



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
E AMBIENTAIS
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES ADITIVOS PROMOTORES DE
CRESCIMENTO NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

ARILSON SANTOS DA PAZ

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

JUNHO - 2006

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES ADITIVOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

ARILSON SANTOS DA PAZ

Engenheiro Agrônomo
Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, 2002

Dissertação submetida à Câmara de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias, Área de Concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Duarte Abreu

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2006

FICHA CATALOGRÁFICA

P348 Paz, Arilson Santos da
Utilização de diferentes aditivos promotores de crescimento
na alimentação de frango de corte / Arilson Santos da Paz .- Cruz
das Almas, Ba, 2006.
44 f. : tab.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Duarte Abreu
Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Agrárias e
Ambientais, Universidade Federal da Bahia, 2006.

1. Frango de corte– alimentação. 2. Frango – promotores de
crescimento. I. Universidade Federal da Bahia, Centro de Ciências
Agrárias e Ambientais. II. Título.

CDD 20.ed. 636.5

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Duarte Abreu
Escola de Agronomia - UFBA
(Orientador)

Prof. Dr. Leandro Portz
Escola de Agronomia - UFBA

Prof. Dr. Ricardo Castelo Branco Albinati
Escola de Medicina Veterinária - UFBA

Dissertação homologada pelo Colegiado de Curso de Mestrado em Ciências Agrárias em.....
Conferindo o Grau de Mestre em Ciências Agrárias em.....

OFEREÇO,

Aos meus pais Lindaura e José Joaquim (in memória), pelo apoio e pelo incansável labor para minha formação e vitória.

Aos meus filhos André Lucas e Marcos Gabriel, em especial a minha esposa Elizabete, pelo incentivo, amor, compreensão e força.

Aos meus irmãos Antonio, Elisângela, Linaldo e Jailson pelo incansável estímulo.

"QUE EU VENÇA, MAS SE NÃO VENCER QUE
MOSTRE GARRA NA TENTATIVA".

TEN PM PRESIDIO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade de estarmos vivo e de nos ter permitido chegar até aqui.

Aos meus familiares pela força e compreensão.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia.

Aos funcionários de Mestrado em Ciências Agrárias pela demonstração de paciência e compreensão durante o período de convívio.

Ao meu professor, Orientador e Amigo Ricardo Duarte Abreu pela compreensão e orientação.

À minha co-orientadora Professora Maria do Carmo Marques da Costa pelo apoio, força e garra nas tarefas árdua.

Em fim, a todos que diretamente e indiretamente me ajudaram nesta conquista.

SUMÁRIO

| | Página |
|---|--------|
| RESUMO | |
| ABSTRACT | |
| INTRODUÇÃO | 01 |
| 2. Definição e composição dos probióticos..... | 04 |
| 2.1. Mecanismos de Ação dos probióticos..... | 05 |
| 2.1.1. Exclusão competitiva..... | 06 |
| 2.1.2. Adesão..... | 06 |
| 2.1.3. Produção de ácidos orgânicos e peróxido de hidrogênio..... | 07 |
| 3. Definição e composição dos prebióticos..... | 07 |
| 4. Ácidos orgânicos..... | 09 |
| 5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 10 |
| Capítulo 1 | |
| DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES ADITIVOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA FASE INICIAL DE 1 A 10 DIAS DE IDADE..... | 17 |
| Capítulo 2 | |
| INFLUÊNCIA DO USO DE DIFERENTES ADITIVOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO SOBRE O REDIMENTO DE PARTES E BIOMETRIA DOS ORGÃOS DE FRANGOS DE CORTE NA FASE INICIAL DE 1 A 10 DIAS DE IDADE..... | 28 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 41 |
| APÊNDICE..... | 43 |
| Análise de variância..... | 44 |

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES ADITIVOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

Autor: Arilson Santos da Paz

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Duarte Abreu

RESUMO: O trabalho foi conduzido no Setor de Avicultura da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, no município de Cruz das Almas, para avaliar os efeitos da adição de antibióticos, prebióticos, ácidos orgânicos e probióticos em dietas de frangos de corte da linhagem Cobb, através dos parâmetros ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, rendimento de peito, rendimento de coxa, peso do fígado, do coração e do intestino. Utilizou-se 720 pintos no período de 1 a 10 dias de idade. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições, com 30 aves por unidade experimental. Os tratamentos testados foram: uma dieta basal (DB) de milho e soja sem aditivos e cinco dietas com inclusão de antibióticos (avilamicina e colistina), ou de Biomos (prebiótico), ou de Avimos I (prebiótico e ácidos fumárico e propiônico), ou de Protexin (probióticos), ou de Biotop (probiótico). Concluiu-se que o uso dos antibióticos, do Avimos e do Protexin melhoraram o consumo de ração e a conversão alimentar, mas não apresentaram diferença entre eles.

Palavras-chave: aves, antibióticos, prebióticos, ácidos orgânicos, probióticos.

USE OF DIFFERENT GROWTH PROMOTERS ADDITIVES IN BROILERS FEEDING

Author: Arilson Santos da Paz

Adviser: DSc. Ricardo Duarte Abreu

ABSTRACT: The experiments was done by Aviculture Departament for Agronomy School of Federal University in Bahia, in the city Cruz das Almas, State of the Bahia (12°40'39"S; 39°06'23"W; 225m), Order to evaluate the effectes use Antibiotics , prebiotic, acid organic end of probiotc in dietary of broiler chickens of race Coob, by animal scince paraments, weight gain , meal consume , feeding conversion, carcass yield, leg yield, weight of the liver, the heart and the intestine. It was utilized 720 chencks with 1 up to 10 days old in experimental delineation completely by chance, with 6 treatments the 4 repetitons and 30 chickens per experimental unit. The tested treatments had been: a basal diet (DB) of maize and soy without additives and five diets with inclusion of antibiotics (avilamicina and colistina), or of Biomos (prebiotic), or of Avimos I (prebiotic and fumaric acid, and propionic acids), or of Protexin (probiotic), or Biotop (probiotic). It was concluded that the use of antibiotics, Avimos and the Protexin had improved the consumption of ration and the feeding conversion, but had not presented difference between the treatments.

Key- Word: birds, antibiotics, prebiotics, acid organic, probiotics.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a indústria avícola alcançou um desenvolvimento extraordinário na produção de carne de aves no Brasil devido a fatores associados aos altos índices de produtividade, como genética, nutrição, manejo, sanidade e ambiência. A tecnologia empregada neste setor tem propiciado a otimização da produção, na busca para atingir melhores resultados econômicos e produzir um alimento mais seguro e saudável para segurança alimentar da comunidade. No entanto, é constante a busca por alternativas que reduzam os custos de produção, aumentem a produtividade animal e, melhorem a qualidade final dos produtos, sem prejudicar o desempenho zootécnico (SANTOS et al. 2002; GARLICH, 1999). Para alcançar tais objetivos, o setor avícola lançou mão, por vários anos, de algumas ferramentas que foram responsáveis pelo maior crescimento e rendimento dos animais, dentre elas, os chamados aditivos promotores de crescimento.

Os antibióticos e quimioterápicos foram por muito tempo utilizados com finalidades profiláticas e melhoradores do desempenho animal (CROMWELL, 1999).

A utilização dos antibióticos teve seu início a partir da década de 50, tem sido usado na produção animal em diferentes espécies de interesse zootécnico, como promotor de crescimento e no tratamento de infecções do trato gastrointestinal, mostrando grandes benefícios na produção animal, principalmente por melhorar o ganho de peso e conversão alimentar e reduzir a mortalidade, os resultados positivos alcançados rapidamente nos índices de produção levariam mais tarde ao seu uso abusivo e indiscriminado, proporcionando o aparecimento de resistência microbiana, (FULLER, 1989).

O uso de promotores de crescimento (antibióticos) em dietas de frangos de corte, como moduladores de microrganismos do trato gastrointestinal na forma subterapêutica, inicialmente demonstrou grandes benefícios na produção animal, principalmente para o desempenho zootécnico, mas, posteriormente com o uso constante e indiscriminado destas substâncias em dosagens sub-clínicas proporcionou o aparecimento de populações bacterianas resistentes. Havendo a necessidade de doses cada vez maiores, com efeito, pouco significativos para as

espécies. Este fato propiciou o surgimento de microrganismo resistente as diferentes drogas usadas com a finalidade de promover o crescimento e a produção animal (LANCINI, 1994). Bem como, a presença de resíduos de antibióticos na carne e produtos de origem animal para o consumo humano (PADILHA, 2000). Apesar de não ser evidente a associação entre o uso de promotores de crescimento na unidade de produção animal, o desenvolvimento de resistência e a sua transferência à população humana. Vários estudos epidemiológicos demonstram que o consumo de derivados animais seja uma possível via de transmissão de bactérias resistentes (HAAPURO, 1997).

De acordo com ERPELDING (1999), existem dois tipos de resistência bacteriana aos antibióticos, uma resistência intrínseca que é preexistente e natural no ambiente, não sendo transferível a outras bactérias, apenas para seus descendentes, e uma adquirida, através de mutações cromossômicas, que acontecem sem pressão de seleção, ou de transferência de DNA, que ocorre com a pressão da seleção sob o emprego de antibióticos.

Na avicultura de corte moderna é comum à prescrição de uso de antibiótico contra bactérias Gram positiva durante todo o ciclo de vida das aves como se as bactérias desse grupo fosse constituinte comum ou dominante nas porções terminais do intestino delgado. Essas bactérias quando presente parece ter maior significado como patógenos primário no início da vida das aves (por exemplo, salmonela sp, hemophilus sp, e eschrichi coli) ou secundaria a um desequilíbrio da flora bacteriana ou, então, em situação de imunodepressão, com efeito, negativo no desempenho da ave (ITO, 2004).

A utilização de promotores de crescimento pertencente aos mesmos grupos empregado em terapêutica determinou o aparecimento de formas microbianas resistentes e prejudiciais à saúde animal e humana, despertando assim atenção das autoridades governamentais envolvidas com a saúde pública (BOLDUAN, 1999; EDNS, 2003).

A partir das décadas de 1970 e 1980 começaram a surgir às primeiras críticas ao uso de antibióticos na alimentação animais. Autoridades e órgãos internacionais de saúde, como o Food and Drug Administration (FDA) dos EUA, passaram a se preocupar com as rações animais que continham antibióticos, originando nos países do primeiro mundo normas rigorosas para o seu emprego. Entretanto, segundo o USDA, nos EUA 100% dos frangos de corte, ainda

recebem antibióticos como promotores de crescimento na ração, durante alguma fase de criação (MENTEN, 2002).

A Comunidade Européia, grande mercado consumidor dos frangos brasileiros está na vanguarda de uma verdadeira revolução mundial na indústria de alimentação, que envolve o banimento do uso de promotores de crescimento (antibióticos) em dietas de animais desde 1994 e estabeleceram a sua proibição de uso a partir de 1º de janeiro de 2006, na alimentação de animais domésticos. Hoje, apenas quatro produtos ainda podem participar da dieta de aves e suínos, mas a partir de 2008, nenhum antibiótico promotor de crescimento poderá ser usado na União Européia. (MILTENBURG, 2000; HALFHIDE, 2003). No entanto, é essa restrição está relacionada ao aparecimento de cepas bacterianas, responsáveis por infecções avícolas, resistentes às drogas terapêuticas, gerando uma grande expectativa de sua retirada total da formulação das rações (ZIGGERS E LUIS, 1998; MACARII E MAIORKA, 2000).

Recentemente, no Brasil, os antibióticos que têm seu uso permitido como promotores de crescimento restringe-se a não mais que quatro princípios ativos. Entretanto, o Ministério da Agricultura e Abastecimento e a saúde Pública tem se manifestado contra os antibióticos e probiótico de forma crescente de seu uso na alimentação animal, prevendo o seu banimento completamente dos promotores de crescimento (antibiótico) para os próximos anos acompanhando uma convergência que traduz o pensamento mundial que apresentam restrição ao consumo de carnes de aves alimentadas com rações contendo qualquer tipo de antibióticos, com medidas definidas a partir de 2006 (SEVERO 2000).

Diante dessa situação, torna-se evidente a necessidade de buscar alternativas de substituição para os tradicionais promotores de crescimento. Os prováveis substitutos devem manter as ações benéficas dos antibióticos e eliminar as indesejáveis, como a resistência bacteriana. O seu futuro e alternativa foram discutidos em artigo publicado por JONES E RICKE (2003) os quais sugerem o uso de ácido orgânico, probiótico e prebiótico como alternativa a antibiótico na alimentação de aves. Trabalhos de pesquisa têm demonstrado os efeitos do uso desses aditivos em substituição aos antibióticos usados nas dietas de aves (MAIORKA et al., 2001; PARKS et al., 2001; PEDROSO et al., 2001; CORRÊA et al., 2003; SANTOS et al., 2005). Já BUTOLO (1991) propõe a utilização de leveduras.

A utilização destes aditivos tem proporcionado condições favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos benéficos do trato gastrintestinal, resultando em melhor digestão e absorção de nutrientes, além de melhorar a qualidade dos produtos finais, sem causar riscos ao consumidor e não induzem a resistência microbiana (FUINI, 2001; SANTOS et al., 2002b; FULLER, 1988). Mas outras pesquisas são necessárias, ainda, para se obter informações seguras de uso desses ingredientes em substituição aos antibióticos.

2. Definição e composição dos probióticos

A introdução de Probiótico no Brasil para uso animal, data de 1970 com as primeiras importações de Probióticos oriundos da França. A palavra probiótico, *pro* (a favor) e *bio* (vida), Primeiramente foi citada por LILLY E STILLWELL (1965) para contrapor á palavra antibiótico, caracterizando substâncias secretadas por um microrganismo que favorece o crescimento de outro.

Em 1974, PARKER reformulou o conceito de probiótico como sendo uma mistura composta por microorganismos destinada a suplementação de dietas que contribuem para o equilíbrio microbiano intestinal. Posteriormente, FULLER (1989) redefiniu para: Um suplemento alimentar de microorganismos vivo que afeta benéficamente a flora do animal hospedeiro pela melhora do balanço microbiano digestivo. Já o Compêndio Brasileiro de Alimentação define probiótico como cepas específicas de varias espécies de microrganismo que agem como auxiliares na recomposição da microbiota intestinal dos animais diminuindo a ocorrência dos microrganismos patogênicos ou indesejáveis.

GUARNER E SCHAAFSMA (1998) definiram probiótico como microrganismos vivos, que ingeridos em certa quantidade, exercem efeito benéfico no hospedeiro além da nutrição básica inerente, a qual tem recebido grande aceitação no meio científico.

Segundo FDA (Food And Drug Administration), (1989) existindo mais de 40 microrganismos que podem ser utilizados na produção de probióticos, destacando-se: *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium*, *Bacillus sp* e *Saccharomyces cerevisiae*. Devendo ser administrado aos animais na forma de tabletes, cápsula, pó, pasta ou grânulos.(FULLER, 1992b).

O primeiro uso de probiótico foi como competidor de bactérias patogênicas e coccídeas (exclusão competitiva) e, recentemente, tem sido utilizado como promotor de crescimento (TOURNUT, 1998).

As características essenciais para um microrganismo ser considerado probiótico são: exercer efeito benéfico e não ser tóxico ou patogênico para o hospedeiro; conter um grande número de células viáveis; ser capaz de sobreviver ao metabolismo digestível; ser detectado ou isolado em seu hospedeiro; ser um habitante normal do trato gastrointestinal do hospedeiro, sobreviver, desenvolver e se fixar ao epitélio intestinal, enfrentar condições adversas, como a produção de sais biliares, sucos gástrico, pancreático e entérico, colonizar o intestino e ter capacidade antagônica às bactérias indesejáveis, produzindo estas substâncias tóxicas. Deve ser atóxico e não-patogênico para seu hospedeiro, sendo cultivável em escala industrial, tendo alta viabilidade e estabilidade no produto comercial e apresentar efeito benéfico comprovado no animal hospedeiro (COLLINS E GIBSON, 1999; GOLDIN 1998).

A ação dos probióticos foi observada em pesquisas sob o aspecto zootécnico, em que há avaliação do desempenho produtivo das aves (JIN et al., 1998), no rendimento de carcaça (LODDI et al., 2000) e no controle de infecções intestinais das aves com a redução de colonização de microrganismos enteropatogênicos (ANDREATTI FILHO E SAMPAIO, 1999).

2.1. Mecanismos de Ação dos probióticos

Aves recém nascidas apresentam uma baixa diversidade da microflora intestinal, sendo considerada como um dos fatores limitante para a digestão, possibilitando a colonização intestinal por microorganismos indesejáveis e um desequilíbrio do meio intestinal com efeitos nocivos na saúde animal e na produção (GARLICH, 1999; SILVA, 2000).

Os probióticos podem ser considerados uma forma original para fornecer constituintes ativos contra alvos no trato gastrointestinal ao fato de que as bactérias probióticas atuam como antígenos, estimulando o sistema imune das aves. Probióticos naturais ou geneticamente modificados são as origens destes constituintes, agindo também como vetores, protegendo a atividade do ácido no

estômago e atuando nos sítios do intestino onde serão ativos (MARTEAU et al., 2002).

Os mecanismos de ação dos probióticos estão relacionados com a adesão e colonização na mucosa intestinal, estímulo da imunidade, produção de substâncias antimicrobianas e competição com bactérias suprimindo as inflamações intestinais (SAXELIN et al., 2005; MENTEN, 2002; ANDREATTI FILHO E SAMPAIO, 1999).

De acordo com diversos autores (VANBELLE et al., 1990; HAVENAAR et al., 1992; LINK-AMSTER et al., 1994; ISOLAURI et al., 1998; OUWEHAND, 1998; NICOLI et al., 2003) o mecanismo de ação dos probióticos ainda não está totalmente esclarecido, entretanto, especula-se que um ou mais processos, associados ou não, alterariam a atividade e a composição da microbiota intestinal.

2.1.1. Exclusão competitiva

De todas as teorias relatadas, a que se tem destacado no meio científico é a teoria da exclusão competitiva. A microbiota intestinal contribui na proteção do hospedeiro contra patógenos exógenos, prevenindo o estabelecimento desses microrganismos no trato gastrointestinal. WAAIJ, (1971). Caracterizou esse efeito como resistência à colonização e Lloyd, (1977), como exclusão competitiva (HAVENAAR E VELD 1992). A exclusão de bactérias patogênicas pode ocorrer por causa da competição por sítios de adesão às células do epitélio do intestino delgado (GEDEK, citado por ZUANON, 1995).

2.1.2. Adesão

A presença de algumas bactérias no trato intestinal é dependente da sua habilidade em aderir ao epitélio intestinal (FULLER, 1992a). Os probióticos competem com os patógenos pelos receptores celulares interagindo com a membrana intestinal, formando uma parede de defesa contra os patógenos invasores, ou seja, formam uma “película biológica” que evita a aderência de microrganismos indesejáveis. (ROSTAGNO et al., 2003).

Considerando a função adesiva, foi demonstrado que há uma correlação inversa entre a idade e a colonização de *Bifidobacterium* na mucosa intestinal

humana (OUWEHAND et al., 1999a, 1999b), o que demonstra a importância do uso de probióticos logo no início da vida das aves.

2.1.3. Produção de ácidos orgânicos e peróxido de hidrogênio

O modo de ação dos ácidos orgânicos (acético, fórmico e láctico) é atribuído pela redução direta do pH intracelular por ionização dos ácidos não dissociados (BARBOSA E TORRES, 1999). A ação inibitória dos ácidos orgânicos na forma não dissociada é de 100 a 600 vezes maior do que a forma dissociada. Os ácidos orgânicos não dissociados podem permear a membrana celular por difusão e liberar prótons na célula. O influxo de prótons parece induzir a acidificação do citoplasma e dissipar o potencial de prótons da membrana (EKLUND, 1983). Isto induz ao rompimento da força próton motor e inibe o mecanismo de transporte de substrato, o processo de geração de energia e a síntese de macromoléculas (DIEZ-GONZALEZ E RUSSEL, 1997).

3. Definição e composição dos prebióticos

Além dos probióticos, outro promotor de crescimento vem sendo utilizado na alimentação de aves no setor da avicultura, são os prebióticos, com o propósito de substituir os antibióticos e proporcionar melhor desempenho zootécnico sem o risco aos consumidores gerados pelo uso indiscriminado dos antibacterianos.

Este produto pode ser definido como ingredientes alimentares (lipídeos, peptídeos, e principalmente os polissacarídeos e oligossacarídeos) não digeríveis na porção proximal do trato gastrointestinal de monogástricos, beneficiando o hospedeiro ao estimular seletivamente o crescimento e/ou ativar o metabolismo de um número limitado de bactérias, proporcionando um ambiente intestinal saudável e mais eficiente, já que a implantação de bactérias exógenas desejáveis pode ser limitada e transitória.

Outra variante importante é que determinada substância ou produto para ser denominado prebiótico, o ingrediente não pode ser hidrolisado durante a sua passagem pelo trato gastrointestinal superior ou absorvido no intestino anterior

(intestino delgado), seja um substrato seletivo para um determinado grupo de bactérias comensais benéficas, capaz de alterar de forma benéfica a microbiota intestinal e induza efeito locais ou sistêmicos que sejam benéficos ao hospedeiro. (GIBSON E ROBERFROID, 1995).

Segundo MAIORKA et al. (2001), os carboidratos não digestíveis, como parede celular de plantas e leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*), podem ser considerados como prebióticos, pois são constituídos de complexo de Glicomanoproteínas a qual contém os dois principais açúcares (glucose e manose) em proporções semelhantes e N-acetilglucosamina, em particular de mananoligossacarídeos, que possuem características específicas de impedir a colonização intestinal de microrganismos enteropatogênicos, por aderirem às fímbrias bacterianas, bloqueando com isso a adesão das bactérias patogênicas inibindo a colonização no trato gastrointestinal. (MENTEN, 2001).

Para que as bactérias consigam colonizar o trato intestinal e criar uma condição patológica, precisam inicialmente aderir-se à superfície epitelial. Esta adesão ocorre através de glicoproteínas (lecitinas ou fímbrias) que reconhecem determinados açúcares da superfície do epitélio intestinal. Portanto, se eles se ligarem a um açúcar ou oligossacarídeo dietético, e não à mucosa intestinal, irão passar com a digesta sem causar problemas digestivos para os animais. Assim, as substâncias contendo D-Manose (mananoligossacarídeos) são capazes de bloquear a aderência dos patógenos e evitar a colonização (OYOFO et al, 1998; NEWMANN, 1994; IJI, 1998; MENTEN, 2001).

Os prebióticos podem ainda ser utilizado como nutrientes pelas bactérias eutróficas, e alguns autores atribuem aumentos na retenção de minerais e uma melhor mineralização dos ossos quando suplementados a dietas de aves (BRADLEY E SAVAGE, 1994; MARTIN, 1994).

4. Ácidos orgânicos

Segundo HART E SCHUETZ citados por PENZ et al. (1993) Ácidos orgânicos são substâncias que contém uma ou mais carboxilas em sua molécula. Nessa classificação podem ser incluídos os ácidos graxos e os aminoácidos. Em geral, quando o termo *ácido orgânico* é empregado na produção animal, refere-se

aos ácidos fracos, de cadeia curta (C1-C7) que produzem menor quantidade de prótons por molécula ao se dissociarem (DIBNER E BUTTIN, 2002).

Na retirada dos antibióticos com finalidade não terapêutica devem-se avaliar as opções que existem como alternativas e que podem ser: *a)* estabilização da flora Intestinal normal (pré e probióticos) e; *b)* redução da carga bacteriana no trato digestivo (*ácidos orgânicos*). No caso dos ácidos orgânicos há um efeito antibacteriano específico semelhante a dos antibióticos, principalmente para ácidos orgânicos de cadeia curta, sendo particularmente efetivos contra *E. coli*, *Salmonella* e *Campylobacter* (DIBNER E BUTTIN, 2002; RICKE, 2003).

Segundo OSTERMAN, (2005) a acidificação dos alimentos tem potencial para controlar bactérias, podendo melhorar o crescimento e a eficiência alimentar, eliminando microrganismos que competem por nutrientes. Para auxiliar na prevenção e minimizar as infecções por bactérias patogênicas são utilizados à ração a adição de ácidos orgânicos (AO), pois alteram o pH passando a ter uma ação antibacteriana, particularmente contra bactérias Gram negativas. Resultado semelhante é atribuído aos antibióticos, entretanto, os acidulantes não deixam resíduos na carcaça e não promovem o aparecimento de bactérias resistentes (MILLER, 1987).

De acordo ADAMS (1999) as funções dos ácidos orgânicos são amplas e variadas, nem todas relacionadas à nutrição. Produzem acidez, a qual por sua vez age como flavorizante e também retarda a degradação enzimática. Atuam como agentes quelantes que se ligam a metais formando os queleatos metálicos, os quais previnem ou reduzem a oxidação oriunda da catálise dos metais-ions. Agem diretamente como fortes inibidores do crescimento microbiano podendo ter uso na preservação de grãos e rações, sanitização da carne e como aditivo promotor de crescimento na ração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, C. A. Nutricines. Food components in Health and Nutrition. **Nottingham**. Nottingham Univ. Press. 1999

ANDREATTI FILHO, R. L.; SAMPAIO, H. M. Probióticos e Prebióticos: realidade na avicultura industrial moderna. **Revista de Educação Continuada** do CRMV-SP, São Paulo, v. 2, n.3, p. 59-71, 1999

BARBOSA, H.R., TORRES, B.B. **Microbiologia Básica**. Rio de Janeiro: Atheneu, p.196, 1999.

BRADLEY, G.T.; SAVAGE, T. F. Enhance utilization of dietary calcium , phosphorus, nitrogen and metabolizable energy in poult feed diet containing a yeast culture. **Poultry Science**, Champaign, n. 73, p. 124-127, 1994.

BOLDUAN, G. Feeding weaner pigs without feed antibiotics. In: _____. **Biotechnology in the feed industry**. Nottingham: Nottingham University Press, 1999. p. 223-230.

BUTOLO, J. E. Uso da levedura desidratada na alimentação de aves. In: SIMPÓSIO SOBRE TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DA LEVEDURA DESIDRATADA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL. p. 51, 1991.

COLLINS, MD.; GIBSON, GR. Probiotics, prebiotics and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 69. ssppl. 1, p 1052S, 1999.

CORRÊA, G.S.S.; GOMES, A.V.C.; CORRÊA, A.B.; SALLES, A.S. Utilização de antibiótico e probiótico como promotores de crescimento na alimentação de frangos de corte. **Revista Universidade Rural**. Serie Ciências da Vida. v. 22, n. 2, p. 75-81 , 2003.

CROMWELL, G.L., 1999. Safety issues, performance benefits of antibiotics for swine examined. **Feedstuffs**, 7 June 1999, p.18.

DIBNER, J. J. e BUTTIN, P. Use of Organic Acids as a Model to Study the Impact of Gut Microflora on Nutrition and Metabolism. J. Appl. **Poult. Res**, 2002, n.11, p.453- 463.

DIEZ-GONZALEZ, F., RUSSELL, J.B. The ability of *Escherichia coli* O157:H7 to decrease its intracellular pH and resist the toxicity of acetic acid. **Microbiology**. v. 143, 1175–1180, 1997.

EDENS.F.W .An alternative for antibiotic use en poultry: probiotic: **Brasilian Journal of poultry science**, Campinas,v. 5, n.2, p 75-97, 2003

EKLUND, T. The antimicrobial effect of dissociated and undissociated sorbic acid at different pH levels. **Journal of Applied Bacteriology**. v. 54, p. 383-389, 1983.

ERPELDING. D. L. Promotores de crescimento : ciencias x politica In: SIMPOSIO INTRNACIONA SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES, 1999, campinas . **Anais...** Campinas: FACTA, 1999. p. 187-197.

FDA - FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Compliance plicy guide** No 7126.41. 1989.

FULLER, R. The effect of Probiotics on the gut micro-ecology farm animals. In: WOOD, B.J.B. **The lactic acid bacteria – The lactic acid bacteria in health and disease**. v. 1. London: Chapman & Hal, 1992a, p. 171-192.

FULLER, R. ed. History and development of probiotics. **Probiotics: The scientific basis**. London: Chapaman & Hall, 1992b, p. 1-8.

FULLER, R. Probiotics in man and animals. **Journal of Applied Bacteriology**, Oxford, v. 66, p. 365- 378, 1989.

FULLER, R. Basis and efficacy of probiotics. **World's Poult. Sci. J.**, Aylesbury, v. 44, p. 69-70, 1988.

FUINI, M. G. Utilização do cogumelo *Agaricus blazei* como alternativa ao uso de antibióticos em rações para frangos de corte. 2001. 64 p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Compliance policy guide nº7126.41, 1989

GARLICH, J.D. Microbiologia do tracto intestinal aviar. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE AVICULTURA. 16. 1999 Lima. **Anais...** Lima: 1999. p. 110-120.

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

GOLDIN, B. R. Health benefits of probiotics. **British Journal of Nutrition**. v.80, n.2,p.203-207, 1998.

GUARNER, F.; SCHAAFSSMA, G.J., Probiotics. **International Journal of Food Microbiology**. v. 39, 237-238, 1998.

HAAPAPURO, E. R. *et al.* Review-Animal waste use as livestock feed: dangerous to human health. **Prev. Med.**, Orlando, v.26, p.599-602, 1997.

HALFHIDE, B. Role of probiotic in animal nutrition and thier link to the demands of European consumers, In :Role European probiotic Assiation, 2003. **Proceedings...** Neederlands, 2003, p 2-3.

HAVENAAR, R.; HUIS IN VELD, J.H.J. Probiotics: A General View. In: WOOD, B.J.B. **The lactic acid bacteria – The lactic acid bacteria in health and disease.** v.1. London: Chapman & Hall, 1992, p. 151-170.

ITO, N.M.K.; MIAJI, C.I.; LIMA, A E.; OKABASHI, S. Saúde gastrointestinal, manejo e medidas para controlar as enfermidades gastrointestinais. In: PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE, 2004, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA. 2004. p 206-260.

IJI, P.A.; TIVEY, D.R. Natural and synthetic oligosaccharides in broiler chickendiets. **Word's Poultry Science Journal.** v. 54, p. 129-43, 1998. **Anais...**p. 203-19.

ISOLAURI, E.; SALMINEN, E.; SALMINEN, S. Lactic Acid Bacteria and Immune Modulation. In: SALMINEN, S.; VON WRIGHT, A. **Lactic Bacteria – Microbiology and Functional Aspects.** Marcel Dekker: New York. p. 225- 68, 1998.

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

JONES, F.T.; RICKEIS, S.C. Observations on the history of the development of antimicrobials and their use en poultry science, **Champaing**, n,82, p613-612, 20003.

JIN, L.Z.; HO, Y.W.; ABDULLAH, N. et al. Growth performance, intestinal microbial populacions, and serum cholesterol of broilers fed diets containing *Lactobacillus* cultures. **Poult. Sci.**, v.77, p.1259-1265, 1998.

COLLINS, MD.; GIBSON, GR. Probiotics, prebiotcs and synbiotcs: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 69. ssppl. 1, p 1052S, 1999.

LILLY, D. M.; STILLWEL, R. H. Probiotics grow promoting factors produced by microorganisms. **Science**, New York, v. 147, p. 747-748, 1965.

LINK-AMSTER, H.; ROCHAT, F.; SAUDAN, K.Y.; MIGNOT, O.; AESCHLIMANN, J.M. Modulation of a specific humoral immune response and changes in intestinal flora mediated through fermented milk intake. **Immunology and Medical Microbiology.** v.10, p.55-64, 1994.

LODDI, MM.; GONZALES, E.; TAKITA, T.S., MENDES, A.A.M., ROÇA, R.O. Uso de probiótico e antibiótico sobre o desempenho, rendimento e qualidade de

carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.4, p. 1124-1131. 2000.

LLOYD, A.B., CUMMING, R.B., AND KENT, R.D. Prevention of *Salmonella typhimurium* infection in poultry by pretreatment of chickens and poults with intestinal extracts. **Aust. Vet. J.** v. 53,p. 82-87, 1977.

MACARI, M., MAIORKA, A. Função gastrointestinal e seu impacto no rendimento Avícola. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. CAMPINAS, 2000. **Anais...**p. 161-74.

MAIORKA, A.; SANTIN, E.; SUGETA, S. M.; ALMEDA, J. G.; MACARI, M. Utilização de prebióticos, probióticos ou simbióticos em dieta para frangos. **Revista Brasileira de Ciências Avícola**, v. 3, n. 1,2001.

MARTIN, S.C. Potential for manipulating the gastrointestinal microflora: A review of recent progress. In : BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY OF ANNUAL SYMPOSIUM, 10., 1994, London. **Proceedings...** London: Nottingham University Press, 1994. p. 155-166.

MARTEAU, P.; SEKSIK, P.; JIAN, R. Probiotics and health: new facts and ideas. **Current Opinion in Biotechnology**. v. 13, p. 486-489, 2002.

MILLER D F. Acidified poultry diets and their implications for the poultry industry. In: **Biotechnology in the feed industry** – Alltech technical; 1987; p.199-207.

MILTENBURG, G. Extratos herbais como substitutos de antimicrobianos na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 2000. p. 87-100.

NEWMANN, K. Mannanologosaccharides: Natural polymers with significant impact on the gastrointestinal microflora and the immune system. In: BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY OF ANNUAL SYMPOSIUM, 10., London. **Proceedings...** London: Nottingham University Press, 1994.p. 155-166.

MARTIN, S.C. Potential for manipulating the gastrointestinal microflora: A review of recent progress. In : BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY OF ANNUAL SYMPOSIUM, 10., 1994, London. **Proceedings...** London: Nottingham University Press, 1994. p. 155-166.

MENTEN, J.F.M. Aditivos alternativos na nutrição de aves: probióticos e prebióticos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **A produção animal na vida dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 148-157.

MENTEN, J.F.M. Probióticos, Prebióticos e Aditivos Fitogênicos na Nutrição de Aves. In: II SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL CBNA, p. 251-275, 2002.

NICOLI, J.R.; VIEIRA, E.C.; PENNA, J.F.; VIEIRA, L.Q.; RODRIGUES, A.C.P.; NEUMANN, E.; SILVA, A.M.; LIMA FILHO, J.V.M.; BAMBIRRA, E.A.; ARANTES, R.M.E.; MACHADO, D.C.C. Probióticos: Experiências com animais gnotobióticos. In: FERREIRA, C.L.F, **Prebióticos e Probióticos: Atualização e Prospecção**, Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003, p. 123-133.

OSTERMANN, et al. Metabolismo e bases conceituais para a ação benéfica de ácidos orgânicos para frangos de corte. In: **Ave World: A Revista do Agricultor Moderno**. São Paulo: Animal World, ano 3, n. 15, abr/maio, p. 28 -31, 2005.

OUWEHAND, A. C.; KIRJAVAINEN, P.V.; SHORTT, C. et al. Probiotics: mechanisms and estlished effects. **International Dairy Journal**, v. 9 , p. 43-52, 1999a.

OUWEHAND, A. C. ; ISOLAURI, E. ; KIRJAVAINEN, P.V. et al. Adhesion of four *Biofidobacterium* strains to human intestinal mucus from subjects in different age groups. **FEMS Microbiology Letters**, v.172, p. 61-64, 1999b

OUWEHAND, A. C. Antimicrobial components from lactic acid bacteria. In: SALMINEN, S.; VON WRIGHT, A. **Lactic Bacteria – Microbiology and Functional Aspects**. Marcel Dekker: New York, 1998, p. 139-159.

OYOFO, B. A.; DELOACH, J. R.; VORRIER, D. E.; NORMAN, J. O.; MOLLENHAUER, H. H. Prevention of *salmonella thiphimurium* colonization of broilers with D- mannose. **Poultry Science**, Champaign, n. 68, p. 1357-1360, 1989.

PADILHA, T. Resistência antimicrobiana x produção animal: uma discussão iternacional. In: Coletânea Resumos & Debates. [www.embrapa.br:8080/aplic/.](http://www.embrapa.br:8080/aplic/), 2000. Acesso em 15 de maio de 2006.

PARKS, C. W.; GRIMES, J. L.; ARIKI. J. Desempenho e qualidade de ovos de poedeiras de 50 a 56 semanas de idade suplementadas com probiótico. **Ciências Rural**, v. 31, n. 4, 2001.

PARKER, R. B. Probiotics: the other half of the antibiotics story. **Animal Nutrition and Health**, London, v. 29, n. 2, p. 4-8, Feb. 1974.

PEDROSO, A. A.; MORAES, V. M. B.; ARIKI, J. Desempenho e qualidade de ovos de poedeira de 50 a 58 semanas de idade suplementada com probiótico. **Ciências Rural**, v. 31, n. 4, 2001.

PENZ JR., A.M., SILVA, A.B., RODRIGUES, O. Ácidos orgânicos na alimentação das aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Santos, 1993. **Anais...** Campinas: FACTA, 1993, p.111-9.

RICKE, S. C. Perspectives on the Use of Organic Acids and Short Chain Fatty Acids as Antimicrobials. **Poultry Science**, 2003 , n. 82, p.632–639.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; FERES, F.A.; TOLEDO, R.S. Utilização de probióticos e prebióticos em aves. Em FERREIRA, C.L.F, **Prebióticos e Probióticos: Atualização e Prospecção**, Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003, p. 181-202.

SANTOS, E. C.; TEIXEIRA, A. S.; RODRIGUES, P. B.; BERTECHINI, A.G.; FREITAS, R.T.F.; DIAS, E. S.; TORRES, D. M.; SANTOS, A. V.; GIACOMETI, R. Uso de aditivos beneficiadores de crescimento sobre o rendimento de carcaça de frangos de corte. In: **Anais** da 39ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; 2002; Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.

SANTOS, E. C.; TEIXEIRA, A. S.; RODRIGUES, P. B.; BERTECHINI, A.G.; FREITAS, R.T.F.; DIAS, E. S.; MURCAS, L. D. S. Uso de aditivos promotores de crescimento sobre o desempenho, característica de carcaça e bactérias totais do intestino de frangos de corte. **Ciência Agrotécnica**, v. 29, n. 1, p. 223- 231, 2005.

SANTOS, E. C. et al. Efeitos dos aditivos beneficiadores de crescimento sobre bactérias totais, pH intestinal e pH das rações de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002b. CD-ROM.

SAXELIN, M.; TYNKKYNEN, S.; MATTILA-SANDHOLM, T.; VOS, W.M. Probiotic and other functional microbes: from markets to mechanisms. **Current opinion in Biotechnology**. v.16, p. 1-8, 2005.

SEVERO ,P.F. plano de controle de resíduos em produtos de origem animal no brasil. ministério de agricultura e abastecimento .in :conferência AMPICO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA 2000 .copinbas. **Anais coppins: FACTEA**, 2000,p. 262-2

SILVA, E.N. Probióticos e Prebióticos na Alimentação de Aves. In: CONFERENCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVICOLAS, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2000. p. 204-215.

TOURNUT, J.R. Probiotics. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p.179-199.

VANBELLE, M.; TELLER, E.; FOCANT, M. Probiotics in animal nutrition: a review. **Archives of Animal Nutriton-Archiv fur Tiererenahrung**. v. 40, p. 543-567, 1990.

VAN DER WAAIJ, D., BERGHUIS-DE VRIES, J.M., AND LEKKERKERK-VAN DER WEES, J.E.C. Colonization resistance of the digestive tract in conventional and antibiotic-treated mice. **J. Hyg**. v. 69, p. 405-411, 1971.

ZIGGERS, D.; LUIS, W. Study affirms microbe resistance. **World Poultr.**, Elsevier, v. 14, n. 9, 1998.

ZUANON, J.A.S. Efeito de promotores de crescimento de frango de corte. Viçosa, 1995. 70p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia). UFV. Viçosa. 1995.

CAPÍTULO 1

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES
ADITIVOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA FASE INICIAL DE 1 A 10
DIAS DE IDADE.¹**

DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES ADITIVOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA FASE INICIAL DE 1 A 10 DIAS DE IDADE

Autor: Arilson Santos da Paz

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Duarte Abreu

RESUMO: O experimento foi realizado no Setor de Avicultura da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, no município de Cruz das Almas - BA, no período de 03 a 13 de junho de 2006, com o objetivo de avaliar os efeitos de aditivos promotores de crescimento sobre o desempenho de pintos de corte de 1 a 10 dias de idade. Foram utilizados 720 pintos da linhagem Cobb num delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições, com 30 aves por unidade experimental. Os parâmetros avaliados foram ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Os tratamentos testados foram: uma dieta basal (DB) de milho e soja sem aditivos e cinco dietas com inclusão de antibióticos (avilamicina e colistina), ou de Biomos (prebiótico), ou de Avimos (prebiótico e ácidos fumárico e propiônico), ou de Protexin (probióticos), ou de Biotop (probiótico). Concluiu-se que o uso dos antibióticos, do Avimos e do Protexin melhoraram o consumo de ração ($P > 0,01$) e a conversão alimentar ($P > 0,01$), mas não influenciaram o ganho de peso ($P > 0,01$) neste período.

Palavras-chave: aves, antibióticos, prebióticos, ácidos orgânicos, probióticos.

**PERFORMANCE OF BROILERS FED WITH DIFFERENT GROWTH
PROMOTERS ADDITIVES IN THE INITIAL PHASE OF THE 10 DAYS OF
AGE**

Author: Arilson Santos da Paz

Adviser: DSc. Ricardo Duarte Abreu

ABSTRACT:The work was conducted in the section of Poultry of the Department of Animal Science of the Agronomy School at the Federal University of Bahia, in the city Cruz das Almas, in the period of 03 n 13 of June of 2006, with the objective of evaluating the effect of growth promoters additives on performance the chickens of 1 the 10 days of age. A total of 1 720 broilers chickens from Cobb line were distributed in experimental delineation completely by chance, with 6 treatments the 4 repetitions and 30 chickens per experimental unit. The following parameters were evaluated: weight gain; ration consumption and the alimentary conversion. The tested treatments had been: a basal diet (DB) of maize and soy without additives and five diets with inclusion of antibiotics (avilamicina and colistina), or of Biomos (prebiotic), or of Avimos I (prebiotic and fumaric acid, and propionic acids), or of Protexin (probiotic), or Biotop (probiotic). It was concluded that the use of antibiotics, Avimos and the Protexin had improved the consumption of ration ($P>0,01$) and the alimentary conversion ($P>0,01$), but had not influenced the weight gain ($P>0,01$) in this period.

Key -Word: birds, antibiotics, prebiotics, acid organic, probiotics.

INTRODUÇÃO

A avicultura industrial tem como objetivo obter alta produtividade a baixo custo e oferecer ao consumidor um produto de qualidade. Entretanto, para alcançar tal produtividade alguns aditivos tem sido utilizado na ração de frangos de corte como promotores de crescimento destacando-se os antibióticos, os probióticos e os prebióticos ganhando destaque os dois últimos como aditivos biológicos, por apresentar, como proposta, o lado benéfico dos antibióticos, sem provocar a resistência bacteriana.

A pesquisa tem procurado desenvolver produtos que possam ser utilizados como substitutivos aos antibióticos promotores de crescimento. Entre as alternativas destacam-se os probióticos, os quais são produtos constituídos por microrganismos vivos que afetam benéficamente o animal hospedeiro, promovendo o equilíbrio da microbiota intestinal (FULLER, 1989), de forma que os antibióticos possam ser utilizados quando realmente necessários.

Relatos científicos demonstram que a utilização de probiótico como promotor de crescimento pode proporcionar maior ganho de peso, melhor conversão alimentar, maior rendimento de carcaça (BERTECHINI E HOSSAIN, 1993; WOLKE et al., 1996; JIN et al., 1998), porém nem sempre são observados efeitos benéficos com a sua utilização (CAVALCANTI et al., 1996; HENRIQUE et al., 1998). FLEMMING E FREITAS (2005) afirmam que a utilização dos probióticos e dos prebióticos do tipo MOS (mananoligossacarídeos) são estabilizantes da flora intestinal agindo como melhoradores da saúde animal, reduzem o aparecimento de neoplasias melhorando a atividade imunológica das aves e também melhores resultados para o ganho de peso e conversão alimentar, parâmetros estes não avaliados no trabalho.

Além dos antibióticos e dos probióticos, os prebiótico é um outro produto que muito está sendo discutido no contexto da avicultura atual. Este produto pode ser definido como ingredientes alimentares (peptídeos, lipídeos e principalmente os oligossacarídeos e polissacarídeos) não digeríveis que beneficiam o hospedeiro ao estimular seletivamente o crescimento e/ou ativar o metabolismo

de um número limitado de bactérias do trato intestinal (GIBSON E ROBERFROID, 1995).

Os prebióticos também proporcionam a redução de colonização de enteropatógenos. A redução da colonização intestinal por *Salmonella Typhimurium*, em aves alimentadas com ração contendo frutoligossacarídeo (prebiótico), foi observada por CHOL et al., 1994. OYARZABAL E CONNER (1995) demonstraram que o crescimento de *Salmonella Typhimurium* foi inibido em presença de frutoligossacarídeo puro. Outro oligossacarídeo, muito utilizado como aditivo de ração e com ação de prebiótico é mananoligossacarídeo, obtidos da parede celular de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) e possuem características específicas de impedir a colonização intestinal de microrganismos enteropatogênicos, por aderirem às fímbrias bacterianas, bloqueando com isso a adesão das bactérias patogênicas no trato gastrointestinal (MENTEN, 2001).

Considerando a necessidade da alta produtividade na avicultura de corte e a produção de carne de melhor qualidade, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da utilização de probióticos, antibiótico e prebióticos, na alimentação de frangos de corte, sobre o desempenho produtivo dos pintos de corte de 1- 10 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Escola de agronomia da Universidade Federal da Bahia, em Cruz das Almas, no período de 03 a 13 de junho de 2006. O município de Cruz das Almas está localizado no Recôncavo Baiano, com coordenadas geográficas de 12°48'38" latitude Sul e 30°06'26" longitude Oeste de Greenwich. A temperatura média no período experimental foi de 22,9 °C e a média das mínimas e máximas 20,7 e 25,4 °C, respectivamente. A umidade média relativa do ar foi de 83%.

Foram utilizados 720 pintos de corte machos da linhagem Coob, com 1 dia de idade e peso médio inicial de 43 g. Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria com dimensões de 9 x 22m, com pé direito de 2,8m, com piso de cimento, telado nas laterais e coberto com telhas de barro. O galpão foi dividido em quatro linhas, com doze boxes cada uma, medindo 1,82 m x 1,72m.

O manejo geral das instalações, equipamentos, e sanitário foi o comumente adotado nas granjas de integração da região.

Até o décimo dia aves ficaram alojadas nos boxes no interior do galpão, onde receberam ração. As dietas experimentais e a composição química dos principais ingredientes alimentos encontram-se nas tabelas 1 e 2 respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 4 repetições sendo cada parcela com 30 aves . Os tratamentos avaliados foram:

- T1. Dieta basal sem aditivos;
- T2. Dieta basal com adição de antibioticos avilamicina (10ppm) e sulfato de colistina 8%(125ppm);
- T3. Dieta basal com adição de prebiótico Biomos® (1kg/t);
- T4. Dieta basal com adição de prebiótico Avimos I® (2kg/t);
- T5. Dieta basal com adição de probiótico Protexin® (200g/ t);
- T6. Dieta basal com adição de probiótico Biotop® (200g/ t);

A avilamicina (10ppm) e sulfato de colistina 80% (125ppm) são antibióticos (ionóforos) bastante utilizados como agentes anticoccidianos para aves.; O Biomos®(1kg/t) é um prebiótico composto por mananoligossacarídeos e parede de leveduras(*Saccharomyces cerevisiae*); O Avimos I® (2kg/t); é um prebiótico composto por mananoligossacarídeos e ácidos fumárico e propiônico. O Protexin® (200g/ t) é um probiótico para aves , a ser administrado através da ração indicado nos casos que se busca um melhorador da eficiência alimentar e aumento do ganho de peso, apresentando como ingrediente ativo esporos de; *Lactobacillus plantarium*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus faecium*, Dextrose (96,6670 %); O Biotop® (200g/ t); é um probiótico que apresenta como ingrediente ativo esporos de *Bacillus subtilis*...10⁹ U.F.C. indicado para proporcionar ação probiótica nas rações de frangos de corte. Proporciona um ambiente digestivo mais equilibrado, melhorando o aproveitamento dos nutrientes e reduzindo os casos de diarreias.

A dieta experimental (Tabela 1), à base de milho e farelo de soja, foi formulada de acordo com o NCR (1994) e Rostagno et al. (2005). Os aditivos foram adicionados nas rações em substituição ao material inerte.

Tabela 1 - Composição percentual e calculada da dieta experimental

| Ingredientes | % |
|------------------------------------|--------|
| Milho | 53,440 |
| Farelo de soja | 39,334 |
| Óleo de soja | 2,812 |
| Fosfato bicálcico | 1,954 |
| Calcário | 0,818 |
| Sal | 0,484 |
| Suplemento vitamínico ¹ | 0,200 |
| Suplemento mineral ² | 0,130 |
| DL-Metionina (99%) | 0,279 |
| L-Lisina HCL (98%) | 0,182 |
| Cloreto de colina (60%) | 0,070 |
| Surmax 100 ³ | 0,010 |
| Sulfato de colistina 8% | 0,012 |
| Anticoccidiano ⁴ | 0,060 |
| Antioxidante ⁵ | 0,015 |
| Material inerte | 0,200 |
| Valores calculados | |
| Proteína bruta (%) | 22,110 |
| EM (Kcal/Kg) | 2960 |
| Metionina (%) | 0,618 |
| Metionina + Cistina (%) | 0,968 |
| Lisina (%) | 1,363 |
| Cálcio (%) | 0,942 |
| Fósforo disponível (%) | 0,471 |

1 Premix vitamínico contendo: Vit. A, 8.000.000 U.I.; Vit. D3, 2.000.000 U.I.; Vit. E, 15,0 g; Vit. K3, 2,0 g; Vit. B1, 1,0 g; Vit. B2, 4,0 g; Vit. B6, 2,0 g; Vit. B12, 0,01 g; Ác. Pantotênico, 8,0 g; Niacina, 30,0 g; Ác. Fólico, 0,7 g; Biotina, 0,06 g; Excipiente q.s.p., 1000 g

2 Premix mineral contendo: Cobre, 6,0 g; Ferro, 52,5 g; Manganês, 63,0 g; Zinco, 63,0 g; Iodo, 1,26 g; Selênio, 0,4 g; Excipiente q.s.p., 1000 g

3 Avilamicina

4 Monensina 20%

5 Hidroxi-butil-tolueno

A Tabela 2 mostra a seguir composição química dos ingredientes utilizados na ração no período experimental.

Tabela 2 - Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas

| Ingredientes | Proteína Bruta (%) | E.M. (Kcal/Kg) | Metionina (%) | Met +Cis (%) | Lisina (%) | Cálcio (%) | Fósforo total (%) | Fósforo Disponível (%) |
|--------------------|--------------------|----------------|---------------|--------------|------------|------------|-------------------|------------------------|
| Milho | 7,810* | 3381** | 0,170** | 0,360** | 0,240** | 0,032* | 0,250* | 0,080** |
| Farelo de soja | 44,780* | 2256** | 0,640** | 1,270** | 2,770** | 0,280* | 0,570* | 0,190** |
| Óleo de soja | - | 8790** | - | - | - | - | - | - |
| Fosfato bicálcico | - | - | - | - | - | 25,090* | 18,090* | 18,090** |
| Calcário calcítico | - | - | - | - | - | 37,940* | - | - |
| DL-Metionina 99% | 59,070* | 3680** | 99,000** | 99,000** | - | - | - | - |
| L-Lisina 80% | 88,550* | 4600** | - | - | 80,000** | - | - | - |

* Determinados em laboratório;

** Valores considerados de acordo com NRC (1994) e Rostagno et al. (2005).

Os dados foram analisados utilizando-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} = Observação da variável estudada no animal j que foi alimentado com o aditivo i ;

μ = Média geral;

A_i = Efeito do aditivo i , sendo $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$;

e_{ij} = Erro associado a cada observação, que por hipótese é normalmente e independentemente distribuído, com média zero e variância σ^2 .

O experimento teve duração de 10 dias. As variáveis estudadas foram consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar. Para análise dos dados, foi utilizado a Análise de Variância e, para a comparação das médias, o teste de Tukey, realizados pelo programa estatístico SAEG (Euclides, 1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 03 mostra os resultados de desempenho de frangos de corte no período inicial de 1 a 10 dias de idade, para os valores das variáveis (ganho de peso, consumo de ração ou conversão alimentar). Observamos que aves não apresentaram diferença no ganho de peso entre os tratamentos ($P > 0,01$)

contendo probiótico, prebiótico ou antibiótico, no entanto, estes influenciaram o consumo de ração e a conversão alimentar ($P < 0,01$). As aves submetidas à dieta basal (DB) de milho e soja sem aditivos apresentaram consumo de ração semelhante às que receberam DB + Biomos ou DB + Biotop, porém superior a esses com valor de 263,07 , mas estes tratamentos apresentaram valores absolutos superiores no consumo de ração quando comparada as dietas contendo DB + antibióticos, DB + Avimos I ou DB + Protexin ($P < 0,01$), com valores de 234,96 e 234,40, respectivamente. Estes valores foram estatisticamente inferiores que o observado para o tratamento testemunha, que apresentou melhor conversão alimentar, muito embora este aumento no consumo não tenha refletido em maior ganho de peso para os animais, sugerindo um melhor equilíbrio entre o tratamento, flora estrófica desejável e a flora indesejável. As aves que receberam os tratamentos com antibióticos, com Avimos I ou com Protexin apresentaram melhores conversões alimentares do que as que receberam a dieta sem aditivos ($P < 0,01$), mas seus resultados não diferiram estatisticamente daquelas verificados para as aves que receberam os tratamentos com Biomos ou Biotop. O principal fator para predisponente para esses resultados foi o pequeno desafio do ambiente experimental já que as instalações estavam em vazio sanitário por longo período tornando a área como baixo desafio microbiológico.

Nas condições que foi realizado o experimento não foi observado diferenças das variáveis estudadas (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar). Este resultado está de acordo com pesquisas realizadas por LODDI et al. (2000a) e MOREIRA ET al. (2002) que em seus trabalhos obtiveram melhor consumo de ração em aves que receberam dietas com probiótico na fase inicial, porém HENRIQUE et al. (1997) trabalhando com antibiótico e probiótico obteve melhores resultado para este parâmetro com a utilização de antibiótico o que discordam dos resultados obtidos neste estudo, FLEMMING E FREITAS, (2005) trabalhando com dietas contendo probiótico, prebiótico e antibiótico nas fases de 1 a 7 dias e 7 a 8 dias de idade observaram não haver diferenças significativas para os parâmetros ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração, embora o probiótico tenha apresentando resultado melhores do que o antibiótico para conversão alimentar resultado que

discorda do encontra neste trabalho que demonstra que a utilização do antibiótico(avilamicina e sulfato de colistina) proporcionou uma melhor conversão alimentar em valores absoluto quando comparado com os tratamentos BD+Avimos ou Protexin, mas discordam dos resultados obtidos por HENRIQUE et al. (1997), ZUANON et al. (1998) e LODDI et al. (2000b) e CORRÊA et al. (2002) que demonstraram não haver diferenças significativa no consumo de ração para frangos alimentados com ração contendo probióticos e antibióticos na fase inicial. MAIORKA et al. (2002) nas fases pré-inicial de frango de corte observou, melhoria na conversão alimentar até os 7 dias pelo uso de ácidos orgânicos. Não tendo proporcionado melhoria até os 21 dias de idade, havendo, no entanto a falta de efeito mais nítido de melhoria na performance o que também foi verificado neste trabalho.

Tabela 3 - Efeitos do uso de promotores de crescimento na alimentação de frangos de corte na fase inicial, de 1 a 10 dias de idade, sobre o ganho de peso (GP), o consumo de ração (CR) e a conversão alimentar (CA)

| Tratamentos | GP | CR | CA |
|------------------------|---------|----------|--------|
| T1 - Dieta Basal (DB) | 286,07a | 263,18a | 0,92a |
| T2 - DB + Antibióticos | 279,23a | 213,01b | 0,77b |
| T3 - DB + Bimos | 278,01a | 234,96ab | 0,85ab |
| T4 - DB + Avimos I | 277,49a | 222,74b | 0,80b |
| T5 - DB + Protexin | 290,25a | 231,62b | 0,80b |
| T6 - DB + Biotop | 283,02a | 234,40ab | 0,83ab |
| CV (%) | 4,05 | 4,44 | 5,05 |

Médias na mesma coluna com letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O uso de alguns aditivos na alimentação das aves pode melhorar o seu desempenho.

A substituição de antibióticos nas rações de aves por probióticos e ácidos orgânicos, ou por probióticos é viável para frangos de corte na fase inicial de criação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTECHINI, A.G.; HOSSAIN, S.M. Utilização de um tipo de probiótico como promotor de crescimento em rações de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1993, Santos. **Anais...** Santos: APINCO, 1993. p.1

CHOI, K. H.; NAMKUNG, H.; PAIK, I.K. Effects of dietary fructooligosaccharides on the suppression of intestinal colonization of *Salmonella typhimurium* in broiler chickens. **Korean Journal of Animal Science**, v. 36, p.271-284, 1994.

Fuller R. Probiotics in man and animals. **Journal of Applied Bacteriology**. v.66,p.365-378,1989.

FLEMMING, J.S. & FREITAS, R.J.S. Avaliação do efeito de prebióticos (MOS), probióticos (*Bacillus licheniformes* e *Bacillus subtilis*) e promotor de crescimento na alimentação de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**. v.10, n.2, p.41-47, 2005.

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

HENRIQUE, P.A.F.; FARIA, D.E.; NETO, R.F. et al. Uso de probióticos e antibióticos como promotores de crescimento para frangos de corte. In: CONFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1997, São Paulo. **Anais...**São Paulo: APINCO, 1997. p.27

HENRIQUE, A.P.F. Efeito de antibiótico, probiótico e ácidos orgânicos e suas combinações sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. Pirassununga, 1998. 88p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade de São Paulo, 1998.

JIN, L.Z.; HO, Y.W.; ABDULLAH, N. et al. Growth performance, intestinal microbial populations, and serum cholesterol of broilers fed diets containing *Lactobacillus* cultures. **Poult. Sci.**, v.77, p.1259-1265, 1998.

WOLKE, LF.; FLEMING, J.S.; MIRA, R.T. et al. Utilização do probiótico *Bacillus natto* como promotor de crescimento na alimentação de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.36-38.

LODDI, M.M.; GONZALES, E.; TAKITA, T.S. et al. Uso de probiótico e antibiótico sobre o desempenho, o rendimento e a qualidade de carcaça de frangos de corte. **Rev. Bras. Zootec.**, v.29, p.1124-1131, 2000a.

LODDI, M.M.; SATO, R.N.; ARIKI, J. et al. Ação isolada ou combinada de antibiótico e probiótico como promotores de crescimento em rações iniciais de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, **Viçosa. Anais** ...Viçosa: SBZ, MG, 2000b.

MAIORKA, A., LAURENTIZ, A.C., et al. 2002. Efeito do nível de energia e ácidos orgânicos em dietas iniciais de frangos de corte. U.F.Pernambuco. **Anais...** da XXXIX Reunião da SBZ. 29/7/02 – Recife/PE. CD room.

MENTEN, J.F.M. Aditivos alternativos na nutrição de aves: probióticos e prebióticos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. A produção animal na vida dos brasileiros. **Piracicaba: FEALQ**, 2001. p. 148-157.

MOREIRA, J.; MENDES, A.A.; GARCIA, E.A. et al. Efeito do uso de probiótico sobre o desempenho e rendimento de carcaça em frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. p.38

MOREIRA, J.; MENDES, A.A.; GARCIA, E.A. et al. Efeito do uso de probiótico sobre o desempenho e rendimento de carcaça em frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. p.38

OYARZABAL, O. A. ; CONNER, D.E. *In vitro* fructooligosaccharide utilization and inhibition of *Salmonella* spp. By selected bacteria. **Poultry Science**, v.74, p.1418-1425, 1995.

ZUANON, J.A.S.; FONSECA, J.B.; ROSTAGNO, H.S.; SILVA, M.A. Desempenho de frangos de corte alimentados com rações contendo antibiótico e probiótico adicionados isoladamente, associados e em uso seqüencial. **Rev. Bras. Zootec.**, v.27, p.994-998, 1998.

CAPÍTULO 2

INFLUÊNCIA DO USO DE DIFERENTES ADITIVOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO SOBRE O REDIMENTO DE CARÇA E BIOMETRIA DOS ORGÃOS DE FRANGOS DE CORTE NA FASE INICIAL DE 1 A 10 DIAS DE IDADE

¹ Artigo a ser ajustado para submissão ao Comitê Editorial do periódico científico Magistra

INFLUÊNCIA DO USO DE DIFERENTES ADITIVOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO SOBRE O REDIMENTO DE CARÇA E BIOMETRIA DOS ÓRGÃOS DE FRANGOS DE CORTE NA FASE INICIAL DE 1 A 10 DIAS DE IDADE

Autor: Arilson Santos da Paz

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Duarte Abreu

RESUMO: O experimento foi realizado de Avicultura da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, no município de Cruz das Almas - BA, no período de 03 a 13 de junho de 2006, com o objetivo de avaliar os efeitos de aditivos promotores de crescimento sobre os rendimentos de carcaça e sobre a biometria de órgãos de pintos de corte de 1 a 10 dias de idade. Foram utilizados 720 pintos da linhagem Cobb num delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições, com 30 aves por unidade experimental. Os parâmetros avaliados foram rendimento de peito, rendimento de coxa, peso do fígado, peso do coração e peso do intestino. Os tratamentos testados foram: uma dieta basal (DB) de milho e soja sem aditivos e cinco dietas com inclusão de antibióticos (avilamicina e colistina), ou de Biomos (prebiótico), ou de Avimos I (prebiótico e ácidos fumárico e propiônico), ou de Protexin (probióticos), ou de Biotop (probiótico). Concluiu-se os parâmetros avaliados não foram influenciados ($p > 0,01$) pelo uso de aditivos, sejam eles antibióticos, prebióticos, ácidos orgânicos ou probióticos.

Palavras-chave: aves, rendimento de carcaça, aditivos.

**INFLUENCE OF USE DIFFERENT GROWTH PROMOTERS ADDITIVES ON
PARTS YIELD AND BIOMETRICAL OF THE ORGANS OF BROILERS IN THE
INITIAL PHASE OF 1 THE 10 DAYS OF AGE**

Author: Arilson Santos da Paz

Adviser: DSc. Ricardo Duarte Abreu

ABSTRACT: Two experiments were done by Aviculture Department for Agronomy School of Federal University in Bahia, in the city Cruz das Almas, in the period of 03 n 13 of June of 2006, Order to evaluate the effectes use of growth promoters additives on carcass yield the biometrical of the organs the chickens of 1 the 10 days of age. A total of 1 720 broilers chickens from Cobb line were distributed in experimental delineation completely by chance, with 6 treatments the 4 repetitons and 30 chickens per experimental unit. The following parameters were evaluated: carcass yield, leg yield, weight of the liver, the heart and the intestine. The tested treatments had been: a basal diet (DB) of maize and soy without additives and five diets with inclusion of antibiotics (avilamicina and colistina), or of Biomos (prebiotic), or of Avimos I (prebiotic and fumaric acid, and propionic acids), or of Protexin (probiotic), or Biotop (probiotic). One concluded the evaluated parameters they had not been influenced ($p>0,01$) by the additive use, antibiotic, prebiotics, organic acid or probióticos.

Key- words: birds, yield carcass, additives.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a avicultura foi uma das atividades agropecuárias de maior desenvolvimento nas últimas décadas. O frango de corte comercial é hoje um dos animais com maior eficiência nutricional e rápido desenvolvimento (ganho de peso) e rendimento de partes e vísceras devido a utilização de promotor de crescimento (BERTECHINI E HOSSAIN, 1993; WOLKE et al., 1996; JIN et al., 1998), porém nem sempre são observados efeitos benéficos com a sua utilização (CAVALCANTI et al., 1996; HENRIQUE et al., 1998). Fatores como, idade do animal, aditivo, viabilidade dos microrganismos no momento de serem agregados às rações, condições de armazenamento, condições de manejo (mínimo estresse) e sanidade podem afetar a eficácia.

MARUTA (1993) observou aumento na quantidade de carne na carcaça, aumento da musculatura peitoral, diminuição da gordura abdominal, e diminuição do odor característico da carne de frango ao utilizar probiótico, mesmo contendo apenas uma cepa bacteriana. DILWORTH E DAY (1978), OWINGS et al. (1990), JESEN E JENSEN (1992), BERTECHINI E HOSSAIN (1993), ENGLAND et al. (1996) e JIN et al. (1998). Relatam que o uso de probiótico como promotor de crescimento pode resultar em maior ganho de peso, melhor índice de conversão alimentar, maior rendimento de carcaça e melhor palatabilidade da carne de frangos de corte.

STANLEY et al. (1996b) relata que o fornecimento de probiótico proporcionar maior conteúdo em músculo e menores níveis de colesterol e gordura no peito e fígado, respectivamente, em dietas para frangos de corte.

Resultados mostraram que o rendimento foi superior quando se adicionaram probióticos na ração para frangos de cortes LODDI et al. (2000a) encontraram maior rendimento de carcaça para fêmeas (69,2%) em relação aos machos (68,6%) quando associaram probióticos com antibióticos.

Considerando o rendimento e alta produtividade na avicultura de corte e a produção de carne de melhor qualidade, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da utilização de probióticos, antibiótico e prebióticos, na alimentação de frangos de corte, sobre o rendimento de partes e peso vísceras no período de 1 a 10 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Escola de agronomia da Universidade Federal da Bahia, em Cruz das Almas, no período de 03 a 13 de junho de 2006. O município de Cruz das Almas está localizado no Recôncavo Baiano, com coordenadas geográficas de 12°48'38" latitude Sul e 30°06'26" longitude Oeste de Greenwich. A temperatura média no período experimental foi de 22,9 °C e a média das mínimas e máximas 20,7 e 25,4 °C, respectivamente. A umidade média relativa do ar foi de 83%.

Foram utilizados 720 pintos de corte machos da linhagem Coob, com 1 dia de idade e peso médio inicial de 43 g. Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria com dimensões de 9 x 22m, com pé direito de 2,8m, com piso de cimento, telado nas laterais e coberto com telhas de barro. O galpão foi dividido em quatro linhas, com doze boxes cada uma, medindo 1,82 m x 1,72m. O manejo geral das instalações, equipamentos, e sanitário foi o comumente adotado nas granjas de integração da região.

A dieta experimental (Tabela 1), à base de milho e farelo de soja, foi formulada de acordo com o NCR (1994) e Rostagno et al. (2005). Os aditivos foram adicionados nas rações em substituição ao material inerte.

A Tabela 2 mostra a composição química dos ingredientes utilizados na ração.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 4 repetições de 30 aves cada. Os tratamentos avaliados foram:

- T1. Dieta basal sem aditivos;
- T2. Dieta basal com adição de avilamicina (10ppm) e sulfato de colistina 8%(125ppm) são antibióticos;
- T3. Dieta basal com adição de prebiótico Biomos® (1kg/t) ;
- T4. Dieta basal com adição de prebiótico Avimos I® (2kg/t);
- T5. Dieta basal com adição de probiótico Protexin® (200g/ t);
- T6. Dieta basal com adição de probiótico Biotop® (200g/ t);

Tabela 1 - Composição percentual e calculada da dieta experimental

| Ingredientes | % |
|---|--------|
| Milho | 53,440 |
| Farelo de soja | 39,334 |
| Óleo de soja | 2,812 |
| Fosfato bicálcico | 1,954 |
| Calcário | 0,818 |
| Sal | 0,484 |
| Suplemento vitamínico ¹ | 0,200 |
| Suplemento mineral ² | 0,130 |
| DL-Metionina (99%) | 0,279 |
| L-Lisina HCL (98%) | 0,182 |
| Cloreto de colina (60%) | 0,070 |
| Surmax 100 ³ | 0,010 |
| Sulfato de colistina 8% | 0,012 |
| Anticoccidiano ⁴ | 0,060 |
| Antioxidante ⁵ | 0,015 |
| Material inerte | 0,200 |
| Valores calculados | |
| Proteína bruta (%) | 22,110 |
| EM (Kcal/Kg) | 2960 |
| Metionina (%) | 0,618 |
| Metionina + Cistina (%) | 0,968 |
| Lisina (%) | 1,363 |
| Cálcio (%) | 0,942 |
| Fósforo disponível (%) | 0,471 |
| 1 Premix vitamínico contendo: Vit. A, 8.000.000 U.I.; Vit. D3, 2.000.000 U.I.; Vit. E, 15,0 g; Vit. K3, 2,0 g; Vit. B1, 1,0 g; Vit. B2, 4,0 g; Vit. B6, 2,0 g; Vit. B12, 0,01 g; Ác. Pantotênico, 8,0 g; Niacina, 30,0 g; Ác. Fólico, 0,7 g; Biotina, 0,06 g; Excipiente q.s.p., 1000 g | |
| 2 Premix mineral contendo: Cobre, 6,0 g; Ferro, 52,5 g; Manganês, 63,0 g; Zinco, 63,0 g; Iodo, 1,26 g; Selênio, 0,4 g; Excipiente q.s.p., 1000 g | |
| 3 Avilamicina | |
| 4 Monensina 20% | |
| 5 Hidroxi-butil-tolueno | |

Os dados foram analisados utilizando-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} = Observação da variável estudada no animal j que foi alimentado com o aditivo i ;

μ = Média geral;

A_i = Efeito do aditivo i , sendo $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$;

e_{ij} = Erro associado a cada observação, que por hipótese é normalmente e independentemente distribuído, com média zero e variância δ^2 .

Tabela 2 - Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas

| Ingredientes | Proteína bruta (%) | E.M. (Kcal/Kg) | Metionina (%) | Met +Cis (%) | Lisina (%) | Cálcio (%) | Fósforo total (%) | Fósforo Disponível (%) |
|---------------------|--------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|---------------|-------------------------|------------------------------|
| Milho | 7,810* | 3381** | 0,170** | 0,360** | 0,240** | 0,032* | 0,250* | 0,080** |
| Farelo de soja | 44,780* | 2256** | 0,640** | 1,270** | 2,770** | 0,280* | 0,570* | 0,190** |
| Óleo de soja | - | 8790** | - | - | - | - | - | - |
| Fosfato bicálcico | - | - | - | - | - | 25,090* | 18,090* | 18,090** |
| Calcário calcítico | - | - | - | - | - | 37,940* | - | - |
| DL-Metionina 99% | 59,070* | 3680** | 99,000** | 99,000** | - | - | - | - |
| L-Lisina 80% | 88,550* | 4600** | - | - | 80,000** | - | - | - |

* Determinados em laboratório;

** Valores de acordo com NRC (1994) e Rostagno et al. (2005).

Aos 10 dias de idade, foram sacrificada 5 aves/ tratamento e coletados o peito, a coxa, o fígado, o coração e o intestino delgado para avaliação do rendimento de suas partes comestíveis e de possíveis alterações nos órgãos internos. O procedimento adotado para o abate foi baseado na metodologia descrita por souza *et al.* (1994).

As variáveis estudadas foram rendimento de peito, rendimento de coxa, peso do fígado, peso do coração e peso do intestino. Para análise dos dados, foi utilizado a Análise de Variância e, para a comparação das médias, o teste de Tukey, realizados pelo programa estatístico SAEG (EUCLIDES, 1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram que o uso de aditivos não influencia o rendimento do peito, rendimento da coxa, o peso do fígado, o do coração, e intestino ($p > 0,01$), conforme é apresentado na Tabela 3.

O uso de antibióticos (avilamicina e colistina), ou de Biomos (prebiótico), ou de Avimos I (prebiótico e ácidos fumárico e propiônico), ou de Protexin (probióticos), ou de Biotop (probiótico), não melhorou os rendimentos de peito e

coxa , peso dos órgãos fígado , baço , coração e peso de intestino .Estes resultados confirmam aqueles encontrados por VARGAS JR. et al. (2002), que no ensaio realizado para verificar o rendimento de órgão e desempenho de aves, utilizando antibiótico, dois tipos de probióticos, prebiótico e suas combinações, não obtiveram diferenças significativas nos cortes comerciais em nenhum dos tratamentos utilizados, possivelmente por não terem submetido às aves a um desafio sanitário de campo suficiente para que os promotores passem a produzir efeitos sobre o desempenho de aves que justificando a utilização destes aditivos, mesmo fator que influenciaram os resultados do presente estudo. HENRIQUE et al. (2000), LODDI et al. (2000), DIONIZIO (2001), LEANDRO et al. (2001), e LODDI et al. (2002) também não observaram diferenças significativas nos rendimentos de carcaça e de peito ao utilizarem diferentes aditivos nas rações para frangos de corte. Resultados similares de rendimento de carcaça foram encontrados por MERKLEY (1985), OWINGS et al. (1990) e MOHAN et al. (1996). Já WATKINS e KRATZER (1984) observaram que os tratamentos com probiótico não apresentaram diferença no peso úmido e o peso seco do intestino delgado, enquanto MOHAN et al. (1996) não verificaram diferenças de rendimento de coração, baço, fígado e moela também evidenciados neste estudo.

Não foi observado neste trabalho efeito dos tratamentos sobre altura de vilosidades, profundidade de criptas e relação vilosidade: cripta do duodeno das aves aos 10 dias. As medidas relacionadas às vilosidades e às criptas intestinais podem sofrer várias alterações em função de fatores como nutrição, ambiente, manejo, genética e sanidade, influenciar o resultado de desempenho. .SPRING *et al.* (2000) sugeriram que o uso de prebiótico mananoligossacarídeos pode atuar bloqueando os sítios de ligação de bactérias patogênicas na mucosa intestinal, diminuindo assim os danos à mucosa e, conseqüentemente, o *turnover* dessas células, o que pode resultar em melhor utilização dos ingredientes da dieta. VIOLA (2003), observou que diferença no consumo de água pode alterar o comprimento das vilosidades intestinais e, conseqüentemente, influenciar o desempenho da ave. Portanto, a falta de consistência nos resultados deste experimento podem ter sido por vários fatores de difícil controle e principalmente pela falta ter feito morfometria intestinal das aves neste período. SELL (1996) compilaram de diferentes autores, o perfil de desenvolvimento de diferentes

segmentos no TGI (trato gastrointestinal) dos frangos demonstrando que pico de desenvolvimento do intestino delgado mostrou ser entre 5 a 7 dias pós-eclosão. Esta informação fortalece a premissa de que a adequada alimentação na primeira semana de idade dos pintos tem papel relevante no desempenho do frango. Os resultados obtidos demonstram que o uso de aditivos não influencia o rendimento do peito, rendimento da coxa, o peso do fígado, o do coração, e intestino ($p>0,01$), conforme é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Efeitos do uso de promotores de crescimento na alimentação de frangos de corte na fase inicial, de 1 a 10 dias de idade, sobre o rendimento de peito, rendimento de coxa, peso do fígado, peso do coração e peso do intestino.

| Tratamentos | Rendimento De peito (%) | Rendimento de coxa (%) | Peso do fígado (g) | Peso do coração (g) | Peso do intestino (g) |
|-----------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
| T1 - Dieta Basal (DB) | 17,01a | 16,29a | 10,75a | 2,60a | 18,10a |
| T2 - DB+Antibióticos | 17,34a | 17,67a | 11,05a | 2,75a | 17,75a |
| T3 - DB+Biomos | 16,22a | 16,28a | 10,90a | 2,50a | 19,00a |
| T4 - DB+Avimos I | 16,23a | 16,83a | 9,95a | 2,50a | 17,40a |
| T5 - DB+Protexin | 17,50a | 17,01a | 10,50a | 2,70a | 18,05a |
| T6 - DB+Biotop | 17,51a | 17,48a | 11,10a | 2,65a | 18,80a |
| CV (%) | 6,68 | 7,27 | 10,26 | 8,16 | 10,41 |

Médias na mesma coluna com letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

CONCLUSÕES

As boas condições ambientais e profiláticas ocorridas neste experimento podem ter influenciado os resultados, nos quais não se encontrou diferença significativa entre a utilização dos antimicrobianos, probióticos ou prebióticos em relação ao tratamento controle para os parâmetros analisados, não sendo indicado à utilização destes aditivos em condições de baixo desafio sanitário.

Os aditivos usados como promotores de crescimento para pinto de corte, no período de 1 a 10 dias de idade, não melhora a qualidade de carcaça de frangos ou a integridade dos órgãos internos quando administrados na ração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTECHINI, A.G.; HOSSAIN, S.M. Utilização de um tipo de probiótico como promotor de crescimento em rações de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1993, Santos. **Anais...** Santos: APINCO, 1993. p.1

CAVALCANTE, J.S.; TEIXEIRA, A.S.; OLIVEIRA, A.I.G. et al. Probióticos e farinha de carne e ossos com diversos níveis de contaminação bacteriana para frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.50-52.

DIONIZIO, M.A. Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. 60p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 2001.

DILWORTH, B.C., DAY, E.J. 1978. Lactobacillus cultures in broiler diets. **Poult. Sci.**, 57:1101.

ENGLAND, J.A., WATKINS, S.E., SALEH, E. et al. 1996. Effects of *Lactobacillus reuteri* on live performance and intestinal development of male turkeys. **J. Appl. Poult. Res.**, 5:311-324.

EUCLIDES, R. F. Manual de utilização do programa SAEG (**Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas**). Viçosa, MG, UFV, 1983, 59p.

HENRIQUE, A.P.F.; FARIA, D.E.; FRANZOLIN, R. et al. Uso de probióticos e antibióticos como promotores de crescimento para frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...**Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gnosis, [2000]. 3 p.1 CD-ROM.

HENRIQUE, P.A.F.; FARIA, D.E.; NETO, R.F. et al. Uso de probióticos, antibióticos e ácidos orgânicos como promotores de crescimento para frangos de corte. In: CONFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: APINCO, 1998. p.35.

JENSEN, J.F., JENSEN, M.M. The effect of using growth promoting Bacillus strains in poultry feed. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, 18, 1992, Amsterdam. **Proceedings...** Amsterdam: WPSA, 1992, 3, p.398-402.

JIN, L.Z.; HO, Y.W.; ABDULLAH, N. et al. Growth performance, intestinal microbial populations, and serum cholesterol of broilers fed diets containing *Lactobacillus* cultures. **Poult. Sci.**, v.77, p.1259-1265, 1998.

LEANDRO, N.S.M.; FIRMINO, G.; STRIGHINI, J.H. et al. Utilização de probióticos em frangos de corte com peso baixo na primeira semana de vida. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.35, n.3, p.53, 2001 (supl.).

LOODI, M.M.; TUCCI, F.M.; HANNAS, M.I. et al. Probióticos, mananoligossacarídeos + ácidos orgânicos em dietas de frangos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM. LODDI, M.M.;

GONZALES, E.; TAKITA, T.S. et al. Uso de probiótico e antibiótico sobre o desempenho, o rendimento e a qualidade de carcaça de frangos de corte. **Rev. Bras. Zootec.**, v.29, p.1124-1131, 2000a.

LOODI, M.M.; SATO, R.N.; ARIKI, J. et al. Ação isolada ou combinada de antibiótico e probiótico como promotor de crescimento em rações iniciais de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gnosis, [2000]. CD-ROM.

LODDI, M. M. *Aspectos produtivos e qualitativos do uso de probiótico para frangos de corte*. 1998. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

WATKINS, B.A., KRATZER, F.H. Drinking water treatment with a commercial preparation of a concentrated *Lactobacillus* culture for broiler chickens. **Poult. Sci.**, v.63, p.1671-1673, 1984.

WOLKE, L.F.; FLEMING, J.S.; MIRA, R.T. et al. Utilização do probiótico *Bacillus natto* como promotor de crescimento na alimentação de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.36-38.

MARUTA, K. Probióticos e seus benefícios. In: CONFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1993, Santos. **Anais...** Santos: APINCO, 1993. p.203-219.

MOHAN, B., KADIRVEL, R., NATARAJAN, A. et al. Effect of probiotic supplementation on growth, nitrogen utilization and serum cholesterol in broilers. **Br. Poult. Sci.**, v, 37, p.395-401, 1996.

MERKELY, J.W. Probiotics supplementation of broiler diets and RTC carcass yield. **Poult. Sci.**, v. 64, p.1-145, 1985.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NCR. **Nutrients requirements of poultry**. 9. ed., Washington, D. C: National Academic Press 1994.

OWINGS, W.J., REYNOLDS, D.L., HASIAK, R.J. et al. Influence of dietary supplementation with *Streptococcus faecium* M-74 on broiler body weight, feed conversion, carcass characteristics and intestinal microbial colonization. **Poult. Sci.**,v. 69, p.1257-64, 1990.

ROSTAGNO, H. S. **Composição de alimentos e Exigências nutricionais de aves e suínos.** (Tabelas Brasileiras). In: II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUINOS, mar/2005 Viçosa. MG, 187p.

SELL, J.L. Physiological limitations and potential for improvement in Gastrointestinal tract function of poultry. **Journal of Applied Poultry Research**, 5: 96-101. 1996.

SPRING P, WENK C, DAWSON A, NEWMAN KE. The effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in ceca of salmonella-challenged broiler chicks. **Poultry Science**,v.79,p 205-211, 2000.

STANLEY, V.G.; GRAY, C.; CHUKWU, H. Effects of mannan oligosaccharide (Bio-MOS) on liver and egg cholesterol and tissue protein concentration in chickens. **Poultry Sci**, Champaign, v.75, supp.1, p.61, 1996b.

VARGAS JR., J.G.; TOLEDO, R.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Características de carcaça de frango de corte, submetidos a rações contendo probióticos, prebióticos e antibióticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Technomédia, 2002. CD-ROM. Nutrição de não-ruminantes. 05sbz986.

VIOLA, T.H. A influência da restrição de água no desempenho de frangos de corte. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do desenvolvimento da indústria avícola nos últimos anos no de forma global. O Brasil destaca-se como o segundo maior na produção de carne de aves. Devido aos fatores associados aos altos índices de produtividade, como a genética, nutrição, manejo, sanidade e ambiência o que tem propiciado a otimização da produção. A utilização dos antibióticos, inicialmente com finalidades preventivas e profiláticas das infecções do trato gastrointestinal e melhoradoras do desempenho animal refletiram principalmente por melhorar o ganho de peso e conversão alimentar e reduzir a mortalidade, contribuindo de forma significativas para tais avanços na produção, mas o uso indiscriminado levaria a diminuição da eficácia desses componentes quando utilizados em humanos, se administradas continuamente em animais. Este fato culminou com a preocupação, por parte das autoridades e órgãos de saúde animais internacionais, com as rações animais contendo antibióticos.

A tendência internacional de substituição dos antibióticos promotores de crescimento por outros aditivos parecer ser inevitável na produção avícola devido às restrições impostas pela União Européia (EU), FDA (Food and Drug Administration) dos EUA e ministério da agricultura no Brasil, a Portaria nº 159.

A presente pesquisa desenvolvida demonstra alternativas para substituição do antibiótico por promotores naturais que atingir melhores resultados econômicos e produzir um alimento mais seguro e saudável para segurança alimentar da comunidade, indicando opção para a substituição dos antibióticos na alimentação de aves como os ácido orgânico, probiótico e prebiótico.

- Nas condições atuais, o uso de algumas alternativas citadas neste trabalho, resulta não somente em verificar o desempenho zootécnico e rendimento de vísceras, mas também a preocupação resistência cruzada aos antibióticos administrados em humanos, propiciando o aparecimento de resistência de bactérias intestinais aos promotores de crescimento.

- O empreendedores avícola deve estar atualizado para aplicar novas estratégias para substituição dos antibióticos, pois os órgãos internacionais de saúde animal têm editado leis, decretos e normas de proteção ambiental restringindo o uso destas substâncias na alimentação de aves, o que afetaria negativamente a produção de frangos de corte em determinadas regiões.

-A maioria das pesquisas científicas na área da nutrição, envolvendo os possíveis substitutos dos antibióticos na ração, consideram que outros aditivos alternativos serão aceitos pela indústria Avícola mesmo com toda a controvérsia demonstrada em relatos científico baseada em resultados experimentais. É de fundamental importância que à decisão pelo uso de outros aditivos deve ser embasada em trabalhos de pesquisa e na viabilidade econômica destes.

APÊNDICE

Análise de variância do ganho de peso

| Fontes de Variação | G.L. | Soma de Quadrado | Quadrado Médio | F | Signif. |
|--------------------|------|------------------|----------------|-------|---------|
| TRAT | 5 | 515.2070 | 103.0414 | 0.788 | ***** |
| Resíduo | 18 | 2354.742 | 130.8190 | | |

Coefficiente de Variação = 4.051

Análise de variância do consumo de ração

| Fontes de Variação | G.L. | Soma de Quadrado | Quadrado Médio | F | Signif. |
|--------------------|------|------------------|----------------|--------|---------|
| TRAT | 5 | 5691.772 | 1138.354 | 10.630 | 0.00007 |
| Resíduo | 18 | 1927.510 | 107.0839 | | |

Coefficiente de Variação = 4.435

Análise de variância da conversão alimentar

| Fontes de Variação | G.L. | Soma de Quadrado | Quadrado Médio | F | Signif. |
|--------------------|------|------------------|----------------|-------|---------|
| TRAT | 5 | 0.5818333E-01 | 0.1163667E-01 | 6.681 | 0.00111 |
| Resíduo | 18 | 0.3135000E-01 | 0.1741667E-02 | | |

Coefficiente de Variação = 5.048

Análise de variância do rendimento de peito

| Fontes de Variação | G.L. | Soma de Quadrado | Quadrado Médio | F | Signif. |
|--------------------|------|------------------|----------------|-------|---------|
| TRAT | 5 | 7.262888 | 1.452578 | 1.131 | 0.37972 |
| Resíduo | 18 | 23.11848 | 1.284360 | | |

Coefficiente de Variação = 6.680

Análise de variância do rendimento de coxa

| Fontes de Variação | G.L. | Soma de Quadrado | Quadrado Médio | F | Signif. |
|--------------------|------|------------------|----------------|-------|---------|
| TRAT | 5 | 6.809033 | 1.361807 | 0.898 | ***** |
| Resíduo | 18 | 27.28410 | 1.515783 | | |

Coefficiente de Variação = 7.274

Análise de variância do peso do fígado

| Fontes de Variação | G.L. | Soma de Quadrado | Quadrado Médio | F | Signif. |
|--------------------|------|------------------|----------------|-------|---------|
| TRAT | 5 | 3.708333 | 0.7416667 | 0.614 | ***** |
| Resíduo | 18 | 21.73000 | 1.207222 | | |

Coefficiente de Variação = 7.274

Análise de variância do peso do coração

| Fontes de Variação | G.L. | Soma de Quadrado | Quadrado Médio | F | Signif. |
|--------------------|------|------------------|----------------|-------|---------|
| TRAT | 5 | 0.2133333 | 0.4266667E-01 | 0.937 | ***** |
| Resíduo | 18 | 0.8200000 | 0.4555556E-01 | | |

Coeficiente de Variação = 7.274

Análise de variância do peso do intestino

| Fontes de Variação | G.L. | Soma de Quadrado | Quadrado Médio | F | Signif. |
|--------------------|------|------------------|----------------|-------|---------|
| TRAT | 5 | 7.493333 | 1.498667 | 0.418 | ***** |
| Resíduo | 18 | 64.50000 | 3.583333 | | |

Coeficiente de Variação = 7.274