UFSM

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

AVALIAÇÃO DE PROMOTORES DE CRESCIMENTO ALTERNATIVOS EM SUBSTITUIÇÃO AOS CONVENCIONAIS SOBRE O DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E MORFOMETRIA INTESTINAL EM FRANGOS DE CORTE

JOANEIS CORNELI

CPGZ

SANTA MARIA, RS – BRASIL
2004

AVALIAÇÃO DE PROMOTORES DE CRESCIMENTO ALTERNATIVOS EM SUBSTITUIÇÃO AOS CONVENCIONAIS SOBRE O DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E MORFOMETRIA INTESTINAL EM FRANGOS DE CORTE

por

JOANEIS CORNELI

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Nutrição de Monogástricos, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de

Mestre em Zootecnia

CPGZ

SANTA MARIA, RS – BRASIL
2004

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Curso de Pós-Graduação em Zootecnia

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a
Dissertação de Mestrado

AVALIAÇÃO DE PROMOTORES DE CRESCIMENTO ALTERNATIVOS EM SUBSTITUIÇÃO AOS CONVENCIONAIS SOBRE O DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E MORFOMETRIA INTESTINAL EM FRANGOS DE CORTE

elaborada por

Joaneis Corneli

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Irineo Zanella
(Presidente/ Orientador)

Dr. Alex Maiorka

Dr. Everton Luis Krabbe

Santa Maria, 28 de dezembro de 2004

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), pelo mérito de oferecer o curso de Mestrado em Zootecnia.

Ao Laboratório de Avicultura (LAVIC) do Departamento de Zootecnia da UFSM.

Ao Professor Irineo Zanella, pelos ensinamentos na condução do trabalho, pela amizade, que "Deus" lhe conceda muitos anos de amor e paz junto com seus familiares e amigos.

Aos Professores Alexandre Pires Rosa e José Henrique da Silva, pelos ensinamentos que facilitaram a elaboração dos trabalhos.

Aos funcionários do Setor de Avicultura, especialmente Bete, Alfredo, Gervásio.

À Empresa "Pozzomar" que colaborou no financiamento do experimento.

Aos meus pais, meus irmãos, minha esposa Sásquia, meu filho Nícolas, enfim a todos que, de uma forma ou outra, nos ajudaram nessa tarefa.

À minha equipe – Marcos, Amanda, Lucas, Ângelo – que muito contribuiu para o desenvolvimento do trabalho.

Aos meus colegas de curso, especialmente ao Adriano, ao Adalberto e ao Cláudio pelo coleguismo.

Ao Laboratório de Histologia do Departamento de Morfologia da UFSM, em especial à Professora Deila e ao Sérgio, pelos serviços prestados.

Agradecimentos especiais às empresas "Alltech e Vitagri" que auxiliaram no financiamento do experimento.

Muito obrigado.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS VII

LISTA DE ANEXOS VIII

RESUMO IX

ABSTRACT XII

INTRODUÇÃO 1

CAPÍTULO I: ESTUDO BIBLIOGRÁFICO 3

1.1 PROBIÓTICOS 4

1.2 PREBIÓTICOS 8

1.3 ENZIMAS 11

1.4 FITOTERÁPICOS 12

1.5 ÁCIDOS ORGÂNICOS 14

CAPÍTULO II: AVALIAÇÃO DE PROMOTORES DE CRESCIMENTO ALTERNATIVOS EM SUBSTITUIÇÃO AOS CONVENCIONAIS SOBRE O DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E MORFOMETRIA INTESTINAL EM FRANGOS DE CORTE 16

2.1 RESUMO 16

2.2 ABSTRACT 19

2.3 INTRODUÇÃO 21

2.4 MATERIAL E MÉTODOS 23

2.4.1. LOCAL E PERÍODO 23

2.4.2. ANIMAIS.....23

2.4.3. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS.....23

2.4.4. TRATAMENTOS.....24

2.4.5. PARÂMETROS AVALIADOS.....25

2.4.5. A) DESEMPENHO.....25

2.4.5. B) GANHO DE PESO.....25

2.4.5. C) CONSUMO DE RAÇÃO.....25

2.4.5. D) CONVERSÃO ALIMENTAR.....25

2.4.5. E) FATOR DE PRODUÇÃO.....26

2.4.5. F) CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA.....26

2.4.5. G) AVALIAÇÃO DA ALTURA DAS VILOSIDADES INTESTINAIS.....26

2.4.6. ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....27

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 28

2.6 CONCLUSÕES..... ..31

BIBLIOGRAFIA 32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E NUTRICIONAL DAS DIETAS EXPERIMENTAIS 39

TABELA 2 - ALTURA DE VILOS (MICRAS) DO DUODENO (DU), JEJUNO (JE) E ÍLEO (IL) DO INTESTINO DELGADO DE FRANGOS DE CORTE, MACHOS, COBB 500, AOS 21 DIAS DE IDADE, SUBMETIDOS A DIFERENTES PROMOTORES DE CRESCIMENTO 40

TABELA 3 - PESO MÉDIO (PM) DOS FRANGOS DE CORTE, MACHOS, COBB 500, COM A ADIÇÃO DE PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA DIETA BASAL (DB), EM CADA PESAGEM DAS AVES, NO PERÍODO EXPERIMENTAL.....41

TABELA 4 - CONSUMO DE RAÇÃO (CR) DOS FRANGOS DE CORTE, MACHOS, COBB 500, COM A ADIÇÃO DE PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA DIETA BASAL (DB) EM CADA PERÍODO EXPERIMENTAL.....42

TABELA 5 - CONVERSÃO ALIMENTAR (CA) DOS FRANGOS DE CORTE, MACHOS, COBB 500, COM A ADIÇÃO DE PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA DIETA BASAL (DB) EM CADA PERÍODO EXPERIMENTAL.....43

TABELA 6 – FATOR DE PRODUÇÃO (FP), RENDIMENTO DE CARCAÇA (RC), RENDIMENO DE PEITO (RP) E RENDIMENTO DE COXA + SOBRE-COXA (RCS) DE FRANGOS DE CORTE, MACHOS, COBB 500, ABATIDOS AOS 43 DIAS DE IDADE, SUBMETIDOS A DIFERENTES PROMOTORES DE CRESCIMENTO.....44

LISTA DE ANEXOS

PINTOS DE CORTE DE 1 DIA DE VIDA..... 46

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Curso de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

AVALIAÇÃO DE PROMOTORES DE CRESCIMENTO ALTERNATIVOS EM SUBSTITUIÇÃO AOS CONVENCIONAIS SOBRE O DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E MORFOMETRIA INTESTINAL EM FRANGOS DE CORTE

autor: Joaneis Corneli
orientador: Prof. Dr. Irineo Zanella

O experimento foi conduzido no Laboratório de Avicultura (LAVIC) do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria - RS, no período de novembro de 2003 a janeiro de 2004, com o objetivo de avaliar o uso de prebióticos, ácidos orgânicos (acidificantes), enzimas e alho (fitoterápico) como promotores de crescimento alternativos, em substituição aos convencionais (antibióticos), usualmente utilizados nas dietas para frangos de corte. Foram usados 480 pintos de corte, machos, com um dia de vida, da linhagem Cobb 500, os quais foram submetidos a seis tratamentos experimentais: T1= Dieta Base (DB) sem adição de promotor de crescimento; T2= DB com 0,1% de alho em pó; T3= DB com 0,2% de alho em pó; T4= DB com Bacitracina de Zinco (10g/ton) e Olaquindox (70g/ton); T5= DB com prebiótico (mananoligossacarídeos (MOS)) e acidificante orgânico (ácido fórmico (50%) + ácido propiônico (50%)) e T6= DB com prebiótico (mananoligossacarídeos (MOS)) e complexo enzimático (proteases, amilases e celulases). Os níveis utilizados de prebióticos, acidificantes e enzimas foram obtidos através das recomendações técnicas dos produtos comerciais usados. Foram usados 24 boxes experimentais de 1,5 X 1,5 m, contendo 20 aves cada, com quatro repetições por tratamento, distribuídos num delineamento experimental inteiramente casualizado. As aves foram alojadas em cama de maravalha reutilizada, num galpão de alvenaria, alimentadas com ração

isonutritiva , à base de milho e farelo de soja, fornecida à vontade e dividida em três fases: inicial (1-21 dias), contendo 22% PB e 3050 Kcal de EM/Kg, crescimento (22-35 dias) com 20% PB e 3100 Kcal EM/Kg e final (36-43 dias) com 18,5% de PB e 3150 Kcal EM/Kg. Os tratamentos não apresentaram diferença estatística nos parâmetros de: ganho de peso (GP) e fator de produção (FP). Para o consumo de ração (CR), não se observaram diferenças significativas nas fases de 1-21 e 22-35 dias, mas na fase de 36-43 dias verificou-se efeito significativo ($P<0,05$), com diferença apenas entre os tratamentos sem adição de promotores de crescimento (T1) e os tratamentos com adição de alho (T2 e T3), estes com a adição de alho não diferiram significativamente dos demais tratamentos (T4,T5 e T6). Considerando o período total (1-43 dias), ocorreu diferença significativa ($P<0,05$), no consumo de ração entre as aves dos tratamentos sem adição de promotores de crescimento (T1) e com a adição de antibióticos (T4), nos demais tratamentos não houve efeito significativo em relação ao consumo de ração. A conversão alimentar (CA) não foi afetada nas fases de 1-21 e 36-43 dias de idade das aves. Na fase de 22-35 dias verificou-se efeito significativo, onde as aves com antibióticos convencionais (T4) e com MOS + Acidificantes (T5) obtiveram a melhor conversão alimentar, porém sem diferir significativamente entre ambas. Entretanto, as aves do tratamento T5 foram mais eficientes, diferindo significativamente ($P<0,05$) em relação as aves do T6 (MOS + enzimas), mas não diferiram significativamente das aves dos tratamentos (T1, T2 e T3). Sendo que no período de 1-43 dias, as aves submetidas ao tratamento com antibióticos (T4) apresentaram melhor conversão alimentar (CA) estatisticamente significativa ($P<0,05$), quando comparadas as aves dos tratamentos sem adição de promotores de crescimento (T1) e prebiótico + complexo enzimático (T6), sendo que estes não diferiram entre si ($P>0,05$). A conversão alimentar das aves submetidas aos demais tratamentos (T2, T3 e T5) não diferiram entre si ($P>0,05$). Os resultados referentes à altura de vilos intestinais e rendimento de carcaça não apresentaram efeitos significativos ($P>0,05$) entre os diferentes promotores de crescimento avaliados. Com base nos resultados obtidos, levando em consideração as condições em que o experimento foi conduzido, conclui-se que os promotores de

crescimento alternativos testados são uma opção aos antibióticos. Os promotores de crescimento alternativos testados não afetaram negativamente as características de carcaça e morfometria intestinal dos frangos de corte.

Palavras-chave: Promotor de Crescimento, frangos de corte, prebiótico, alho, ácidos orgânicos

ABSTRACT

THESIS

POSTGRADUATION COURSE OF ZOOTECHNIC

Universidade Federal de Santa Maria

Evaluation of alternative growth promoters in order to substitute the conventionals on the performance, carcass yield and intestinal morphology of broilers

author: Joaneis Corneli

advisor: Irineo Zanella

The experiment was conducted at the Laboratory of Poultry (LAVIC) of the Department of Animal Science at Federal University of Santa Maria - RS, from November of 2003 to January of 2004 aiming to evaluate the use of prebiotics, organic acids (acidifiers), enzymes and garlic (phytotherapeutic) as alternative growth promoters, instead of the conventionals (antibiotics) commonly used in broilers feed. The amount of 480 males, day old, Cobb chicks were used, which were submitted to six experimental treatments: T1= Basic Diet (BD) without any growth promoters; T2= BD with 0.1% of garlic in powder; T3= BD with 0.2 % of garlic in powder; T4= BD with antibiotics (Zinc Bacitracina (10 g/ton) and Olaquindox (70 g/ton);T5= BD with prebiotic (mananoligossacarídeos(MOS)) and acidifier (fórmic acids (50%) + propionic acids (50%) and T6= BD whit prebiotic (mananoligossacarídeos(MOS)) and enzymes. The amount of prebiotic, acidifier and enzymes used were rated by the technical advise of the commercial products used. Twenty four experimental boxes of the 1.5 X1.5m, with 20 fowls each were used, with four replicates by treatment in a completely randomized design. The fowls were sheltered on reutilized bed wood shavings, in a mansory shed raised with animal feed based on corn and soy bean meal, “ad libitum”, isonutritives and divided in three phases: initial (1-21 days) bearing 22% Crude Protein (CP) and 3050 Kcal ME/Kg, growth (22-35 days) with 20% CP and 3100 Kcal ME/Kg, final

(36- 43 days) with 18.5 % of CP and 3150 Kcal ME/Kg. The treatments did not show any statistic difference for the parameters: weigh gain (WG) and production factor (PF). There wasn't a significant effect on the feed intake (FI), in the phases of 1-21 and 22-35 days of live, but in the phase of 36-43 days there was a significant effect (P<005), with difference only between the treatments without growth promoters (T1) and the treatments with garlic (T2 and T3), but they did not diverge significantly from the others. Introductory the period of 1-43 days, to come different significant (P<0.05), at the feed intake (FI), of the fowls the treatments without growth promoters (T1) and with antibiotics (T4), but they did not diverge significantly from the others. The feed conversion (FC), did not differ statiscally (P>0.05) in the phases of 1-21 and 36-43 days of live the fowls. The phase of 22-35 days to come different significant (P<0.05), where the fowls submitted to treatment with antibiotics (T4) and with prebiotics + acidifier (T5), showed better feed conversion (FC) and it was statistically relevant (P<0.05), when compared with fowls of the treatment prebiotics + enzymes (T6), but the treatment with prebiotics + acidifier (T5), was not differences between them (P>0.05). In the period of 1-43 days, the fowls submitted to treatment with antibiotics (T4) showed better feed conversion (FC) and it was statistically relevant (P<0.05), when compared with fowls of the control treatments (T1) and prebiotics + enzymes (T6), but there were no differences between them (P>0.05). The feed conversion (FC) of the fowls submitted to the other treatments (T2, T3 and T5) did not differ statiscally (P>0.05). The results according to the intestinal morphology and carcass yield did not show significant effects (P>0.05) between the different growth promoters tested. Based on the results obtained, taking in to account the conditions of what the experiment was conducted, it was concluded that the alternative growth promoters tested did not affect negatively the characteristics of the intestinal morphology of the broilers validating them as substitutes to the conventional promoters.

Key – words: growth promoters, broilers, prebiotic, garlic, organics acids

INTRODUÇÃO

A avicultura de corte vem apresentando constante crescimento nos últimos anos. Na produção e exportação de frangos de corte, o Brasil ocupa o segundo lugar no mundo, além de manter excelentes taxas de crescimento. Com a proibição do uso de antibióticos como promotores de crescimento, torna-se imprescindível o uso de promotores de crescimento alternativos, os quais podem ser usados por não deixarem resíduos químicos no produto final, evitando com isso as futuras resistências bacterianas no ser humano.

O crescimento da industrialização e a existência de um mercado globalizado têm exigido dos produtores rurais a utilização de modernas tecnologias ligadas à produção animal. Estes produtores, sem subsídios governamentais, buscam constantemente baixar o custo de produção e, ao mesmo tempo, ter um produto final de qualidade e aceito no mercado consumidor, como o da União Européia. A criação de frangos de corte a nível industrial, com a proibição dos antibióticos como promotores de crescimento, fica condicionada a adoção de medidas preventivas ao controle de doenças, estas medidas se fundamentam no bem-estar animal.

Surge então, como promotores de crescimento alternativos, o alho (fitoterápico), que contém dois antibióticos naturais, a Alicina (Cavallito e Bailey, 1944) e a Garlicina (Machado et al, 1948), sendo ambos de ação predominantemente bacteriostática, atuando tanto contra bactérias Gram positivas quanto contra Gram negativas. Os mananoligossacarídeos (prebióticos) mostraram efeitos benéficos em frangos de corte, usados como promotores de crescimento. De acordo com Loddi et al (2004), as dietas suplementadas com mananoligossacarídeos (MOS) melhoraram a conversão alimentar com o incremento da altura e largura dos vilos. Com a adição de MOS + Ácidos Orgânicos (acidificantes), aumentou a porcentagem de células basais no duodeno das aves até os 21 dias de idade.

Pack e Bedford (1997) suplementaram dietas a base de milho e farelo de soja com enzimas para frangos de corte e verificaram aumento significativo no ganho de peso e melhora na conversão alimentar na idade de abate. Também avaliaram a suplementação enzimática em dietas, com redução de 4% na energia metabolizável, proteína e os aminoácidos, metionina e lisina. Com a redução dos níveis nutricionais da dieta, houve redução no desempenho, sendo o mesmo recuperado com a suplementação enzimática.

Enfim, este trabalho tem por objetivo verificar os efeitos da utilização de promotores de crescimento alternativos em substituição aos convencionais sobre o desempenho, rendimento de carcaça e características morfométricas do intestino de frangos de corte.

CAPÍTULO I

ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

O primeiro trabalho, que mostrou o efeito benéfico dos antibióticos na alimentação animal, data de 1946, quando utilizaram a “Aureomicina” como promotor de crescimento. Em 1950, os promotores de crescimento já estavam sendo suplementados com sucesso nas rações, aumentando a taxa de crescimento, melhorando a conversão alimentar e reduzindo a mortalidade e outras infecções clínicas e subclínicas (Combs, 1969).

Rosen e Armstrong (1986) concluíram que fatores como idade do animal, balanço nutricional, ambiente e manejo podem interferir na eficácia dos antibióticos

Segundo Jin et al (1997), as bactérias da microbiota intestinal, e/ou componentes dos probióticos podem produzir e liberar compostos como as bacteriocinas, ácidos orgânicos (acidificantes) e peróxidos de hidrogênio, que têm ação bacteriana, especialmente em relação às bactérias patogênicas. Algumas bactérias secretam enzimas, como a β-glucoronidase e hidrolases de sais biliares, que liberam compostos como ácidos biliares com ação inibitória sobre as outras bactérias.

O trato intestinal das aves é o órgão de maior responsabilidade no desenvolvimento da imunidade geral inespecífica, uma vez que, diferente de todas as outras espécies animais, as aves não apresentam linfonodos. Seus órgãos linfóides, espalhados ao longo do trato intestinal, são as placas de peyer, tonsilas cecais, inclusive a bolsa de fabricius que é uma invaginação da parte final do trato digestivo. Estes tecidos captam antígenos disponibilizados no trato digestivo que estimulam as células “β”, precursoras de imunoglobulinas “A”(IGA) e células “T”, colaboradoras das placas de peyer, para o desenvolvimento de imunidade geral e inespecífica. Através do estímulo imunológico da mucosa, há produção de anticorpos tipo IGA que bloqueiam os receptores e reduzem o número de bactérias patogênicas na luz intestinal (Jin et al, 1997).

Andreatti Filho e Sampaio (2000) relataram que os probióticos 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. Os autores definiram probióticos como uma cultura pura ou composta de microorganismos vivos que, fornecidos ao homem ou aos animais, beneficiam o hospedeiro pelo estímulo das propriedades existentes na microbiota natural. Os probióticos podem ser aplicados de várias formas, como: adicionado às rações; na água de bebida; pela pulverização sobre os animais; em cápsulas gelatinosas; através da inoculação em ovos de aves embrionados e na cama usada de aves.

A microbiota intestinal desempenha importância vital no que se refere à nutrição, fisiologia e imunologia do animal hospedeiro. Esta microbiota é composta

de uma mistura complexa de microorganismos, incluindo bactérias, protozoários, ciliados e flagelados, fungos e bacteriófagos. (Leedle, 2000).

Os prováveis mecanismos de ação dos probióticos na melhoria da digestibilidade e, conseqüentemente, na melhora no ganho de peso de frangos de corte podem ser resumidos à redução do pH, resultante da produção de ácidos orgânicos, e ao crescimento e desenvolvimento diferenciados das bactérias, criando-se um ambiente de exclusão competitiva. Os modos de ação pressupostos aos probióticos, segundo Guillot (2000), são enumerados a seguir.

1. Efeito Nutricional

Os probióticos atuariam produzindo enzimas auxiliares na digestão dos alimentos. A produção de vitaminas e substâncias antimicrobianas melhoraria o status sanitário;

2. Efeito Sanitário

Os probióticos aumentariam a resistência à colonização por patógenos do TGI. Entretanto, acredita-se que os probióticos estimulem as respostas imunológicas das aves.

3. Efeito Microbiológico

Os probióticos, como o "*Saccharomyces cerevisae*", estimulam o crescimento das bactérias anaeróbicas como aquelas utilizadoras de ácido láctico. Ainda certas cepas de "*Saccharomyces cerevisae*" teriam a capacidade de se ligar a patógenos, impedindo que estes se alojem no TGI.

Há probióticos com diferentes composições de microorganismos e, mesmo aqueles pertencentes à mesma espécie, podem ter diferentes cepas. A eficácia dos produtos é estritamente dependente da quantidade e das características das cepas do microorganismo utilizadas na elaboração do produto a ser usado como aditivo alimentar. É importante que as bactérias sejam hospedeiro-específicas para que a máxima eficácia do produto seja atingida (Butolo, 2001).

Segundo Krabbe (2001), os probióticos diferem quanto a sua capacidade de habilitar o intestino das aves. Espécies como *Lactobacillus* e *Enterococcus* estão naturalmente presentes no TGI. Já espécies como *Bacillus* e as *Leveduras Saccharomyces* não são habitualmente encontradas. Este fato faz com que

probióticos como o enterococcus, pediococcus e lactobacillus se estabeleçam como residentes no intestino. Em contrapartida, probióticos como *Bacillus* e *Saccharomyces* são apenas transitórios no TGI, deste modo precisam ser constantemente fornecidos às aves.

1.2. PREBIÓTICOS

Gibson e Roberfroid (1995) definiram prebióticos como ingredientes alimentares não digeríveis que afetam beneficamente o hospedeiro, estimulando seletivamente o crescimento e a atividade de uma ou mais bactérias benéficas do cólon, melhorando a saúde do seu hospedeiro.

As bactérias intestinais, utilizando-se de ingredientes alimentares não absorvidos integralmente pelo hospedeiro, produzem alguns ácidos orgânicos, como o propiônico, o acético, o butírico e o láctico, além do peróxido de hidrogênio, cujos espectros de ação incluem também a inibição do crescimento de bactérias patogênicas. Não deve ser descartada a idéia de que todas estas substâncias antibacterianas podem atuar em associação, não só entre si como fatores desencadeantes e processantes, mas também como bloqueio físico. Assim, pode-se perceber claramente a simbiose entre os probióticos e os prebióticos, pois os últimos atuam como beneficiadores das bactérias intestinais presentes nos primeiros.

Para uma substância ser classificada como prebiótico, ela não pode ser hidrolisada ou absorvida na parte superior do TGI, 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. As principais fontes de prebióticos são alguns açúcares absorvíveis ou não, fibras, peptídeos, proteínas, álcoois de açúcares e os oligossacarídeos. Outros compostos que demonstram serem classificados como prebióticos para

aves são os dissacarídeos transgalactosilatados (Ito et al, 1990) e oligossacarídeos da semente de soja (Hayakawa et al, 1990; Saito et al, 1992).

Os frutoligossacarídeos (FOS) estão sendo muito estudados por sua capacidade em melhorar a saúde animal e desempenho (Hidaka et al, 1986; Tomomatsu, 1994). Eles são indigestíveis em homens e animais (Oku et al, 1984) e têm sido relatados por serem utilizados por um pequeno número de bactérias intestinais patogênicas e não-patogênicas em culturas puras (Hidaka et al, 1986). Os FOS relatados podem ser substitutos de níveis subterapêuticos de antibióticos, para aumentar o crescimento e a eficiência de produção de frangos (Ammerman et al, 1988). Resultam numa melhora no desempenho animal, redução do colesterol, diminuição da incidência de diarréias e constipação, redução de tumores e aumento da resposta imune em várias espécies (Hidaka et al, 1991).

São classificados como prebióticos os carboidratos não digestíveis, como a parede celular de plantas ou leveduras, que são constituídas de um complexo de glicomananoproteínas. Como os mananoligossacarídeos, tem-se também os frutoligossacarídeos (FOS) e os galactoligossacarídeos. O mecanismo de ação dos prebióticos está baseado na ligação das bactérias patogênicas à superfície interna do intestino, condicionado a uma afinidade entre lectina e carboidrato. As células do epitélio intestinal possuem prolongamentos de resíduos de açúcares (glicocálix). A superfície das leveduras também é rica em açúcares que se ligam às lectinas das bactérias patogênicas, deste modo os patógenos acabam sendo eliminados do TGI.

Os carboidratos denominados de oligossacarídeos, cadeias curtas de polissacarídeos compostos de três a dez açúcares simples ligados entre si, são os que mais se enquadram na definição e nas características dos prebióticos. Arabinose, galactose, manose e, principalmente, lactose são outros carboidratos utilizados com efeitos prebióticos em aves. Os oligossacarídeos sintéticos, obtidos através da polimerização direta de alguns dissacarídeos da parede celular de leveduras ou da fermentação de polissacarídeos, são os que têm apresentado melhores resultados como prebiótico e menos efeitos colaterais. Os prebióticos contendo D-Manose (mananoligossacarídeos), além das suas propriedades

convencionais, atuam bloqueando os sítios de aderência, imobilizando e reduzindo a capacidade de fixação de algumas bactérias patogênicas na mucosa intestinal. (BIOCAMP, 2004. Disponível em: www.biocamp.com.br)

Manose ou lactose em dietas de frangos têm sido estudadas por reduzirem a colonização de Salmonela, mas dextrose, maltose ou sacarose não tiveram efeito no nível de colonização. Por meio de estudos *"in vitro"*, infere-se que a manose pode inibir a colonização por Salmonela, pois bloqueia os locais de adesão no intestino (Oryofo et al., 1989). Outros benefícios dos mananoligossacarídeos estão ligados ao fato destes exercerem uma ação imunomoduladora, que pode ser através de uma alta concentração de imunoglobulina A (IGA) secretória e uma alta resposta dos macrófagos (Krabbe, 2001). Segundo Maiorka (2002), há uma estrita ligação entre os mananoligossacarídeos e as aminas biogênicas quando o assunto for nutrição local. Os alimentos quando presentes no TGI possuem efeito trófico. A importância deste mecanismo está, em grande parte, vinculada à adaptação intestinal em resposta ao nutriente, em aves, para a adaptação aos meios alternativos de nutrição animal, bem como a diferentes níveis de energia na dieta. O alimento contém compostos que estimulam diretamente o crescimento da mucosa ou são convertidos em fatores tróficos pela ação de enzimas digestivas ou mesmo pelas bactérias presentes no trato gastrintestinal. Dentre esses agentes, encontram-se as aminas biogênicas, especialmente as poliaminas.

Maiorka et al (2001), utilizaram o termo nutrição luminal ou local, e relataram que o efeito desta sobre o desenvolvimento da mucosa implicava na presença do nutriente no lúmen intestinal, mas não implicava que o mesmo deveria ser absorvido para exercer o seu efeito. Essa postura, obviamente, implica os efeitos diretos e indiretos do nutriente sobre o desenvolvimento da mucosa, sendo o efeito indireto mediado por hormônios / peptídeos produzidos nas células enteroendócrinas do epitélio intestinal. Talvez este efeito indireto possa explicar o aumento na altura de vilos intestinais em frangos alimentados com parede celular de *Saccharomyces cerevisae* (mananoligossacarídeo) que, teoricamente, não é absorvida.

1.3. ENZIMAS

Os animais não sintetizam determinadas enzimas endógenas (celulase, xilanase, glucanase, fitase, etc.) para a digestão de vários componentes químicos encontrados em alimentos de origem vegetal. Ferket (1993) relata que, com a aplicação de enzimas exógenas nas dietas, tem-se a suplementação ou complementação de enzimas endógenas produzidas pelas aves, aumento da digestibilidade dos componentes da fibra, nutrientes mais disponíveis para a digestão, a redução dos fatores antinutricionais e também uma grande flexibilidade e acurácea na formulação de ração, reduzindo o custo dos alimentos sem prejudicar o desempenho das aves.

Segundo Bedford (1996), as aves são capazes de produzir certas enzimas digestivas, como a amilase para digerir o amido e as proteases para digerir as proteínas, porém não produzem as enzimas necessárias para degradar a fibra presente na maioria dos alimentos. A fibra dificulta a digestão, impedindo que as enzimas digestivas endógenas atinjam o substrato alvo dos alimentos para digeri-lo. De acordo com Salanova (1996), as enzimas exógenas atuam da seguinte maneira: provocando a ruptura das paredes celulares das fibras; reduzindo a viscosidade, devido à fibra solúvel na digesta do intestino delgado; degradando as proteínas estruturais de reserva como a Conclicina e β-Conclicina, presentes na soja; reduzindo os efeitos dos fatores antinutricionais, tais como os inibidores das proteases, lectinas e saponinas presentes na soja, tornando-os mais disponíveis para o animal, além de suplementar a produção de enzimas endógenas do animal.

Pack e Bedford (1997) suplementaram dietas à base de milho e farelo de soja com enzimas para frangos de corte e verificaram aumento significativo no ganho de peso e melhora na conversão alimentar na idade de abate. Também avaliaram a suplementação enzimática em dietas, com redução de 4% na energia metabolizável, proteína e os aminoácidos, metionina e lisina. Com a redução dos níveis nutricionais da dieta, houve redução no desempenho, sendo o mesmo recuperado com a suplementação enzimática.

Segundo Zanella (2001), as indústrias produtoras de enzimas comercializam complexos multienzimáticos para serem adicionados em matérias-primas específicas ou para serem suplementados nas dietas, buscando melhorar o valor nutritivo. Para dietas à base de cereais de alta viscosidade como cevada, centeio, trigo e triticale, geralmente os complexos enzimáticos são compostos por carboidrases (glucanase, amilase, xilanase, arabinoxilanase, celulase, hemicelulase). Para dietas de baixa viscosidade, à base de milho ou sorgo e soja, os suplementos enzimáticos geralmente contêm amilases, proteases, lípases e xilanases. Para alimentos ricos em fósforo orgânico, como farelos de arroz e trigo, usa-se a fitase. Resultados positivos foram encontrados por Zanella (1998), no desempenho de frangos de corte aos 45 dias de idade, ao reduzir 3% do nível de energia em dietas à base de milho e diferente tipo de soja processada, quando suplementadas com um complexo enzimático à base de amilases, proteases e xilanases.

1.4. FITOTERÁPICOS

Fitoterápicos são extratos vegetais utilizados como tratamento terapêutico em animais, há muitos anos. Um exemplo é o alho, cujo nome científico *Allium Sativum L*, pertence à família das Liliaceae, além das boas qualidades que possui como condimento, apresenta propriedades peculiares devido a certas substâncias presentes em sua constituição. Em pesquisas conduzidas “in vivo” e “in vitro”, foram identificados no alho, dois princípios antibacterianos distintos: a Alicina (Cavalitto e Bailey, 1944) e a Garlicina (Machado et al, 1948), sendo ambos de ação predominantemente bacteriostática, atuando tanto contra bactérias Gram positivas quanto contra Gram negativas. Segundo estes mesmos autores, o alho apresenta muitos efeitos benéficos sobre o organismo, dentre os quais destacam os seguintes:

- ação revigorante: o alho melhora o estado físico geral e aumenta a capacidade de resistência, o que evita o aparecimento de doenças infecto-contagiosas ou reduz as suas conseqüências;
- ação bactericida: o alho tem comprovado efeito antibiótico, mesmo diluído em proporções de 1:125000;
- ação estimulante na secreção de enzimas digestivas: o alho provoca o aumento da secreção gástrica, resultando em ação profilática contra infecções microbianas do TGI (Delming e Koch, 1974);
- ação preventiva e curativa de moléstias causadas por deficiências de vitamina "B1";
- ação estimulante sobre as secreções hormonais;
- ação vermífuga;
- ação terapêutica externa: devido a seu poder desinfetante e antibiótico, o alho pode ser usado em pequenos cortes.

Considerado como anti-séptico intestinal e pulmonar, antinflamatório, diurético, hipotensor e anti-térmico, o alho foi chamado de "penicilina russa", por ter sido utilizado como único anti-infeccioso, durante períodos de guerra no início do século. Ele tem, em sua composição, uma série de vitaminas: A, B1, B2, C e minerais como o cálcio, enxofre, germânio, iodo, magnésio, selênio, sódio e zinco. Entretanto, não é só o teor desses componentes que conferem ao alho seu alto valor medicinal, mas principalmente a presença de numerosos outros princípios ativos, em cerca de 30, dos quais, os mais importantes são: Alicina, Garlicina, Alitiamina, Alinase, Aliina, Diatil Dissulfeto e Quercentina.(SAÚDE NA REDE, 2004. Disponível em: www.avitória.com.br)

Na literatura, encontram-se referências sobre outros efeitos benéficos do uso do alho na alimentação animal. Estudos conduzidos por Donzele et al (1978) e Picolo et al (1979) mostraram que o uso do alho em rações de suínos em crescimento resultou em melhorias no ganho de peso e na eficiência alimentar. O alho pode ser utilizado como promotor de crescimento de suínos, mesmo por períodos prolongados, até a fase de terminação, sem que as características organolépticas da carne sejam alteradas.

Vieira (1993), utilizando níveis crescentes de alho ou Olaquindox (antibiótico) como promotores de crescimento para suínos, observou no desempenho dos animais diferenças significativas entre os tratamentos, com relação ao ganho de peso. Para os animais alimentados com dieta contendo Olaquindox, o desempenho foi igual ao dos que receberam a dieta contendo 0,1 e 0,2% de alho.

Pesti (1997), por sua vez, informou que o uso de 3% de alho em pó resultou em níveis mais baixos de colesterol no plasma, no fígado e nos músculos de peito, em frangos de corte.

Além disso, é importante ressaltar que o alho é um produto totalmente natural, não causando intoxicação de trabalhadores, produtores rurais, e caracterizado também por ser um produto de baixo custo.

1.5. ÁCIDOS ORGÂNICOS

Os ácidos orgânicos são ácidos graxos voláteis de cadeia curta. Garcia (1999), durante seu mestrado, estudou o efeito de apramicina e da associação de ácido propiônico e fórmico no desempenho de frangos de corte. O autor concluiu que a apramicina bem como a combinação de ácidos demonstraram efeito promotor de crescimento no período de 1 a 21 dias. Entretanto, este efeito não foi observado nas fases subseqüentes até os 45 dias, como também no período total.

Além disso, os ácidos orgânicos apresentam uma forte ação bacteriostática. São absorvidos pelas bactérias, alterando o DNA presente no núcleo da célula e impedindo a multiplicação celular (Langhout, 2000).

Van den Broek (2000) relata que os ácidos orgânicos podem ter um efeito direto ou indireto sobre as bactérias. O efeito indireto é exercido por aqueles ácidos orgânicos que apenas reduzem o pH da porção inicial do TGI, reduzindo portanto a população bacteriana. O efeito direto é exercido pelos ácidos orgânicos, que apresentam propriedades extras além da redução do pH, podendo ser por uma alteração no complexo enzimático intracelular, destruindo a membrana celular

e interferindo na duplicação do DNA. O autor afirma que os ácidos fórmico, acético, propiônico e sórbico, que apresentam efeito direto, possuem grande potencial para substituir os promotores Olaquindox e Carbadox, substâncias efetivas contra bactérias Gram negativas.

Krabbe (2001) destaca que o uso de tais ácidos já está largamente difundido, especialmente em dietas de animais jovens, como leitões e pintos, sendo que existem vários tipos deles utilizados em dietas animais, como o fumárico, fórmico, propiônico, acético e láctico. O autor ainda afirma que é importante lembrar que os ácidos orgânicos, quando aplicados na ração, promovem proteção também ao alimento, impedindo o desenvolvimento de microorganismos e formação de toxinas.

CAPÍTULO II

AVALIAÇÃO DE PROMOTORES DE CRESCIMENTO ALTERNATIVOS EM SUBSTITUIÇÃO AOS CONVENCIONAIS SOBRE O DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E MORFOMETRIA INTESTINAL EM FRANGOS DE CORTE[1]

Evaluation of alternative growth promoters in order to substitute the conventionals on the performance, carcass yield and intestinal morphology of broilers

Joaneis Corneli[2], Irineo Zanella[3], Amanda D'Ávila Carvalho[4], Marcos Roberto Raber[4], Ângelo Nardi Pretto[5], Lucas Colvero Pedroso[5]

2.1. RESUMO

O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar os promotores de crescimento alternativos sobre o desempenho, as características de carcaça e a morfometria intestinal de frangos de corte. Foram utilizados 480 pintos da linhagem Cobb 500, machos, criados em cama reutilizada, alimentados com dietas à base de milho e farelo de soja, em seis tratamentos experimentais: T1 = Dieta Base (DB) sem adição de promotor de crescimento; T2= DB + 0,1% de alho em pó; T3= DB + 0,2% de alho em pó; T4= DB + antibióticos comerciais (Bacitracina de Zinco (10g/ton) + Olaquindox (70g/ton)); T5= DB + prebiótico (mananoligossacarídeos) e acidificante orgânico (ácido fórmico (50%) + ácido propiônico (50%)) e T6= DB + prebiótico (mananoligossacarídeos) e enzimas. Os níveis utilizados de prebiótico, acidificante e enzimas foram obtidos através de recomendações técnicas dos produtos comerciais usados. Foram usados 24 boxes experimentais de 1,5 X 1,5m, contendo 20 aves cada, com quatro repetições por tratamento, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. As rações utilizadas foram

isonutritivas, “à vontade”. As características avaliadas foram ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, fator de produção, rendimento de carcaça e vilosidades intestinais. Os tratamentos não apresentaram diferença estatística nos parâmetros de ganho peso (GP) e fator de produção (FP). Para o consumo de ração (CR), não se observaram diferenças significativas nas fases de 1-21 e 22-35 dias, mas na fase de 36-43 dias verificou-se efeito significativo ($P<0,05$), com diferença apenas entre os tratamentos sem adição de promotores de crescimento (T1) e os tratamentos com adição de alho (T2 e T3), estes com a adição de alho não diferiram significativamente dos demais tratamentos (T4,T5 e T6). Considerando o período total (1-43 dias), ocorreu diferença significativa ($P<0,05$), no consumo de ração entre as aves dos tratamentos sem adição de promotores de crescimento (T1) e com a adição de antibióticos (T4), nos demais tratamentos não houve efeito significativo em relação ao consumo de ração. A conversão alimentar (CA) não foi afetada nas fases de 1-21 e 36-43 dias de idade das aves. Na fase de 22-35 dias verificou-se efeito significativo, onde as aves com antibióticos convencionais (T4) e com MOS (mananoligossacarídeos) + Acidificantes (T5) obtiveram a melhor conversão alimentar, porém sem diferir significativamente entre ambas. Entretanto, as aves do tratamento T5 foram mais eficientes, diferindo significativamente ($P<0,05$) em relação as aves do T6 (MOS + enzimas), mas não diferiram significativamente das aves dos tratamentos (T1, T2 e T3). Sendo que no período de 1-43 dias, as aves submetidas ao tratamento com antibióticos (T4) apresentaram melhor conversão alimentar (CA) estatisticamente significativa ($P<0,05$), quando comparadas as aves dos tratamentos sem adição de promotores de crescimento (T1) e prebiótico + complexo enzimático (T6), sendo que estes não diferiram entre si ($P>0,05$). A conversão alimentar das aves submetidas aos demais tratamentos (T2, T3 e T5) não diferiram entre si ($P>0,05$). Os resultados referentes às vilosidades intestinais e rendimento de carcaça não apresentaram efeitos significativos ($P>0,05$) entre os diferentes promotores de crescimento avaliados. Com base nos resultados obtidos, levando em consideração as condições em que o experimento foi conduzido, conclui-se que os promotores de crescimento alternativos testados são uma opção aos antibióticos; e que não

afetaram negativamente as características de carcaça e a morfometria intestinal nos frangos de corte.

Palavras-Chave: desempenho, alho, antibiótico, frangos de corte, prebiótico, ácidos orgânicos

---

[1] Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

[2] Aluno do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia- UFSM

[3] Prof. Adjunto do Depto de Zootecnia da UFSM

[4] Alunos do Curso de Zootecnia- UFSM

[5] Alunos do Curso de Medicina Veterinária-UFSM

2.2 *ABSTRACT*

The experiment was conducted in order to evaluate the alternative growth promoters on the performance, characteristic of the carcass, and the intestinal morphology of the broilers. Its was used 480 male, Cobb 500 chicks raised in reutilized bed, raised with animal feed based on corn and soy bean, in 6 experimental treatments: T1= Basic Diet (BD) without any growth promoters; T2= BD with 0.1% of garlic in powder; T3= BD with 0.2 % of garlic in powder; T4= BD with antibiotics (Zinc Bacitracina (10 g/ton) and Olaquindox (70 g/ton);T5= BD with prebiotic (mananoligossacarídeos) and acidifier (fórmic acids (50%) + propionic acids (50%) and T6= BD whit prebiotic (mananoligossacarídeos) and enzymes. The amount of prebiotic, acidifier and enzymes used were rated by the technical advise of the commercial products used. Twenty four experimental boxes of the 1.5 X 1.5m, with 20 fowls each were used, with four replicates by treatment in a completely randomized design. The feed used were isonutritives, "ad libitum". The characteristics valued were weigh gain, feed intake, feed conversion, production factor, carcass yield, and intestinal morphology. The treatments did not show any statistic difference for the parameters: weigh gain (WG) and production factor (PF). There wasn't a significant effect on the feed intake (FI), in the phases of 1-21 and 22-35 days of live, but in the phase of 36-43 days there was a significant effect (P<005), with difference only between the treatments without growth promoters (T1) and the treatments with garlic (T2 and T3), but they did not diverge significantly from the others. Introductory the period of 1-43 days, to come different significant (P<0.05), at the feed intake (FI), of the fowls the treatments without growth promoters (T1) and with antibiotics (T4), but they did not diverge significantly from the others. The feed conversion (FC), did not differ statiscally (P>0.05) in the phases of 1-21 and 36-43 days of live the fowls. The phase of 22-35 days to come different significant (P<0.05), where the fowls submitted to treatment with antibiotics (T4) and with prebiotics + acidifier (T5), showed better feed conversion (FC) and it was statistically relevant (P<0.05), when compared with fowls of the treatment prebiotics + enzymes (T6), but the treatment with prebiotics +

acidifier (T5), was not differences between them (P>0.05). In the period of 1-43 days, the fowls submitted to treatment with antibiotics (T4) showed better feed conversion (FC) and it was statistically relevant (P<0.05), when compared with fowls of the control treatments (T1) and prebiotics + enzymes (T6), but there were no differences between them (P>0.05). The feed conversion (FC) of the fowls submitted to the other treatments (T2, T3 and T5) did not differ statiscally (P>0.05). The results referring to the intestinal villus and carcass parameters did not show significant effects (P>0.05) between different growth promoters valued. Based on the results obtained, taking in to account the conditions under what the experiment was conducted, it was concluded that the alternative growth promoters tested are an option to the antibiotics, and the alternative growth promoters did not affect negatively the characteristic of the carcass and the intestinal morphology of the broilers.

Key words: *performance, garlic, antibiotic, broilers, prebiotic, organics ácids*

[1] Part of the thesis of the first author

[2] Student of the Postgraduation - Graduation Course in Zoothecnic - UFSM

[3] Assistant Professor of the Zoothecnic Department of Zoothecnic of the UFSM

[4] Students of the Zoothecnic Cource - UFSM

[5] Students of the Veterinary Medicin - UFSM

2.3 INTRODUÇÃO

Desde a década de 50, o uso de antibióticos é prática comum na avicultura de corte, mas há questionamentos quanto ao uso destes aditivos nas rações dos animais, devido a uma possível resistência dos microorganismos patogênicos à saúde humana (Silva, 2000). A fins de adequação à exigência de mercado, produtos alternativos vêm fazendo parte de pesquisas na área da nutrição animal, com o intuito de substituir os antibióticos sem que haja perdas de desempenho.

Como uma das alternativas tem-se o alho. Estudos conduzidos por Donzele et al (1978) e Picolo et al (1979) mostraram que o uso de alho em rações de suínos em crescimento resultou em melhorias no ganho de peso e na eficiência alimentar. Em pesquisas conduzidas *"in vivo" e "in vitro"*, foram identificados no alho, dois princípios antibacterianos distintos: a Alicina (Cavalitto e Bailey, 1944) e a Garlicina (Machado et al. 1948), sendo ambos de ação predominantemente bacteriostática, atuando tanto contra bactérias Gram positivas quanto contra Gram negativas. O alho ainda provoca o aumento da secreção gástrica, resultando em ação profilática contra infecções microbianas do TGI (Delming e Koch, 1974).

Vieira (1993), utilizando níveis crescentes de alho ou Olaquindox (antibiótico) como promotores de crescimento para suínos, observou no desempenho dos animais diferenças significativas entre os tratamentos com relação ao ganho de peso. Para os animais alimentados com dieta contendo Olaquindox, o desempenho foi igual ao dos que receberam a dieta contendo 0,1 e 0,2% de alho. Pesti (1997), por sua vez, informou que o uso de 3% de alho em pó resultou em níveis mais baixos de colesterol no plasma, no fígado e nos músculos de peito, em frangos de corte.

Outra alternativa são os prebióticos, carboidratos não digestíveis constituídos de complexos de glicomananoproteínas, que servem de substrato para bactérias intestinais benéficas (Gibson e Roberfroid,1995). Manose ou lactose em dietas de frangos têm sido estudadas por reduzirem a colonização de Salmonela, mas

dextrose, maltose ou sacarose não tiveram efeito no nível de colonização. Por meio de estudos *"in vitro"*, infere-se que a manose pode inibir a colonização por Salmonela, por bloquear os locais de adesão no intestino (Oryofo et al., 1989). Os FOS (Fosfoligossacarídeos) resultam numa melhora do desempenho animal, na redução do colesterol, na diminuição da incidência de diarréias e constipação, na redução de tumores e no aumento da resposta imune em várias espécies (Hidaka et al, 1991). Os FOS podem ser substitutos de níveis subterapêuticos de antibióticos, para aumentar o crescimento e eficiência de produção de frangos (Ammerman et al, 1988).

Os prováveis mecanismos de ação dos probióticos na melhoria da digestibilidade e, conseqüentemente, na melhora no ganho de peso de frangos de corte podem ser resumidos à redução do pH, resultante da produção de ácidos orgânicos, e ao crescimento e desenvolvimento diferenciados das bactérias, criando-se um ambiente de exclusão competitiva. Segundo Jin et al. (1997), as bactérias da microbiota intestinal, e/ou componentes dos probióticos podem produzir e liberar compostos como as bacteriocinas, ácidos orgânicos (acidificantes) e peróxidos de hidrogênio, que têm ação bacteriana especialmente em relação às bactérias patogênicas.

Melhorar a digestibilidade dos grãos, com altos níveis de fibra solúvel, é função das enzimas. Elas tornam-se então alternativas como promotoras de crescimento. Pack e Bedford (1997) suplementaram dietas à base de milho e farelo de soja com enzimas para frangos de corte e verificaram aumento significativo no ganho de peso e melhora na conversão alimentar na idade de abate. Também avaliaram a suplementação enzimática em dietas, com redução de 4% na energia metabolizável, proteína e os aminoácidos, metionina e lisina. Com a redução dos níveis nutricionais da dieta, houve redução no desempenho, sendo o mesmo recuperado com a suplementação enzimática.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar promotores de crescimento alternativos em substituição aos convencionais sobre o desempenho, características de carcaça e morfometria intestinal em frangos de corte.

2.4. MATERIAIS E MÉTODOS

2.4.1. Local e Período

Este experimento foi realizado no Laboratório de Avicultura (LAVIC) do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria-RS, no período de 20 de novembro de 2003 a 3 de janeiro de 2004.

2.4.2. Animais

Utilizou-se 480 pintos de corte da linhagem Cobb 500, machos, de um dia de idade.

2.4.3. Instalações e Equipamentos

O experimento foi conduzido em um galpão de alvenaria com “lanternin”, com pé direito de 3.00m, com cobertura de telha francesa; piso de cimento; muretas laterais de 0,50m de altura, fechado lateralmente com tela de arame e cortinado externo móvel de polietileno trançado. O galpão possuía divisões internas (boxes) com dimensões de 1,5 x 1,5 m.

Cada box foi equipado com um bebedouro pendular e comedouro tubular com capacidade para 25 kg, onde na primeira semana de vida das aves os equipamentos eram colocados em contato com a cama, um pouco pressionados sobre a maravalha, isto favorecendo o acesso dos pintinhos a comida e a bebida. Os bebedouros eram lavados 2 vezes ao dia e os comedouros eram verificados e mexidos para a ração estar sempre a disposição das aves.

Para o aquecimento inicial dos pintos, instalou-se uma lâmpada de 250 watts em cada box, a uma altura de 0,40m do piso do aviário, na primeira semana de idade as aves receberam luz continua, sendo a mesma reduzida gradativamente nas fases subseqüentes (inicial e crescimento) e retirando-a completamente na fase final.

Reutilizou-se a cama de maravalha do lote anterior para o alojamento das aves (a fim de simular um ambiente de criação industrial), constituída de cepilho de madeira (maravalha) misturada com casca de arroz com espessura de 10cm.

No aviário estavam instalados dois ventiladores e equipamento de aspersão para o controle das altas temperaturas do verão, a qual era monitorada através de termômetros de bulbo secos, colocados no ambiente.

2.4.4. Tratamentos

O experimento foi constituído de seis tratamentos e quatro repetições, com 20 aves cada, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. As aves foram alimentadas com rações à base de milho e farelo de soja, isonutritivas, seguindo exigências recomendadas por Rostagno et al. (2000), fornecidas à vontade, dividida em três fases: fase inicial (1-21 dias) contendo 22% PB e 3050 Kcal EM/Kg, crescimento (22-35 dias) com 20% PB e 3100Kcal EM/kg, e final (36-43 dias) com 18,5% PB e 3150 Kcal EM/kg, sendo que na fase final, não foram utilizados aditivos promotores de crescimento em todos os tratamentos. Na fase inicial e de crescimento foi utilizado um coccidicida, a Salinomicina, na dose de 0,04%.

As composições das dietas experimentais são apresentadas na Tabela 1.

Os Tratamentos utilizados foram:

T1- Dieta Base (DB) (sem promotores de crescimento);

T2- DB + 0,1% de alho em pó;

T3- DB + 0,2% de alho em pó;

T4- DB + antibióticos (Bacitracina de Zinco (10 g/ton) + Olaquindox (70g/ton));

T5- DB + mananoligossacarídeos + acidificantes orgânico;

T6- DB + mananoligossacarídeos + enzimas.

Todos os promotores de crescimento foram incorporados à ração, sendo o alho utilizado na forma desidratada (pó). Foi utilizado um “pool” de acidificantes orgânico (ácido fórmico (50%)+ ácido propiônico (50%)) + mananoligossacarídeos,

e um suplemento de enzimas (proteases, amilases e celulases) + mananoligossacarídeos.

2.4.5. Parâmetros Avaliados

2.4.5. A) Desempenho

O ganho de peso (GP), o consumo médio de ração (CR) e a conversão alimentar (CA) foram avaliados nas fases de 1 a 21 dias, 22 a 35 dias, 36 a 43 dias e 1 a 43 dias. Foi determinado o fator de produção (FP) aos 43 dias de idade das aves.

2.4.5. B) Ganho de Peso (GP)

Determinado por diferença entre as pesagens das aves no início e final de cada fase criatória. O ganho de peso médio por fase, foi obtido pela divisão entre o peso total das aves da repetição pelo número de aves vivas da respectiva repetição, na primeira fase foi descontado o peso vivo inicial.

2.4.5. C) Consumo de Ração (CR):

Obtido pela diferença entre a ração fornecida e a sobra de cada parcela. As pesagens da ração foram realizadas nas mesmas datas das pesagens das aves (21, 35 e 43 dias). O consumo médio foi corrigido pela mortalidade ocorrida em cada fase criatória. Para isto foi anotado o dia em que ocorreu a mortalidade e calculado o número médio de aves vivas no final de cada fase. O consumo médio de ração por ave em cada fase criatória foi obtido pela relação entre o consumo total de ração pelo número médio de aves vivas, corrigidas pela mortalidade.

2.4.5. D) Conversão Alimentar (CA):

Obtida pela relação entre o consumo total de ração pelo ganho de peso em cada parcela. A conversão alimentar foi corrigida incluindo o peso das aves que morreram em cada fase criatória.

2.4.5. E) Fator de Produção (FP):

Determinado através da seguinte fórmula:

$$FP = \frac{PM\ (Kg) \times VB}{Idade\ (dias) \times CA} \times 100$$

Onde:

PM (Peso Medio) = $\frac{\text{Peso vivo das aves}}{\text{Número de aves}}$

VB (Viabilidade) = $\frac{\text{Número de frangos no tratamento}}{\text{Número de pintos alojados no tratamento}} \times 100$

CA (Conversão Alimentar) = $\frac{\text{Consumo de ração}}{\text{Peso vivo}}$

2.4.5. F) Características de Carcaça

No dia do abate, aos 43 dias de idade, as aves foram submetidas a um período de seis horas de jejum. Foram pesadas duas aves por repetição, abatidas por sangria na artéria jugular, depenadas e evisceradas, totalizando 48 aves, que foram cuidadosamente identificadas com o uso de “anilhas” nos pés, para posterior análise de rendimento. As características de carcaça foram estimadas através de parâmetros de rendimento (RC), rendimento de peito (RP) e rendimento de coxa + sobre-coxa (RCS). As carcaças foram pesadas com cabeça, pescoço, pés e vísceras comestíveis. O rendimento de carcaça e das partes foi calculado em relação ao peso vivo antes do abate % PC= {(Peso Carcaça/Peso Vivo)*100} e % Partes= {(Peso Parte/Peso Vivo)* 100}.

2.4.5. G) Avaliação da Altura das Vilosidades Intestinais

Aos 21 dias de idade, foram retiradas aleatoriamente duas aves por unidade experimental (oito aves por tratamento) e abatidas. Após o abate das aves, foram

coletadas amostras do intestino: na curvatura da alça duodenal, retirou-se uma parte do duodeno; o jejuno e o íleo foram retirados, baseando-se no vestígio do "Divertículo de Meckel" (coletando-se a amostra do intestino na parte anterior (jejuno) e posterior (íleo) do divertículo). Estes materiais foram colocados em frascos individuais, com solução à base de formol a 10% e devidamente identificados. O material foi analisado pelo Laboratório de Histologia do Departamento de Morfologia da UFSM, o procedimento adotado foi a inclusão em parafina e posterior coloração em hematoxilina e eosina. Com o auxílio de um microscópio óptico com lente micrometrada de 0 – 100 micras, no qual foram medidas a altura de 20 vilos de cada amostra, e feita a média entre elas, posteriormente converteu-se os dados encontrados em unidade de micras.

2.4.6. Análises Estatísticas

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância através do pacote estatístico SAS (1993) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para análise dos dados utilizou-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_{ij} + \varepsilon_{ij},$$

em que:

Y_{ij} = observações das variáveis dependentes correspondentes à repetição da independente j sob o tratamento de ordem i;

μ = média geral das observações;

τ_{ij} = efeito do tratamento de ordem i;

ε_{ij} = erro experimental, associado à observação de ordem j sob o tratamento de ordem i, NID (0, σ^2).

2.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às vilosidades intestinais desse estudo podem ser observados na Tabela 2. Nota-se que os tratamentos testados não apresentaram efeito significativo (P>0,05) entre os diferentes promotores de crescimento avaliados. Porém, houve um incremento na altura das vilosidades do duodeno, nos tratamentos com promotores de crescimento alternativos, quando comparado ao tratamento controle e ao promotor convencional.

Esses resultados evidenciam que os promotores de crescimento alternativos testados proporcionaram um controle sobre a população de microorganismos da flora intestinal. A altura das vilosidades intestinais é um indicativo da capacidade absortiva da mucosa intestinal; pois quanto maior a altura do vilo, maior é a capacidade de absorção de nutrientes e, ainda, de acordo com Maiorka (2002), quanto menor a contaminação por microorganismos indesejáveis no trato intestinal, maior será o crescimento destas vilosidades.

Os dados encontrados estão de acordo com Loddi et al. (2004), que em dietas suplementadas com MOS (mananoligossacarídeos), observaram melhora da conversão alimentar. Com incremento da altura e largura dos vilos e com a adição de “MOS + Ácidos Orgânicos”, aumentou o percentual de células basais no duodeno das aves até os 21 dias de idade.

Os resultados referentes ao peso médio (PM) são apresentados na Tabela 3. Conforme podemos observar não houve efeito significativo dos tratamentos testados sobre o peso corporal em nenhum dos períodos avaliados. Os dados obtidos estão de acordo com os relatados por Alvarez (1994) que, ao adicionar um composto de leveduras e lactobacilos na ração de frangos de corte, não encontrou melhora significativa no ganho de peso das aves. Isso porque, provavelmente, o nível de infestação do trato intestinal por microorganismos maléficos não foi suficiente para deprimir o consumo de ração e, conseqüentemente, não ofereceu ganho de peso às aves que não receberam promotor de crescimento.

Na Tabela 4, são apresentados os resultados de consumo de ração (CR), não se observaram diferenças significativas nos períodos de 1-21 e 22-35 dias,

mas no período de 36-43 dias verificou-se efeito significativo (P<0,05), com diferença apenas entre os tratamentos sem adição de promotores de crescimento (T1) e os tratamentos com adição de alho (T2 e T3), estes com a adição de alho não diferiram dos demais tratamentos (T4,T5 e T6). Considerando o período total (1-43 dias), ocorreu diferença significativa (P<0,05), no consumo de ração entre as aves dos tratamentos sem adição de promotores de crescimento (T1) e com a adição de antibióticos (T4), nos demais tratamentos não houve efeito significativo em relação ao consumo de ração.

Conforme podemos observar na Tabela 5, a conversão alimentar não foi afetada nos períodos de 1-21 e 36-43 dias de idade. No período de 22-35 dias verificou-se efeito significativo, onde as aves com antibióticos convencionais (T4) e com MOS + Acidificantes (T5) obtiveram a melhor conversão alimentar, porém sem diferir significativamente entre ambas. Entretanto as aves do tratamento T5 foram mais eficientes em relação as aves do T6 (MOS + enzimas), sem diferir, no entanto, com a conversão alimentar das aves dos tratamentos (T1, T2 e T3).

Todavia, no período de 1-43 dias, as aves que foram alimentadas com dieta contendo antibióticos (T4) apresentaram melhor conversão alimentar (CA), estatisticamente significativa (P<0,05), quando comparadas às aves dos tratamentos controle (T1) e MOS + enzimas (T6), que não diferiram entre si (P>0,05). A conversão alimentar das aves submetidas aos demais tratamentos (T2, T3 e T5) apresentaram estatisticamente a mesma conversão alimentar (P>0,05), contrariando os dados obtidos por Loddi et al. (2000), que não obtiveram efeito, ao avaliarem diferentes promotores de crescimento.

Os resultados obtidos mostraram que os promotores de crescimento convencionais proporcionaram resultados semelhantes aos promotores alternativos. Outro fato importante foi que as aves que receberam promotor convencional foram mais eficientes na conversão alimentar, em relação às testemunhas negativas. Isso indica que as aves foram criadas em condições ambientais de desafios de microorganismos maléficos a nível intestinal, o que, provavelmente, pode ser atribuído à reutilização da cama, utilizada no experimento.

Os parâmetros fator de produção (FP), rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (RP) e rendimento de coxa + sobrecoxa (RCS) das aves, no período de 43 dias de idade, apresentados na Tabela 6, sugerem que não houve diferença significativa (P>0.05) entre os tratamentos para as características avaliadas.

Estes resultados estão de acordo com Runho (1995), o qual não encontrou efeito da suplementação de ácido fumárico (acidificante) sobre o rendimento de carcaça e a deposição de gordura abdominal de frangos de corte machos. Todavia, não concordam com os encontrados por Waldroup et al. (1993) que, trabalhando com dois níveis de prebiótico (FOS) e dois níveis de Bacitracina de Zinco, encontraram uma pequena melhora no rendimento de carcaça para as aves que receberam 0,375% do prebiótico FOS.

2.6. CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido e com base nos resultados obtidos, conclui-se que os promotores de crescimento alternativos testados, em relação ao desempenho produtivo, são uma opção aos antibióticos.

Tanto os promotores de crescimento convencionais quanto os alternativos não afetaram as características de carcaça e nem a morfometria intestinal nos frangos de corte.

BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ, L. C.; BARRERA, E. M.; GONZÁLES, E. A. Evaluación de promotores del crecimiento para pollos de engorda. **Veterinária México**, v. 24, n. 2, 1994.

AMMERMAN, E.; QUARLES, C.; TWINING, P. V.. Broiler response to the addition of dietary fructoligosaccharides. **Poultry Science**, Champaing, v. 67, n 1, 46 (Abstr.),1988 .

ANDREATTI FILHO, R.L.; SAMPAIO H. M. Probióticos e prebióticos: Realidade na avicultura moderna. **Avicultura Industrial**, SP, 1078: p.16-32, 2000.

BEDFORD. M. R. The effect of enzymes on digestion. **J. Poult. Res**., Athens, v.5, p. 370 - 378, 1996.

BIOCAMP. **Produto Comercial - Simbiótico Plus**. Disponível em: <www.biocamp.com.br/produto/simplus> Acesso em: 08 fev. 2004.

BUTOLO, J.E. Utilização de ingredientes líquidos na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, Campinas, 2001. **Anais...** Campinas: CBNA, 2001, p.295-334.

CAVALLITO, C. J.; BAILEY, J. H. Allicin, the antibacterial principle of *Allium sativum*. Isolation, physical propertie and bacterial action. **J. Amer. Chem. Soc.** 66: 1950-1951, 1944.

COMBS, A., Promotores de crescimento. 1969. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVI, 1999. Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999, p. 59.

DELMING, L., KOCH, H. Condiments. The effect of pepper, curry, paprika, horse-radish, garlic, mustand on gastric acid secretion was examined in the human stomach. **Ac. Hepato-Gastroenterol**. 21(5), p. 377-379, 1974.

DONZELE, I. L.; COSTA, P. M. A.; MELLO, H. V. Utilização do alho (Allium sativum L.) como estimulante do crescimento de suínos. **R. Soc. Bras. Zootecnia**, v.7 (2), p.196-207, 1978.

FEEDING TIMES. Antibióticos: a resistência já é realidade. **Revista Feeding Times**. Dublin, Republic of Irland. vol.3, n º 3, p.9 -10, 1998.

FERKET, P.R. Pratical use of enzymes for turkeys and broilers. **J. Appl. Poult. Res.**, Athens, v.2, p. 75-81, 1993.

FULLER, R. Probiotics in man and animals. A Review. **Journal Applied Bacteriology**.66, p. 365-378, 1989.

FULLER, R.; GIBSON, G.R. Modification of the intestinal microflora using probiotics and prebiotics. Scc\nd. **J. Gastroenterol**, v. 32, p.28-31, 1997.

GARCIA, R. G. **Ação isolada ou combinada de ácidos orgânicos e promotor de crescimento em rações de frangos de corte**. Dissertação de Mestrado, FCAV- UNESP, Jaboticabal, SP. 55p, 1999.

GEDEK, B. Probiotics in animal feeding. Effects on performance and animal health. **Feed Management**, v.3, p.21-24, 1986.

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;

GUILLOT, J. F. **Feed Mix** – Special: Alternatives to antibiotics, 2000.

KRABBE, E.L. Alternativas aos promotores de crescimento convencionais Potencial e Viabilidade. In: PRÉ-SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO ANIMAL: AVES E SUÍNOS, 2001, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, RS, 2001,61-69p.

HAYAKAWA, K.; MITZUTANI, J.; WAD, L. Effects of soybean oligosaccharides on human faecal microflora. **Microbial Ecology in Health and Disease**, Oslo, v.5, p. 293-303, 1990.

HIDAKA, H; EIDA, T.; TAKISAWA, T. Effects of fructoligosaccharides on intestinal flora and human health. **Bifidobacteria Microflora**, v.5, p. 37-50, 1986.

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

ITO, M.; DEGUCHI, Y.; MIYAMORI, A. Effect of administration of galactoligosaccharides 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.; JALALUDIN. S. Probiotics in poultry: Modes of action, **World's Poultry Science Journal**, 53 (4), p.351-368, 1997.

LANGHOUT, P. **Feed Mix** – Special: Alternatives to antibiotics, 2000.

LEEDLE, J. Probiotics and DFMs – Mode of action in the gastrointestinal tract. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas, 2000, p. 17-27.

LILLY, D. M.; STILLWELL, R.H. Probiotics: Growth promoting factors produced by microorganisms. **Science**, v.147, p. 747-748, 1965.

LODDI, M. M.; MORALES, V. M. B.; NAKAGHI, L. S. O; TUCCI, F. M; HANNAS, M. I; ARIKI, **J. Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries** (Re-imagining the feed industry). In: SYMPOSIUM ANNUAL ALLTECH, 2004, Lexington, Kentucky, USA, p. 45, 2004.

LODDI, M. M.; GONZALES, E.; TAKITA, T. S.; MENDES, A. A.; ROÇA, R. O. Uso de prebiótico e antibiótico sobre o desempenho, rendimento e a qualidade de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n 4, p. 1124-1131, 2000.

MACHADO, P. A; DURAN, M. G; CROSS, J. D; SANTOS, D. C. **Garlicina um novo antibiótico**. São Paulo: An Paulistas Méd. Cir. 55 (2):, p.9 -31, 1948.

MAIORKA, A. **Efeito da idade da matriz, do jejum, da energia da ração e da glutamina sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pintos de corte**. 2002. 103 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

MAIORKA, A.; SANTIN E.; SUGUETA, S.M.; GODOI, J.A.; MACARI M.. Utilização de prebióticos, probióticos ou simbióticos em dietas para frangos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, 2001.

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: FEALQ, 2001, p. 178-194.

METCHNIKOFF, I. **Prolongation of live**. New York: Putnam, 1907.

MROZ.Z. Substitutes for conventional growth promoters in poultry nutrition. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria, RS. **Anais**... Santa Maria: SBZ, p.11-17, 2003.

NETO, J. P. Considerações gerais sobre o uso de promotores de crescimento. In: SPINOSA, H. S; GÓRNIAK, S. L; BERNARDI, M. M (orgs.) **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 3. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, p.523-527, 2002.

NETO, J. P. A questão dos resíduos antimicrobianos em avicultura: Verdade ou protecionismo europeu. **Revista do CFMV**, Brasília, DF. Ano IX. 28-29; p.25-32, Janeiro a agosto 2003.

NURNI E., RANTALA, M. New aspects of Salmonella infection in broiler production. **Nature**, v.241, p.210-211, 1973.

OKU, T.; TOKUNAGA, T.; HOSOYA, N. Non digestibility of a new sweeten N sugar in the rat. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.114, p. 1581-1674, 1984.

ORYOFO, B. A., DELOACH, J. R., CORRIER, D. E. Effect of carbohydrates on Salmonella typhimurium colonization in broilers chickens. **Avian Diseases**, v.33, p.531-534, 1989.

PACK, M., BEDFORD, M. Feed enzymes for corn-soybean broiler diets. A new concept to improve nutritional value and economics. **World Poult**.,v.13, p.87-93, 1997.

PESTI, G. Poultry meat with lower cholesterol. **Intern. Paul. Prod**., v.5(2),31, 1997.

PICCOLO, M. G.; PEREIRA, A.S.; TEIXEIRA, M.A. et al. Avaliação sensorial da carne de suínos alimentados com rações que continham alho (Allium Sativum L.) em substituição a antibióticos. **Rev. Ceres**, 26(145); p. 268-274, 1979.

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.

ROSTAGNO, H. S; ALBINO, L. F.T; DONEZELE, J. L; GOMES, P. C; FERREIRA, A. S; OLIVEIRA, R. F; LOPES, D. C. **Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Tabela Brasileira para aves e suínos. Viçosa, 2000.

RUNHO, R. C. **Uso do ácido orgânico (ácido fumárico) nas rações de frangos de corte**. 1995. 54p. Monografia (Graduação em Ciências Agrárias e Veterinárias), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 1995.

SAITO, E.; TAKANO, Y.; ROWLAND, L. 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.

SALANOVA, M. S. The use of enzymes to improve the nutritional value of corn-soy diets for poultry and swine. In.: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO DE SUÍNOS E AVES. Campinas,1996. **Proceedings...**Campinas: CBNA, p.1-13.

SILVA, E. N. Probióticos e prebióticos na alimentação de aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, São Paulo. **Trabalhos de Pesquisas...** Campinas: FACTA, 2000. p 241-251.

S.A.S. User's Guide; version 6; 4ª Edition, North Caroline, **SSAAS Institute INC**. p.1686, 1993.

SAÚDE NA REDE. Óleo de alho. Disponível em: <www.avitória.com.br>. Acesso em: 09 dezembro de 2004.

TOMOMATSU, H. Health effects of oligosaccharides. **Food Technology**, Chicago, p.61-63, Oct. - 1994.

VAN DEN BROEK, G. **Feed Mix** – Special: Alternatives to antibiotics, 2000.

VIEIRA, A. A. **Alho como estimulante do crescimento e da eficiência reprodutiva de suínos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1993, 137 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.

ZANELLA, I. **Suplementação enzimática em dietas a base de milho e sojas processadas sobre a digestibilidade de nutrientes e desempenho de frangos de corte**. Jaboticabal, 1998, 179p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

ZANELLA, I. Suplementação Enzimática em Dietas Avícolas. In: PRÉ-SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO ANIMAL: AVES E SUÌNOS., Santa Maria, RS. 2001. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2001, p. 61-69.

WALDROUP, A.L.; SKINNER,J. T.; HIERHOLZER, R.E.; WALDROUP, P. W. N. A. Evaluation of fructoligosaccharide in diets for broiler chickens and effects on salmonellae contamination of carcasses. **Poultry Science**, Champaing, v.72, p.643-650, 1993.

TABELA 1- Composição centesimal e nutricional das dietas experimentais*

Ingredientes (%)	Dietas Experimentais		
	Inicial (1- 21 dias)	**crescimento (22- 35 dias)**	**final (36 - 43 dias)**
Milho	53,36	58,65	63,13
Farelo de Soja	38,69	32,56	28,59
Óleo de Soja	4,20	4,59	4,65
Fosfato bicálcico	1,95	1,90	1,76
Calcário	0,91	1,12	1,10
Sal	0,40	0,40	0,40
Premix Vitamínico	0,04	0,04	0,03
Premix mineral	0,08	0,10	0,10
Antioxidante	0,08	0,01	0,01
DL- Metionina	0,12	0,13	0,13
L- Lisina	0,08	0,04	0,05
Cloreto de Colina	0,05	0,06	0,05
Coccidicida (Salinomicina)	0,04	0,04	----
TOTAL	**100,00**	**100,00**	**100,00**
	Níveis Nutricionais		
Kcal EM /Kg	**3050,00**	**3100,00**	**3150,00**
PB(%)	**22,00**	**20,00**	**18,50**

*** Os nutrientes foram calculados baseados nos valores propostos por Rostagno et al (2000).**

TABELA 2 – Altura de vilos (micras) do duodeno (DU), jejuno (JE) e íleo (IL) do intestino delgado de frangos de corte, machos, Cobb 500, aos 21 dias de idade, submetidos a diferentes promotores de crescimento.

TRATAMENTOS	DU(µm)	JE(µm)	IL(µm)
Controle	16,25	13,81	8,62
0,1 % alho em pó	17,12	13,00	8,75
0,2 % alho em pó	17,81	14,37	7,68
Ba. Zn + Olaquindox	15,87	14,87	8,32
MOS + Acidificantes	18,00	11,87	7,43
MOS + Enzimas	16,68	13,93	10,7
MÉDIA	**16,95**	**13,64**	**8,59**
Valor de F	**0,86**	**0,28**	**0,29**
CV (%)	**16,52**	**13,42**	**23,63**

P>0,05

TABELA 3 - Peso Médio (PM) dos frangos de corte, machos, Cobb 500, com a adição de promotores de crescimento na Dieta Basal (DB), em cada pesagem das aves, no período experimental.

	Períodos (dias)			
	1	21	35	43
Tratamentos	**Peso Médio - PM** (kg)			
T1 DB (Sem promotores)	0,046	0,914	2,042	2,708
T2 DB + 0,1% alho em pó	0,045	0,886	2,038	2,620
T3 DB + 0,2% alho em pó	0,045	0,907	1,983	2,565
T4 DB + Bac. Zn + Olaquindox	0,045	0,919	2,024	2,628
T5 DB + MOS + Acidificantes	0,045	0,900	1,978	2,640
T6 DB + MOS + Enzimas	0,046	0,919	2,012	2,658
MÉDIA	0,045	0,908	2,012	2,636
Valor de F	0,60	1,25	0,89	1,26
CV (%)	2,34	2,53	2,87	3,16

P>0,05

TABELA 4 - Consumo de Ração (CR) dos frangos de corte, machos, Cobb 500, com a adição de promotores de crescimento na Dieta Basal (DB) em cada período experimental.

	Períodos (dias)			
	1-21	22-35	36-43	1-43
Tratamentos	**Consumo de Ração - CR** (Kg)			
T1 DB (Sem promotores)	1,206	2,141	1,564A	4,911A
T2 DB + 0,1% alho em pó	1,206	2,139	1,357B	4,703AB
T3 DB + 0,2% alho em pó	1,197	2,057	1,341B	4,594AB
T4 DB + Bac. Zn + Olaquindox	1,156	1,982	1,414AB	4,552B
T5 DB + MOS + Acidificantes	1,192	1,981	1,504AB	4,677AB
T6 DB + MOS + Enzimas	1,247	2,163	1,431AB	4,841AB
MÉDIA	1,200	2,077	1,435	4,712
Valor de F	1,22 NS	1,88NS	3,82*	3,17*
CV(%)	4,41	4,68	6,12	3,30

*Significativo a 5% NS= Não significativo

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si (P> 0,05) pelo teste de Tukey.

TABELA 5 - Conversão Alimentar (CA) dos frangos de corte, machos, Cobb 500, com a adição de promotores de crescimento na Dieta Basal (DB) em cada período experimental.

	Períodos (dias)			
	1-21	22-35	36-43	1-43
Tratamentos	**Conversão Alimentar (CA)**			
T1 DB (Sem promotores)	1,459	1,676 AB	2,357	1,846 A
T2 DB + 0,1% alho em pó	1,475	1,679 AB	2,333	1,826 AB
T3 DB + 0,2% alho em pó	1,421	1,679 AB	2,302	1,823 AB
T4 DB + Bac. Zn + Olaquindox	1,396	1,586 C	2,274	1,763 B
T5 DB + MOS + Acidificantes	1,467	1,641 BC	2,276	1,802 AB
T6 DB + MOS + Enzimas	1,468	1,734 A	2,224	1,853 A
MÉDIA	1,447	1,665	2,294	1,819
Valor de F	1,99 NS	8,20**	0,89 NS	3,35*
CV(%)	3,09	2,07	4,36	1,97

*Significativo a 5% **Significativo a 1% NS= Não significativo
Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si (P> 0,05) pelo teste de Tukey.

TABELA 6 – Fator de Produção (FP), Rendimento de carcaça (RC), Rendimento de peito (RP) e Rendimento de coxa + sobre-coxa (RCS) de carcaças de frangos de corte, machos, Cobb 500, abatidos aos 43 dias de idade, submetidos a diferentes promotores de crescimento.

TRATAMENTOS	FP (%)	RC (%)	RP (%)	RCS (%)
Controle	338,88	87,49	23,75	22,38
0,1 % alho em pó	331,40	87,85	24,09	21,64
0,2 % alho em pó	329,15	88,16	23,88	21,78
Ba. Zn + Olaquindox	344,54	89,54	26,01	22,08
MOS + Acidificantes	338,42	88,90	25,37	22,02
MOS + Enzimas	327,25	88,71	24,11	22,19
MÉDIA	**334,89**	**88,44**	**24,53**	**22,01**
Valor de F	**0,34**	**0,92**	**0,14**	**0,07**
CV (%)	**2,27**	**2,56**	**9,09**	**7,42**

P>0,05

ANEXOS

ANEXO 1 - PINTOS DE CORTE COM 1 DIA DE VIDA