves, por meio de deslocamento cervical, e selecionadas conforme a média do peso de cada boxe (10% acima ou abaixo do peso médio do boxe), para avaliação do rendimento de carcaça e de cortes nobres (peito, coxa e sobre coxa). As carcaças foram pesadas sem cabeça, pés e vísceras. O rendimento de carcaça e o rendimento das partes nobres foram calculados em relação ao peso vivo antes do abate.

Foi calculado o índice de eficiência produtiva (IEP) para a avaliação do desempenho, que leva em consideração o peso vivo, a viabilidade, a idade e a conversão alimentar, de acordo com a fórmula descrita por Olmos (2008):

$$\text{IEP} = \frac{\text{Peso vivo (kg)} \times \text{Viabilidade (\%)}}{\text{Idade (dias)} \times \text{Conversão alimentar}} \times 100$$

Os resultados foram submetidos à análise estatística utilizando-se o programa Sistema para Análise Estatística e Genética (SAEG), desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa – UFV (1999). Para comparação das médias entre os tratamentos utilizou-se o teste de Student Newman Keuls, ao nível de 5% de probabilidade.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das temperaturas observadas no termômetro de máxima e mínima foram, respectivamente, de  $32,4 \pm 1,56^{\circ}\text{C}$  e  $24,9 \pm 1,10^{\circ}\text{C}$  (Tabela 4). Para garantir que os animais não sofressem estresse por frio na primeira semana de vida, foram utilizadas campânulas elétricas no interior de cada boxe. Ainda considerando a zona de conforto para frangos de corte, segundo Ferreira (2005), é provável que, baseado nas diferentes zonas de conforto de 1 a 42 dias de idade, e nas temperaturas ocorridas durante o período experimental, os frangos foram submetidos a períodos de estresse por frio, nas duas primeiras semanas de vida, e por calor no restante do período experimental, o que pode ser evidenciado pelo ITU e TE encontrado nesse trabalho, que ficou fora da faixa de conforto para frangos de corte segundo Lima et al. (2009) (Tabela 5).

Tabela 5. Temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar, índice de temperatura e umidade, e temperatura efetiva, em função da idade das aves, durante o período experimental

Idade (Semanas)	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )		UR (%)	ITU	TE ( $^{\circ}\text{C}$ )
	Máxima	Mínima			
1	31,4	25,9	75,0	81,0	27,2
2	31,4	26,1	79,7	81,5	27,5
3	34,9	25,7	74,7	82,8	28,2
4	33,7	24,4	74,3	82,4	28,0
5	32,2	24,4	79,6	80,2	26,8
6	30,9	23,3	77,9	79,8	26,6

UR - Umidade relativa do ar; ITU - índice de temperatura e umidade; TE - Temperatura efetiva.

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) das rações sobre o ganho de peso dos animais no período de 1 a 21 dias de idade (Tabela 6). As aves alimentadas com ração contendo apenas o APC Hal no Premix (tratamento 1) apresentaram ganho de peso inferior ( $P < 0,05$ ) às aves que consumiram ração com APC Hal + 400g/t de PREBIÓTICO (tratamento 3). Resultados semelhantes foram relatados por Albino et al. (2006) e Godoi et al. (2009), que também observaram efeito benéfico com a utilização do MOS sobre o ganho de peso de frangos de corte.

Apesar de não ter ocorrido diferença ( $P > 0,05$ ) no ganho de peso entre os animais que consumiram a ração com Hal e com Hal + Avi, pôde-se observar que a inclusão do APC Avi (tratamento) na ração melhorou o ganho de peso em 4,9% em relação aos animais do tratamento Hal (sem Avi), indicando que o desafio sanitário devido à reutilização da cama

estava presente no galpão e, que, somente o antibiótico via Premix não foi suficiente para controlar o desafio.

Tabela 6. Valores médios para ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade

Variável	Tratamento					CV, %
	Hal	Hal+Avi	Hal+PRE (400g/t)	Hal+PRE (400g/t)	Hal+PRE (200g/t)	
Peso inicial, g	42,3	42,2	42,4	42,3	42,2	0,73
Ganho de peso, g	735 <sup>b</sup>	771 <sup>ab</sup>	780 <sup>a</sup>	785 <sup>a</sup>	758 <sup>ab</sup>	4,26
Consumo de ração, g	1096 <sup>b</sup>	1132 <sup>a</sup>	1121 <sup>a</sup>	1153 <sup>a</sup>	1121 <sup>a</sup>	7,67
Conversão alimentar	1,50	1,47	1,44	1,47	1,48	8,20

Médias, na mesma linha, seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de média SNK ( $p < 0,05$ ); Hal – Halquinol; Avi - Avilamicina. PRE – (Mananoligossacarídeo).

Mesmo não havendo diferença no ganho de peso ( $P > 0,05$ ) entre as rações com Hal + Avi e a com Hal + PRE, observa-se que a inclusão de 400g/t de PRE promoveu um aumento no ganho de peso de 1,17 e 6,12%, respectivamente, em relação à ração com Hal+Avi e com apenas Hal. Este resultado sugere que a inclusão de 400g/t de PRE juntamente com o APC Presente no Premix foi mais eficiente do que a utilização de dois APC (Hal + Avi). Este fato pode ter ocorrido pela Presença de bactérias resistentes aos APC utilizados, uma vez que essa resistência aumenta de forma proporcional a intensidade do uso da cama (ALBINO et al., 2006).

As aves alimentadas com a ração contendo Hal apresentaram consumo de ração inferior ( $P < 0,05$ ) às aves alimentadas com Hal+Avi ou Hal+PRE (400 ou 200g/t), que não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ). Os resultados demonstram que a inclusão de um segundo APC (ração com Avi) ou a sua substituição por PRE foram eficientes em neutralizar os efeitos da contaminação microbiológica da cama de frango. Este resultado diverge dos relatos de Albino et al. (2006) e Godoi et al. (2009) que não encontraram redução no consumo em rações sem APC ou MOS. A diferença no consumo de ração observada entre os trabalhos pode ser explicada pelo grau de desafio existente em cada galpão.

Não foi observada diferença ( $P > 0,05$ ) para conversão alimentar entre as rações. Resultados similares foram verificados por Godoi et al. (2009) e Albino et al. (2006), mas divergem dos encontrados por Hooge et al. (2003) e Loddi et al. (2004), que observaram

efeito benéfico da inclusão de MOS nas rações sobre a conversão alimentar. Apesar da não observação de efeito significativo, no Presente trabalho, pôde-se constatar uma melhora de 4,2% na conversão alimentar para a ração com Avi+ PRE em relação à ração com Hal, para os frangos no período de 1 a 21 dias de idade.

No período de 22 a 42 dias de idade, não houve efeito significativo das rações sobre o ganho de peso e o consumo de ração dos animais (Tabela 7). Resultados semelhantes foram relatados por Albino et al. (2006), que trabalhando com a associação de MOS (alta concentração) e avilamicina não encontraram efeito significativo sobre o ganho de peso e o consumo de ração nesta fase. Mesmo não havendo efeito significativo sobre o ganho de peso, observa-se que os animais que consumiram a ração apenas com Hal permaneceram, em valores absolutos, com o menor ganho de peso (1593g) em relação à média dos demais tratamentos (1696), o que corresponde a uma redução de 6,47% no ganho de peso. Isto, provavelmente, ocorreu como consequência do baixo desempenho obtido na fase inicial de criação, de 1 a 21 dias de idade. Oliveira et al. (2008) observaram que a alta proliferação de bactérias no duodeno e no íleo de frangos alimentados sem antibióticos ou MOS na fase inicial promove alterações na mucosa intestinal. Considerando o relato de Oliveira et al. (2008) e o fato dos animais terem sido submetidos a uma situação de estresse sanitário e de temperatura durante todo o período de criação, provavelmente, a inclusão de um único promotor de crescimento (APC) via Premix (ração sem AVI e sem PRE) não foi suficiente para promover um equilíbrio da microbiota intestinal.

Tabela 7. Valores médios para ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade

Variável	Tratamento					CV, %
	Hal	Hal+Avi	Hal+PRE (400g/t)	Hal+ PRE (200g/t)	Hal+PRE (200g/t)	
Peso inicial, g	776,8	824,8	822,7	826,9	803,2	3,73
Ganho de peso, g	1593	1727	1694	1725	1638	7,31
Consumo de ração, g	2963	3084	2989	2972	2930	5,51
Conversão alimentar	1,86 <sup>a</sup>	1,79 <sup>ab</sup>	1,77 <sup>b</sup>	1,73 <sup>b</sup>	1,80 <sup>ab</sup>	3,74

Médias, na mesma linha, seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de média SNK ( $p < 0,05$ ); Hal – Halquinol; Avi - Avilamicina. PRE – (Mananoligossacarídeo).

A conversão alimentar melhorou ( $P < 0,05$ ), no período de 22 a 42 dias de idade, nos animais que consumiram 400g/t de PRE na fase de 1 a 21 dias; e permaneceram consumindo



400 ou 200g/t na fase de 22 a 42 dias de idade, em relação aos animais que consumiram rações apenas com Hal (sem Avi).

No período de 1 a 42 dias de idade, o ganho de peso das aves que consumiram a ração com 400 e 200g/t de PRE, respectivamente, na fase inicial e final, obtiveram ganho de peso superior ( $P<0,05$ ) a ração contendo somente Hal (Tabela 8). Já em relação aos animais que consumira à ração com Hal+Avi (tratamento 2) não houve efeito ( $P>0,05$ ).

Tabela 8. Valores médios para ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e taxa de mortalidade de frangos de corte no período de 1 a 42 dias de idade

Variável	Tratamento					CV, %
	Hal	Hal+Avi	Hal+PRE (400g/t)	Hal+PRE (200g/t)	Hal+PRE (200g/t)	
Peso inicial, g	42,3	42,2	42,4	42,3	42,2	0,73
Ganho de peso, g	2328 <sup>b</sup>	2509 <sup>a</sup>	2474 <sup>ab</sup>	2509 <sup>a</sup>	2399 <sup>b</sup>	5,52
Consumo de ração, g	4047	4235	4104	4171	4071	5,19
Conversão alimentar	1,74	1,69	1,66	1,66	1,70	4,26
Mortalidade, %	13,9	9,7	12,5	11,5	17,4	94,43
IEP	282	325	318	325	283	15,70

Médias, na mesma linha, seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de média SNK ( $p<0,10$ ); IEP – Índice de eficiência produtiva; \* Halquinol; \*\* Avilamicina. PRE – (Mananoligossacarídeo).

Vários trabalhos demonstram que o MOS pode substituir o APC sem queda no desempenho dos animais (Albino et al., 2006 e Godoi et al., 2009), porém, outros trabalhos, dentre eles Rostagno et al., (2003) relatam que a substituição do APC pelo MOS reduz o desempenho de frangos. Essas divergências de resultados entre os trabalhos podem estar associadas, entre outros fatores, ao grau de contaminação da granja, Presença de bactérias resistentes ao principio ativo do antibiótico, quantidade de MOS utilizado na ração, especificidade do antibiótico (Gram + ou -), dentre outros.

A conversão alimentar e o consumo de ração não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelas rações. Albino et al. (2006) trabalhando com prebióticos à base de mananoligossacarídeos (MOS), também, não encontraram efeito significativo sobre a conversão alimentar de frangos de corte no período de 1 a 42 dias de idade. Apesar de não ter havido efeito ( $P>0,05$ ) sobre a conversão alimentar, pôde-se constatar que os animais que consumiram 400g/t de PRE na fase inicial e, 200 ou 400g/t na fase final obtiveram, em valores absolutos, a melhor conversão alimentar dentre as rações avaliadas.

Além do MOS se ligar competitivamente as fimbrias do tipo I de bactérias gram-negativas reduzindo a colonização no intestino dos animais (BAURHOO et al., 2009), também atua diretamente sobre as vilosidades intestinais. Segundo Oliveira et al. (2008), que avaliando o desempenho e a morfologia da mucosa intestinal de frangos de corte alimentados com MOS e enzimas, a inclusão do MOS promoveu maior perímetro e altura das vilosidades no duodeno e íleo dos animais, promovendo uma maior superfície de absorção de nutrientes.

Com relação à mortalidade não foi observada diferença ( $P>0,05$ ) entre as rações, o que confirma os dados obtidos por Albino et al. (2006) e Godoi et al. (2008), que também não verificaram efeito dos aditivos, respectivamente, sobre a viabilidade e a mortalidade dos animais.

Ao se avaliar as respostas zootécnicas em conjunto (IEP) não foi observada diferença estatística ( $P>0,05$ ) entre as rações (Tabela 8). Entretanto, foi possível verificar que as aves que consumiram ração contendo Hal + 400g/t de PRE e Hal + 200g/t de PRE, respectivamente, nas fases de 1 a 21 e de 22 a 42 dias de idade, obtiveram IEP semelhante às aves que foram alimentadas com ração contendo Hal+Avi. E estas, se mostraram superiores à ração contendo apenas Hal.

Não se verificou influência ( $P>0,05$ ) das rações sobre o rendimento de carcaça e de cortes (Tabela 9). Estes resultados também foram evidenciados por Godoi et al. (2008) e Baurhoo et al. (2009) que não encontraram efeito da inclusão de MOS sobre essas variáveis. Por outro lado, Albino et al. (2006) relatam que a utilização de avilamicina como APC e de MOS, combinado ou não com avilamicina, melhorou o rendimento de peito, de filé de peito e de gordura abdominal, não alterando o rendimento de carcaça.

Tabela 9. Rendimento de frangos de corte, abatidos aos 42 dias de idade, em função da dieta

Variável	Tratamento					CV,%
	Hal	Hal+Avi	Hal+ PRE (400g/t)	Hal+PRE (200g/t)	Hal+PRE (200g/t)	
Rendimento de carcaça, %	72,6	74,8	74,0	73,9	74,0	2,10
Rendimento de peito, %	25,6	25,5	26,1	26,7	25,7	4,37
Rendimento de coxa, %	88,9	9,4	9,2	9,0	9,1	5,20
Rendimento de sobre coxa, %	11,2	11,5	11,5	11,4	11,7	3,91

Médias, na mesma linha, seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de média SNK ( $p<0,05$ ). Hal – Halquinol. Avi – Avilamicina. PRE – (Mananoligossacarídeo).

## 7 CONCLUSÕES

Observa-se que a inclusão de um segundo aditivo, avilamicina ou prebiótico (mananoligossacarídeos), nas rações de frangos de corte melhora o desempenho dos mesmos.

O produto a base de prebiótico (mananoligossacarídeos) substituir a avilamicina como APC em rações para frangos de corte.

## 8 REFERÊNCIAS

- ALBINO, L. F. T., BÜZEN, S., ROSTAGNO, H. Ingredientes Promotores de Desempenho para Frangos de Corte. In: VII Seminário de Aves e Suínos – AveSui Regiões, 2007, Belo Horizonte. **Anais...**, p. 73-90, 2007.
- ALBINO, L. F. T.; FERES, F. A.; DIONIZIO, M. A.; ROSTAGNO, H. S.; VARGAS JÚNIOR, J. G.; CARVALHO, D. C. O.; GOMES, P. C.; COSTA, C. H. R.; Uso de Prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.3, p.742-749, 2006.
- AMMERMAN, E.; QUARLES, C.; TWINING, P. V. Effect of dietary fructooligosaccharides on feed efficiency in floor-pen reared male broiler. **Poultry Science**, Champaign, v. 67, n. 1, 1(Abstr.), 1988.
- ANDREATTI FILHO, R.L.; SAMPAIO H. M. Probióticos e Prebióticos: Realidade na avicultura moderna. **Avicultura Industrial**, São Paulo, 1078: p.16-32, 2000.
- ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição Animal**: as bases e os fundamentos da nutrição animal. São Paulo: Nobel, 2002, v. 1.
- ANGELO, J.C. **Otimização da nutrição pré-inicial de frangos de corte e poedeiras**. Aveworld, 2011. Disponível em: <<http://www.aveworld.com.br/artigos/post/otimizacao-da-nutricao-PREBIÓTICO-inicial-de-frangos-de-corte-e-poedeiras>>. Acesso em: 11 fev. 2012.
- ARAÚJO D.M. **Avaliação do farelo de trigo e enzimas exógenas na alimentação de frangas e poedeiras**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Paraíba, 66p. 2005.
- ARAÚJO, J.A.; SILVA, J.H.V.; AMÂNCIO, A.L.L.; LIMA, M.R.; LIMA, C.B. Uso de Aditivos na Alimentação de Aves. **Acta Veterinaria Brasílica**, v.1, n.3, p.69-77, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES E EXPORTADORES DE FRANGOS. **História da Avicultura no Brasil**. Disponível em <<http://www.abef.com.br/ubabef/exibenoticiababef.php?notcodigo=2675>>. Acesso em: 30 jan. 2012.
- BAETA, F.C., SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais - conforto animal**. Viçosa - MG: UFV,1997. 246 p.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Relato Setorial Avicultura**.2012.Disponível em <<http://www.bndes.gov.br>>. Acessoem: 30 jan. 2012.
- BAURHOO, B.; FERKET, P. R.; ZHAO, X. Effects of diets containing different concentrations of mannanoligosaccharide or antibiotics on growth performance, intestinal development, cecal and litter microbial populations, and carcass parameters of broilers. **Poultry Science**. v.88, p. 2262–2272, 2009.
- BELLAVER, C. O uso de microingredientes (aditivos) na formulação de dietas para suínos e

suas implicações na produção e na segurança alimentar. Facultad de Ciencias Veterinarias da Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de Rio Cuarto e Embrapa Suínos e Aves. In: CONGRESSO MERCOSUR DE PRODUCCIÓN PORCINA, **Anais...** Buenos Aires, p. 93-108, 2000.

BOATMAN, M. **Survey of antimicrobial usage in animal health in the European union.** **Boatman Consulting**, Sept. 1998, by order of FEDESA.

BOELTER, R. Resíduos de Antibióticos nos Alimentos de Origem Animal. In **Farmacologia Veterinária – Temas Escolhidos** MAGALHÃES, H.M. (org) Ed. Agropecuária LTDA, Guaíba, Rido Grande do Sul, 1998.

BRADY L.J, GALLAHER D.D, BUSTA F.F. The role of probiotic cultures in the PREBIÓTICO vention of colon cancer. **The Journal of Nutrition.** v.130, p.410S-414S, 2000.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Instrução Normativa n.13, de 30 de Novembro de 2004. **Regulamento Técnico sobre Aditivos para Produtos Destinados à Alimentação Animal, segundo as Boas Práticas de Fabricação contendo os Procedimentos sobre Avaliação da Segurança de uso, Registro e Comercialização, Constante dos Anexos desta Instrução Normativa.** Brasília, 2004.

BRUMANO, G.; GOMES, P.C.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; GENEROSO, R.A.R.; SCHMIDT, M.. Composição química e valores de energia metabolizável de alimentos protéicos determinados com frangos de corte em diferentes idades. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 35, n. 6, 2006.

CARDOSO, M.A.B et al. **Utilização do halquinol como promotor de crescimento e coadjuvante no controle da coccidiose em frangos de corte.** Archives of Veterinary Science [on line], Curitiba, v.7, n.1, p.11-19, 2002. Disponível em <<http://www.calvados.c3sl.ufpr.br>> acesso em 20 fev. 2012.

CELLA, P.S.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M.; ALBINO, L.F.T.; FERREIRA A.S.; GOMES<sup>3</sup>, P.C.; VALERIO S.R.; APOLÔNIO, L.R.. Planos de nutrição para frangos de corte no período de 1 a 49 dias de idade mantidos em condições de conforto térmico. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 30, n. 2, Apr. 2001.

CLOSE, W. H. Producing pigs without antibiotic growth promoters. **Advances in Pork Production**, Edmonton, v. 11, p. 47-55, 2000.

COOK M.E. Antibodies: Alternatives to antibiotics in improving growth and feed efficiency. **J. Appl. Poult. Res.**13:106-119, 2004.

COSTA, P.M.R.M. **Resistências antimicrobianas em avicultura.** Congresso de Congresso de Ciências Veterinárias [Proceedings of the Veterinary Sciences Congress, 2002], SPCV, Oeiras, 10-12 Out., pp. 251-260.

COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Council regulation on the authorization of the additive avilamycin in feedingstuffs. 2003. Disponível em: <http://register.consilium.eu.int/pdf/en/03/st06/st06120en03.pdf> Acesso em 22 de fev. de 2012.

CRMVRJ - CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO RIO DE JANEIRO. **Mitos e Verdades sobre o uso dos antibióticos nas rações animais**. n. 186. Rio de Janeiro, 2007.

CUMMINGS, J. H.; MACFARLANE, G. T. Gastrointestinal effects of PREBIÓTICOotics. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 87, Suppl. 2, p. S145-151, 2002.

CUNHA JUNIOR, A.; SCHEUERMANN, G. N. Perspectivas para a utilização de produtos de origem vegetal como aditivos alternativos na alimentação de aves. . In: I Fórum Internacional de Avicultura, 2005, Foz do Iguaçu. **Anais das Palestras do I Fórum Internacional de Avicultura**, p. 166-174. 2005.

DIONIZIO, M.A.; BERTECHINI, A.G.; KATO, R.K.; TEIXEIRA, A.S. Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte – desempenho e rendimento de carcaça. **Ciência Agrotécnica**, Edição Especial, p.1580-1587, 2002.

DUARTE, K.F. Aditivos promotores de crescimento e suas implicações na segurança alimentar. 2011. Disponível em: <[http://www.agrolink.com.br/colunistas/aditivos-promotores-de-crescimento-e-suas-implicacoes-na-seguranca-alimentar\\_4196.html](http://www.agrolink.com.br/colunistas/aditivos-promotores-de-crescimento-e-suas-implicacoes-na-seguranca-alimentar_4196.html)> Acesso em: 22 fev. 2012.

DUARTE, K.F. Avanços em nutrição de frangos de corte e poedeiras. 2011. Disponível em: [http://www.agrolink.com.br/colunistas/avancos-em-nutricao-de-frangos-de-corte-e-poedeiras\\_3996.html](http://www.agrolink.com.br/colunistas/avancos-em-nutricao-de-frangos-de-corte-e-poedeiras_3996.html). Acesso em: 11 fev. 2012.

EDQVIST, L.R.; PEDERSEN, K.B. Antimicrobials as growth promoters: resistance to common sense. In: EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY: **Late lessons from early warnings: the PREBIÓTICO cautionary principle 1896-2000**. Copenhagen, OPOCE, 2002.

EMPREBIÓTICOSA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **EMBRAPA Suínos e Aves: Sistema de Produção de Frangos de Corte**. Versão Eletrônica, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaoFrangodeCorte/Nutricao-geral.html>>. Acesso em: 11 fev. 2012.

EMPREBIÓTICOSA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Recomendações Técnicas para a produção, abate, processamento e comercialização de frangos coloniais**. Sistemas de Produção, v. 3. Versão Eletrônica . 2007. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/SistemaProducaoFrangosCorteColoniais/alimenta.htm>>. Acesso em: 22 fev. 2012.

ENGLERT, S. **Avicultura: tudo sobre raças, manejo e alimentação**. 7.ed. atual. Guaíba: Agropecuária. 1998.

FARIA, D., HENRIQUE, A., FRANZOLIN NETO, R., MEDEIROS, A., JUNQUEIRA, O., FARIA FILHO, D.. **Alternativas ao uso de antibióticos como promotores de crescimento para frangos de corte: 1. Probióticos**. Ciência Animal Brasileira, 2009.

FERKET, P.R. Managing gut health in a world without antibiotics. In: ALLTECH'S 17<sup>TH</sup>

EUROPEAN MIDDLE EASTERN AND AFRICAN LECTURE TOUR. 2003. England. **Proceedings England**: AllTech UK, England, 2003.

FERREIRA, R. A.; **Maior Produção com Melhor Ambiente para aves, suínos e bovinos**. 1ª Ed. Viçosa: APREBIÓTICOnda Fácil, 2005. cap. 6, p. 173 a 207.

FLICKINGER, E. A.; FAHEY JÚNIOR, G. C. Pet food and feed applications of inulin, oligofructose and other oligosaccharides. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 87, Suppl. 2, p. S297-S300, 2002.

FULLER, R.; COLE, C. B.. **The scientific basis of the Probiotic concept in probiotics. Theory and Applications**. Ed. B. A Stark and J. M. Wilkinson. Chalcombe. Publications 1-14, 1989.

FURLAN, R L ; MACARI, M. ; LUQUETTI, B C . Como avaliar os efeitos do uso de Prebióticos, probióticos e flora de exclusão competitiva. In: 5 Simpósio Técnico de Incubação, Matrizes de corte e Nutrição, 2004, Camburiú. **Anais do 5 Simpósio Técnico de Incubação, Matrizes de corte e Nutrição**, 2004. v. 1. p. 6-28.

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

GODOI, M. J. S.; ALBINO, L. F. T.; ROSTAGNO, H. S.; GOMES, P. C.; BARRETO, S. L. T.; VARGAS JUNIOR, J. G. Utilização de aditivos em rações formuladas com milho normal e de baixa qualidade para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1005-1011, 2008.

HAESE, D.; SILVA, B.A.N. Antibióticos como promotores de crescimento em monogástricos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.1, n.1, p.7-19, 2004.

HEINZEN, L. F. **Alimentação e Manejo de Frangos de corte numa emPrebiótica avícola de santa Catarina**. Florianópolis, 2006.

HIDAKA, H.; HIRAYAMA, M.; YAMADA, K. Fructooligosaccharides enzymatic PREBIÓTICOoperation and biofunctions. **Journal of Carbohydrate Chemistry**, New York, v. 10, p. 509-522, 1991.

HOOGE, D. M.; SIMS, M. D.; SEFTON, A. E.; CONNOLLY, A.; SPRING, P. Effect of Dietary Mannan Oligosaccharide, With or Without Bacitracin or Virginiamycin, on Live Performance of Broiler Chickens at Relatively High Stocking Density on New Litter. **J. Appl. Poult. Res.** v.12 p.461–467, 2003.

ITO, M.; DeGUCHI, Y.; MIYAMORI, A. Effect of administration of galactooligosaccharides on the human faecal microflora, stool weight and abdominal sensation. **Microbial Ecology in Health and Disease**, Oslo, v. 3, p. 285-292, 1990.

JIN, L.Z., HO, Y.W., ABDULLAH, N. et al. Probiotics in poultry: modes of action. **World'sPoult. Sci. J.**, 53:351-368. 1997.

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.

KRABBE, E. L.; ZANELLA, I.; MAIORKA, A. **Avaliação de promotores de crescimento alternativos em substituição aos convencionais sobre o desempenho, características de carcaça e morfometria intestinal em frangos de corte**. 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria.

KUSSAKAWA, K. C. K. ou KIRA, K. C.; FERREIRA, F. A. B.; KUSSAKAWA, K. C. K.. Biotecnologia - Uso de Probióticos Na Alimentação de Frangos de Corte. **Biotecnologia Ciência**; Desenvolvimento, Brasília, n. 8, p. 40-46, 1999.

LACAZ, C. S.. **Antibióticos**. 2 ed. Editora Sarvier: São Paulo: 1969.

LANA, G. R. Q. **Avicultura**. Ed. Rural. Recife: UFRPE, 2000.

LANCINI, J. B. Fatores exógenos na função gastrointestinal: aditivos. In: FUNDAÇÃO APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS (Ed.). **Fisiologia da digestão e absorção das aves**. Campinas: FACTA, 1994. p. 99-126.

LANGHOUT, P. Alternativas ao uso de quimioterápicos na dieta de aves: a visão da indústria e recentes avanços. In: Conferencia Apinco de Ciencia e Tecnologia Avícolas, 2005, Santos, SP. **Anais...** Santos: Apinco, 2005. p. 21-33.

LEJEUNE, J.T. **Antibiotic Resistance: Questions and Answers**. Ohio State University Extension. V. 15, 2003.

LILLY D.M.; STILLWELL R.H..Probiotics.Growth promoting factors produced by microorganisms.**Science**. 147:747-8, 1965.

LIMA, J.F.; SIQUEIRA, S.H.G.; ARAÚJO, D.V.; PEREIRA, A.P.G.; SILVA FILHO, G.A.; MIRANDA, **Relato Setorial – Agricultura**. Área de Operações Industriais I – Gerência Setorial 1. Agosto, 2005.

LIMA, K. R. S; ALVES, J. A. K.; ARAÚJO, C. V.; MANNO, M. C.; JESUS, M. L. C.; FERNANDES, D. L.; TAVARES, F. Avaliação do Ambiente térmico interno em galpões de frango de corte com diferentes materiais de cobertura na mesorregião metropolitana de Belém. **Rev. ciênc. agrár.**,Belém, n. 51, p.37-50, jan./jun. 2009.

LODDI, M. M. Probióticos e Prebióticos na Nutrição de Aves. Revista CFMV. 2002 Disponível em: <[http://www.cfmv.org.br/menu\\_revista/revistas/rev23/tecnico5.btm//probio](http://www.cfmv.org.br/menu_revista/revistas/rev23/tecnico5.btm//probio)> Acessado em 12 fev. 2012.

LODDI, M. M.; MORAES, V. M. B.; NAKAGHI, L. S. O.; TUCCI, F. M.; HANNAS, M. I.; ARIKI, J.; BRUNO, L. D. G. Mannan oligosaccharides (Bio-Mos®) and organic acids: Effects on performance and intestinal morphology of broiler chickens.In: **XXII World'sPoultryCongress**, Istanbul, 2004.

LODDI, M.M.; GONZALES, E.; TAKITA, T.S.; MENDES, A.A.; ROÇA, R.O.. Uso de



Probiótico e Antibiótico sobre o Desempenho, o Rendimento e a Qualidade de Carcaça de Frangos de Corte. **Rev. Bras. Zootec. Viçosa**, v. 29 n.4, 2000.

LOPES, J.E.P. **Análise Econômica de Contratos de Integração Usados no Complexo Agroindustrial Avícola Brasileiro**. Viçosa: UFV, 1992. 105 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1992.

LORENÇON L., NUNES R.V.N., POZZA P.C., POZZA M.S.S., APPELT M.D. ; SILVA W.M.S. Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas. **Acta Sci. Anim. Sci.** 29:151-158. 2007.

MACARI, M.; FURLAN, R.L. Probióticos. Conferência de Ciência e Tecnologia Avícolas, Santos, SP. **Anais...Facta**, v. 1,p.53-72. 2005.

MEDEIROS, P. T.; PADILHA, M. T. S.; PADILHA, J. C. F.; ESPINDOLA, F. ; MAGGIONI, R. . Efeito de promotores de crescimento alternativos no desempenho e no custo de produção de frangos de corte. **Biotemas (UFSC)**, v. 22, p. 157-163, 2009.

MENTEN, J. F. M. Aditivos alternativos na nutrição de aves: probióticos e Prebióticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001.

MENTEN, J.F.M. Probióticos, Prebióticos e aditivos fitogênicos na nutrição de aves. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2., 2002. Uberlândia, Brasil. **Anais...** Uberlândia, p. 251-276. 2002.

MILTEMBERG, G. Promotores e aditivos de crescimento em avicultura. In: CONFERENCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: FACT, p. 204-215, 2000.

MORAIS B.M.; JACOB C.M.A. O papel dos probióticos e Prebióticos na prática pediátrica. **Jornal de Pediatria**, 82:189-197, 2006.

NICOLAU, J. A. A organização das cadeias agroindustriais de arroz irrigado e frango de corte: uma abordagem de custos de transação. São Paulo, 1994. (Tese de Doutorado em Economia - USP/FEA), p. 135,

NUNES, A. D. **Influencia do uso de aditivos alternativos a antimicrobianos sobre o desempenho, morfologia intestinal e imunidade de frangos de corte**. Dissertação (Mestrado) Pirassununga- Universidade de São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, M. C.; CANCHERINI, L. C.; GRAVENA, R. A.; RIZZO, P. V.; MORAES, V. M. B. Utilização de nutrientes de dietas contendo mananoligossacarídeo e/ou complexo enzimático para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.825-831, 2007.

OLMOS, A. R. **Respostas de frangos de corte fêmeas de duas linhagens a dietas com diferentes perfis protéicos ideais**. 2008. 107p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PALERMO, J. N. Uso de Medicamentos Veterinários: Impactos na Moderna Avicultura. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, Chapecó, 2006, **Anais**. Chapecó, p. 70-78, 2006.

PELICANO, E.R.L.; SOUZA, P.A.; SOUZA, H.B.A. Prebióticos e Probióticos na Nutrição de Aves. **Ciêñ.Agr.Saúde**. FEA, Andradina, v. 2, n. 1, p 59 – 64, 2002.

PELÍCIA K., MENDES A.M., TAKAHASHI S.E., SALDANHA E.S.P.B., PIZZOLANTE C.C., MOREIRA J., GARCIA R.G., OLIVEIRA R.P., QUINTERO R.R. ; ALMEIDA I.C.L. Efeito de promotores de crescimento e do sistema de criação na qualidade da carne e lesão de coccidiose no trato digestivo de frangos de corte tipo colonial. **42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 25-28 jul., Goiânia, GO. 1, 2005.

PELICIA, K. Use of probiotics and PREBIÓTICObiotics to bacterial and yeast origin for free-range broiler chickens. **British Journal of Poultry Science**, London, v. 6, n. 3. 163-169. 2004.

PETRI, R. Uso de exclusão competitiva na avicultura no Brasil. In: II SIMPÓSIO DE SANIDADE AVÍCOLA, setembro de 2000. Santa Maria, 2000.

Potter M J. Future use of antibiotics in poultry feeds. **Feedstuffs**; 43:14-5, 1971.

RAMOS, L.S.N. **Aditivos alternativos a antibióticos em rações para frangos de corte**. Universidade Federal do Piauí. 2009.

ROBERFROID, M.B. Functional food concept and its application to PREBIÓTICO biotics. **Dig. Liver Dis.**, Rome, v.34, suppl.2, p.S105-S110, 2002.

ROLFE R.D. The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 130, n. 2, p. 396-402, 2000.

ROSEN, R, ARMSTRONG, J. Aditivos Antimicrobianos, 1986. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVI, 1999. Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, p.59,1999.

ROSMANNHO, J.F.; OLIVEIRA, C.A.; BITTENCOURT, A.B.F. Efeitos das micotoxicoes crônicas na produção avícola. **Arq. Inst. Biol. São Paulo**, v. 68, n.2., p.107-114, 2001.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 141p.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; TOLEDO, R.S. et al. Avaliação de PREBIÓTICObiotics à base de manonoligossacarídeos em rações de frangos de corte contendo milhos de diferente qualidade nutricional. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.5, p.52, 2003.

SAAD, S.M.I. Probióticos e Prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas** vol. 42, n. 1, 2006.

- SAITO, E.; TAKANO, Y.; ROWLAND, I. Effects of soybean oligosaccharides on the human gut microflora in vitro culture. **Microbial Ecology in Health and Disease**, Oslo, v. 5, p. 105-110, 1992.
- SANTANA, E. S.; OLIVEIRA, F. H.; BARNABÉ, A. C. S.; MENDES, F. R.; ANDRADE, M. A.. Uso de antibióticos e quimioterápicos na avicultura. **Enciclopédia biosfera**, v. 7, p. 1-21, 2011.
- SATO R.N., LODDI M.M. ; NAKAGHI L.S.O. Uso de antibiótico e/ou probiótico como promotores de crescimento em rações iniciais de frangos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**4(supl.):37, 2002.
- SCHMITZ, V. S. D.. **Análise de resíduos de antibióticos em carne de frango**. Monografia (Conclusão do Curso de Nutrição) - Feevale, Novo Hamburgo-RS, 2006
- SILVA, C.R.; PINHEIRO, A.L.B.C. Utilização de Probióticos como Melhoradores de Desempenho em Aves. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.5, n.6, p.690-706, 2008.
- SILVA, L. P.; NÖRNBERG, J. L. Prebióticos na nutrição de não ruminantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n.2, p. 983-990, 2003.
- SPINOSA, H. S.; ITO, N. M. K.; MIYAJI, C. I.; LIMA, E. A.; OKABAYASHI, S. Antimicrobianos: Considerações Gerais. In: **Farmacologia aplicada à avicultura**. Cap. 6, p. 87-103, 2005.
- SPRING, P; WENK, C.; DAWSON, K. A.; NEWMAN, K. E. The effects of dietary Mannanoligosaccharide on cecal Parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of salmonella-challenged broiler chicks. **Poultry Science**. v.79, p. 205–211, 2000.
- TAKAGI, M. et al. Reestruturação da indústria de carnes avícola e suinícola e impactos regionais: o caso da Perdígão em Rio Verde - Goiás. CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40., 2002, Passo Fundo. **Anais...** Brasília: SOBER, 2002.
- TOMBOLO, G.A.; COSTA, A.J.D. **Cooperativas na Avicultura de Corte Paranaense**. Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná. 2006.
- TOURNUT, J.R. Probiotics. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, p.179-199. 1998.
- TROLLDENIER, Hans. Antibióticos em Medicina Veterinária. Editora Acribia: Zaragoza, 1993, 190p.
- UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. A Indústria Avícola. Disponível em: <<http://www.brazilianchicken.com.br/industria-avicola/historia-avicola.php>>. Acesso em: 30 jan. 2012.
- VASSALO M., FIALHO E.T., OLIVEIRA A.I.G., TEIXEIRA A.S. ; BERTECHINE A.G. Probióticos para leitões dos 10 aos 30kg de peso vivo. **Rev. Soc. Bras. Zootec.** 1:131-138, 1997.

VIERA, N. M.; DIAS, R. S. Uma abordagem sistêmica da avicultura de corte na economia brasileira. In: NEVES, M. F.; BIALOSKORSKI, S.; SCARE, R. F. CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43. Ribeirão Preto, 2005.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Antibiotic use in food-producing animals must be curtailed to prevent increased resistance in humans. WHO Prebiotics Releases, n° 73. 1997. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr1997-73.html>>. Acesso em 22 fev. 2012.

ZANOTTO, D.L., GUIDONI, A.L.; BRUM, P.R.. Granulometria do milho em rações fareladas para frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, p. 227, 1999.