

FABIULA APARECIDA BORTOLOZO FERREIRA

**USO DE UM “POOL” DE ANTIBIÓTICOS, ÁCIDOS ORGÂNICOS
E MANANOLIGOSSACARÍDEOS NA ALIMENTAÇÃO
DE FRANGOS DE CORTE**

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do grau de Mestre em Ciências
Veterinárias, Curso de Pós-Graduação em
Ciências Veterinárias, Setor de Ciências
Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Sebastião G. Franco

CURITIBA

2001



PARECER

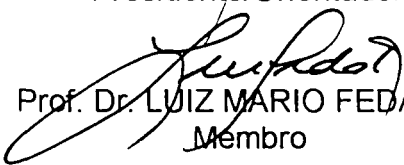
A Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação da Candidata ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área Produção Animal **FABIOLA APARECIDA BORTOLOZO FERREIRA** após a realização desse evento, exarou o seguinte Parecer:

- 1) A Tese, intitulada “**Uso de Antibióticos, Ácidos Orgânicos e Prebióticos na Alimentação de Frangos de Corte**” foi considerada, por todos os Examinadores, como um louvável trabalho, encerrando resultados que representam importante progresso na área de sua pertinência.
- 2) A Candidato se houve muito bem durante a Defesa de Dissertação, respondendo a todas as questões que foram colocadas.

Assim, a Comissão Examinadora, ante os méritos demonstrados pela Candidata, atribuiu o conceito “A” concluindo que faz jus ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área de Produção Animal.

Curitiba, 07 de novembro de 2000.


Prof. Dr. SEBASTIÃO GONÇALVES FRANCO
Presidente/Orientador


Prof. Dr. LUIZ MARIO FEDALTO
Membro


Dr. PAULO CAMPOS CHRISTO FERNANDES
Membro

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	III
LISTA DE QUADROS.....	IV
LISTA DE ABREVIATURAS.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	VI
RESUMO.....	VII
ABSTRACT.....	IX
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 O CONCEITO E DEFINIÇÃO QUÍMICA DE ÁCIDOS ORGÂNICOS.....	3
2.2 MODO DE AÇÃO DOS ÁCIDOS ORGÂNICOS.....	5
2.3 INCIDÊNCIA DE <i>Salmonella</i> sp. FRENTE A UTILIZAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS.....	5
2.3.1 Gênero <i>Salmonella</i> sp.....	5
2.3.2 Utilização de ácidos orgânicos no combate a <i>Salmonella</i> spp.....	6
2.3.3 Desempenho zootécnico de frangos de corte alimentados com ácidos orgânicos.....	8
2.4 PREBIÓTICOS: DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS....	9
2.4.1 Desempenho produtivo e incidência de <i>Salmonella</i> sp. em frangos de corte frente a utilização de prebióticos.....	11
2.5 UTILIZAÇÃO DE ANTIBIÓTICOS NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE.....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 LOCAL.....	17
3.2 ANIMAIS.....	17
3.3 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS.....	17
3.4 MANEJO DA AVES.....	18
3.5 PERÍODO.....	19
3.6 RAÇÃO EXPERIMENTAL.....	19
3.7 TRATAMENTOS.....	19
3.8 SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS.....	20
3.9 PARÂMETROS AVALIADOS.....	21
3.9.1 Parâmetros zootécnicos.....	22
3.9.1.1 Consumo de Ração.....	22
3.9.1.2 Conversão Alimentar.....	22
3.9.1.3 Peso Médio.....	22
3.9.2 Exame de <i>Salmonella</i> sp.....	22
3.9.2.1 Exame de <i>Salmonella</i> sp.....	22
3.10 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	23

3.11	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	29
4.1	DESEMPENHO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE.....	29
4.1.1	Presença de <i>Salmonella</i> sp. no trato entérico dos frangos de corte de 1 a 21 dias de idade	32
4.2	DESEMPENHO DE 22 A 37 DIAS DE IDADE.....	32
4.2.1	Presença de <i>Salmonella</i> sp. no trato entérico dos frangos de corte de 22 a 37 dias de idade.....	33
4.3	DESEMPENHO DE 38 A 42 DIAS DE IDADE.....	34
4.3.1	Presença de <i>Salmonella</i> sp. no trato entérico dos frangos de corte de 38 a 42 dias de idade.....	35
4.4	DESEMPENHO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	36
5	CONCLUSÕES.....	37
6	REFERÊNCIAS.....	38
	Anexos	41

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DESEMPENHO DAS AVES DE 1 A 21 DIAS DE IDADE	30
TABELA 2 - DESEMPENHO DAS AVES DE 22 A 37 DIAS DE IDADE	32
TABELA 3 - DESEMPENHO DAS AVES DE 38 A 42 DIAS DE IDADE	34
TABELA 4 - DESEMPENHO DAS AVES DE 1 A 42 DIAS DE IDADE	37
TABELA 5 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO DE RAÇÃO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE (FASE INICIAL) DOS FRANGOS DE CORTE	42
TABELA 6 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR DE 1 A 21 DIAS DE IDADE (FASE INICIAL) DOS FRANGOS DE CORTE	42
TABELA 7 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE (FASE INICIAL) DOS FRANGOS DE CORTE	42
TABELA 8 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO DE RAÇÃO DE 22 A 37 DIAS DE IDADE (FASE DE CRESCIMENTO) DOS FRANGOS DE CORTE	43
TABELA 9 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR DE 22 A 37 DIAS DE IDADE (FASE DE CRESCIMENTO) DOS FRANGOS DE CORTE	43
TABELA 10 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO DE 22 A 37 DIAS DE IDADE (FASE DE CRESCIMENTO) DOS FRANGOS DE CORTE	43
TABELA 11 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO DE RAÇÃO DE 38 A 42 DIAS DE IDADE (FASE FINAL) DOS FRANGOS DE CORTE	44
TABELA 12 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DE CONVERSÃO ALIMENTAR DE 38 A 42 DIAS DE IDADE (FASE FINAL) DOS FRANGOS DE CORTE	44
TABELA 13 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO DE 38 A 42 DIAS DE IDADE (FASE FINAL) DOS FRANGOS DE CORTE	44
TABELA 14 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO DE RAÇÃO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE (PERÍODO TOTAL) DOS FRANGOS DE CORTE	45
TABELA 15 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR DE 1 A 42 DIAS DE IDADE (PERÍODO TOTAL) DOS FRANGOS DE CORTE	45
TABELA 16 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE (PERÍODO TOTAL) DOS FRANGOS DE CORTE	45

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - POTENCIAL DE DISSOCIAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS UTILIZADOS EM ALIMENTAÇÃO ANIMAL.....	04
QUADRO 2 - ANTIMICROBIANOS USADOS COMO ADITIVOS NA RAÇÃO ANIMAL	14
QUADRO 3 - RESISTÊNCIAS RELATADAS PARA ANTIMICROBIANOS DE USO EM AVICULTURA.....	15
QUADRO 4 - TRATAMENTOS UTILIZADOS NO EXPERIMENTO	18
QUADRO 5 - NÍVEL DE INCLUSÃO DOS ÁCIDOS ORGÂNICOS, PREBIÓTICO E ÁCIDOS ORGÂNICOS + PREBIÓTICOS NAS RAÇÕES.....	20
QUADRO 6 - COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E NÍVEIS CALCULADOS DAS DIETAS BASAIS.....	24
QUADRO 7 - COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E NÍVEIS CALCULADOS DA DIETA BASAL ASSOCIADA AOS ÁCIDOS ORGÂNICOS.....	25
QUADRO 8 - COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E NÍVEIS CALCULADOS DA DIETA BASAL ASSOCIADA AOS PREBIÓTICO.....	26
QUADRO 9 - COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E NÍVEIS CALCULADOS DA DIETA BASAL ASSOCIADA AO PREBIÓTICO + ÁCIDOS ORGÂNICOS.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS

CV -	Coeficiente de variação
DNA -	Ácido desoxirribonucléico
FDA -	Food and Drugs Administration
FOS -	Frutoligossacrídeos
GL -	Grau de Liberdade
MOS -	Mananoligossacarídeos
NRC -	National Research Council
QM -	Quadrados Médios
S -	Desvio Padrão
SQ -	Soma dos Quadrados
UFPR -	Universidade Federal do Paraná
UNESP -	Universidade Estadual Paulista

LISTA DE SÍMBOLOS

d -	Dias
g -	Gramas
Kg -	Kilogramas
mg -	Miligramas
ppm -	Parte por milhão
t -	Tonelada
ufc -	Unidades formadoras de colônia
UI -	Unidade Internacional
% -	Porcentagem

RESUMO

USO DE UM “POOL” DE ANTIBIÓTICOS, ÁCIDOS ORGÂNICOS E MANANOLIGOSSACARÍDEOS NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

Avaliou-se o desempenho produtivo (consumo de ração, peso médio e conversão alimentar) e a presença de *Salmonella* spp. em frangos de corte de 1 a 42 dias de idade recebendo como tratamento os seguintes promotores de crescimento: um “pool” de antibióticos (avilamicina, oliquinox, nicarbazina e narasin), ácidos orgânicos (30% ácido fórmico e 30% ácido propiônico) e prebiótico (mananoligossacarídeos), adicionados à ração isolada e associadamente. Os ácidos orgânicos foram utilizados na proporção de 1 kg/t/ração em todas as fases, prebiótico nas proporções de 0,5 kg/t/ração na fase inicial e 1 kg/t/ração nas fases de crescimento e final. Os antibióticos foram incluídos no premix comercial.

Utilizou-se o delineamento em blocos inteiramente casualizados com 6 tratamentos e 6 repetições com 40 aves por unidade experimental. As rações foram baseadas em milho e farelo de soja. Os tratamentos foram adicionados à dieta basal em substituição ao milho. As aves foram alojadas em um galpão convencional e receberam ração e água a vontade.

Não houve diferença estatística entre os tratamentos ($P > 0,05$), para nenhuma das variáveis em nenhuma das fases de criação e nem no período total da criação.

Não foi detectada a presença de *Salmonella* spp. em nenhum dos tratamentos, em nenhuma das fases de criação.

Pelo presente estudo conclui-se que os ácidos orgânicos, prebiótico e associação destes são tão eficazes quanto os antibióticos como promotores de crescimento, podendo ser utilizados como substitutos destes sem prejuízo na performance e sanidade dos frangos

de corte. Entretanto deve-se atentar para o custo de cada tratamento.

Palavras-chave: frangos de corte, prebióticos, ácidos orgânicos, antibióticos, promotores de crescimento, *Salmonella* spp.

ABSTRACT

The productive performance of broiler chickens from 1 to 42 days of age was evaluated feed intake, body weight and feed utilization and the incidence of *Salmonella* spp. in the enteric tract receiving antibiotic, prebiotic and organic acids, added isolated and associated.

The experimental design was completely randomized with 6 treatments and 6 replicates with 40 birds each. The diets were based on corn and soybean meal, the treatments were added to a base diet substituting the corn. The birds were placed in boxes and fed *ad libitum*.

From 1 to 21 days, the 22 to 37 days of age and 38 to 42 days of age the chickens did not presented any statistic differences ($P>0,05$) and there were no statistic differences ($P>0,05$) between the treatments.

The presences of *Salmonella* spp. was not found in any treatments and any fase.

The present study concluded that organic acids and the prebiotic are as worth as the antibiotics. They could be used as substituts for the antibiotics without any lost for the performance and healthy of broilers chickens. Although, their use depends of the cost.

Key words: broilers, prebiotics, organics acids, antibiotics, growing promoters, *Salmonella* sp..

1- INTRODUÇÃO

A avicultura em escala industrial começou a se formar no Brasil em meados dos anos 50. Nesse tipo de produção, as aves são alojadas nos galpões em alta densidade, e caso surja alguma enfermidade o risco de disseminação é muito grande.

Partindo desse fato, os produtores e técnicos começaram a fornecer às aves doses subterapêuticas de antibióticos, para prevenir o aparecimento de determinados tipos de doenças, porém, logo notaram que os antibióticos, em dosagens baixas, promoviam não só a prevenção de doenças, como também, o aumento no índice de crescimento das aves, assim, os antibióticos passaram a ser utilizados indiscriminadamente como aditivo alimentar para frangos de corte.

Nas décadas de 70 e 80, surgiram as primeiras críticas ao uso de antibióticos na alimentação de frangos de corte, as quais consideravam que o uso diário e sem critério desse tipo de medicamento acarretaria danos a toda a flora intestinal das aves e não só aos microorganismos patogênicos. Nesse mesmo período, órgãos internacionais de saúde, como o FDA dos Estados Unidos, passaram a se preocupar com as rações animais que continham antibióticos, o que originou a criação de normas para o emprego de tais medicamentos na alimentação de animal, a fim de que, dessa forma, o consumidor fosse protegido quanto à possível presença de resíduos de antibióticos na carne desses animais.

No Brasil, a primeira lei que surgiu a respeito do assunto foi a portaria 159, de 1992, a qual proibiu o uso na ração animal dos seguintes antibióticos: cloranfenicol, tetraciclina, penicilinas e sulfonamidas sistêmicas. Em 16/11/1998, o ofício circular 19/98 do Ministério da Agricultura proibiu o uso da avoparcina como aditivo nas rações.

Atualmente, no Brasil, os antibióticos que têm seu uso permitido como promotores de crescimento se restringem a não mais que quatro ou cinco princípios ativos, entre eles podem ser citados: avilamicina, olinquinox, virginiamicina e bacitracina de zinco.

Dentro desse contexto, os técnicos e pesquisadores viram-se obrigados a buscar alternativas de substituição para os tradicionais promotores de crescimento. Na década de 80, tiveram início diversas pesquisas envolvendo aditivos alimentares que agiam como promotores de crescimento sem deixar resíduos na carne das aves e sem causar o aparecimento de microorganismos antibiótico-resistentes tanto nos animais quanto nos seres humanos. Hoje, existem vários desses aditivos que são largamente produzidos e comercializados no Brasil.

No caso dos ácidos orgânicos, existem três hipóteses que sustentam sua aplicabilidade para aves : a primeira considera que tais ácidos têm efeito inibidor no desenvolvimento de fungos nas matérias-primas e nas rações, a segunda diz respeito ao efeito inibidor da proliferação de enterobactérias como as do gênero *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* e, a terceira, como potencializador dos ganhos nutricionais das dietas pelo aumento da disponibilidade dos nutrientes para as aves.

No caso dos prebióticos, os mesmos agem como aditivos alimentares para as enterobactérias benéficas ao hospedeiro, potencializando, o seu crescimento e a multiplicação destas e disponibilizando maior aporte de nutrientes ao hospedeiro, já que este não terá que ceder determinados nutrientes às bactérias do trato gastrointestinal.

O presente trabalho tem como objetivo analisar o desempenho zootécnico, a incidência de *Salmonella* spp. no trato gastrointestinal de frangos de corte de linhagem industrial frente à adição alimentar de dois promotores de crescimento tidos como potenciais substitutos dos antibióticos : os ácidos orgânicos (fórmico e propiônico) e os prebióticos.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O CONCEITO E DEFINIÇÃO QUÍMICA DE ÁCIDOS ORGÂNICOS

Ácidos orgânicos são ácidos monocarboxílicos saturados de cadeia reta, abrangendo também os derivados desse grupo como os insaturados, hidroxílicos, fenólicos e multicarboxílicos, comumente chamados graxas voláteis, lipofílicas e ácidos fracos ou carboxílicos. Os ácidos graxos saturados podem ser agrupados em ácidos graxos de cadeia curta, média ou longa, de acordo com o número de carbonos (1-6, 7-10 e 11 ou mais, respectivamente). Ácidos com 4 carbonos ou menos (Fórmico, Butírico Acético e Propiônico) são líquidos em temperatura ambiente e miscíveis em água, Cherrington et al., 1991, citados por MARTINEZ, 1998.

Outra importante característica dos ácidos orgânicos é seu potencial de dissociação, pois, a capacidade de doar prótons ou não, em diferentes meios, é que faz com que essas substâncias atuem contra microorganismos e favoreçam o aproveitamento dos nutrientes pelo animal hospedeiro.

Todo ácido tem uma ou mais constantes de dissociação (k_a), as quais podem ser representadas pelo potencial de dissociação – pk_a (que é o logaritmo negativo da constante de dissociação) e que identificam sua capacidade acidificante. Quanto mais facilmente um ácido doa seus prótons ao meio, mais forte ele é considerado, Murray et al., 1990, citados por PENZ JÚNIOR., 1993.

É entendido por potencial de dissociação (pK_a) o pH do meio em que há equilíbrio entre as formas dissociadas e não dissociadas do ácido (RODWELL,1973).

O pH pode ser representado pela seguinte expressão:

$$pH = pK_a + \log \left[\frac{\text{base}}{\text{ácido}} \right]$$

Assim, por exemplo, o ácido fórmico tem pK_a de 3,75, o que significa que em um meio com pH 3,75, metade do ácido encontrar-se-á na forma dissociada e metade na forma não dissociada.

O quadro abaixo mostra o pK_a de alguns ácidos utilizados como aditivos de ração.

QUADRO 1 . POTENCIAL DE DISSOCIAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS UTILIZADOS EM ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Ácido Tartárico	3,02 e 4,54
Ácido Fumárico	3,03 e 4,47
Ácido Cítrico	3,06, 4,74 e 5,40
Ácido Málico	3,40 e 5,05
Ácido Fórmico	3,75
Ácido Láctico	3,86
Ácido Oxálico	4,21
Ácido Acético	4,76
Ácido Butírico	4,82
Ácido Propiônico	4,87

Segel, 1978, citado por PENZ . INÍCIOR (1993)

2.2 MODO DE AÇÃO DOS ÁCIDOS ORGÂNICOS

Os ácidos orgânicos podem atuar tanto como fontes de carbono e energia para os microorganismos como agentes antimicrobianos, dependendo da sua concentração, da facilidade de penetração na célula e da capacidade da célula de metabolizá-lo (CHERRINGTON et al.,1991). Apenas moléculas não dissociadas dos ácidos orgânicos conseguem entrar na célula, e o transporte dos ácidos para o seu interior geralmente é acompanhado pelo transporte de um H^+ do meio para a célula (CHU et al., 1987).

Ao contrário de outros agentes antimicrobianos, a morte celular por presença de ácidos orgânicos não ocorre devido à lise de membranas celulares, mas sim, pelo abaixamento do pH citoplasmático e desnaturação do DNA de forma irreversível, o que ocasiona uma diminuição da taxa de multiplicação bacteriana (CHERRINGTON et al.,1991).

2.3 INCIDÊNCIA DE SALMONELA FRENTE A UTILIZAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS

2.3.1 Gênero *Salmonella* sp.

Ao gênero *Salmonella* sp. estão relacionados 2.300 sorotipos, sendo que a maioria é patogênica para animais e/ou humanos.

São agentes etiológicos de doenças específicas para as aves a *Salmonella pullorum* e a *Salmonella gallinarum*, causadoras, respectivamente, da pulorose e do tifo aviário.

O tifo aviário e a pulorose provocam mortalidade nos lotes, que pode

variar de 0 a 100% dependendo da patogenicidade da cepa. Ambos agentes etiológicos dessas patologias têm baixa resistência fora do trato entérico das aves (SILVA,1991).

Durante o período de 1962 a 1991, HOFER et al.,(1997) caracterizaram amostras de *Salmonella* sp. colhidas em diversas regiões do Brasil classificando os sorotipos : *Salmonella gallinarum*, *Salmonella pullorum*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella heidelberg*, *Salmonella enteritidis* e *Salmonella infantis* como as mais frequentes.

2.3.2 Utilização de ácidos orgânicos no combate a *Salmonella* sp.

Segundo BERCHIERI e BARROW (1996), as principais fontes de contaminação das aves por *Salmonella* sp. são o ambiente, os plantéis de matrizes e avós, os alimentos e os funcionários da granja. Os citados autores, trabalhando com adição de ácido fórmico e propiônico na ração de frangos de corte inoculados oralmente com 10^8 ufc de *Salmonella gallinarum* e com frangos mantidos em contato com aqueles que receberam a inoculação, observaram que houve uma mortalidade de 76% dos frangos que não receberam a adição de ácidos orgânicos na ração e mantiveram contato com as aves inoculadas, e uma mortalidade de 33 % dos frangos que receberam os ácidos orgânicos na ração e também mantiveram contato com aves inoculadas. A utilização dos ácidos fórmico e propiônico reduziram significativamente a transmissão da *Salmonella gallinarum* entre as aves.

De acordo com IZAT et al.,(1990 a) o uso de ácidos orgânicos na dieta de frangos de corte, possivelmente, provoca uma modificação na flora intestinal. Os citados autores conduziram um experimento utilizando ácido fórmico na ração de frangos, com o objetivo de observar a ocorrência de mudanças na flora intestinal das

aves. Os frangos foram inoculados via água com 10^4 ufc de *Salmonella typhimurium* aos 2, 7, 14, 21 e 28 dias de vida e receberam níveis de inclusão de ácido fórmico de 0,25 , 0,50 , 0,75 e 1 % na ração. Os autores observaram que houve uma diminuição no nível de Salmonela nos cecos quando da inclusão de 0,50% de ácido fórmico na ração.

IZAT et al., (1990b), concluíram que a adição de ácido propiônico na alimentação de frangos de corte resultou na redução significativa do número de microorganismos em vários segmentos do intestino delgado quando comparado com as aves do grupo controle. Aves inoculadas com *Salmonella typhimurium* de 0 a 49 dias (período total de criação) que receberam 0,40% de ácido propiônico na ração tiveram uma diminuição significativa do número destes microorganismos no intestino delgado quando comparadas com o grupo controle.

OLIVEIRA (1996), trabalhando com a adição de uma mistura dos ácidos láctico, propiônico e fórmico na ração de pintos de 1 dia no controle das *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella infantis* e *Salmonella agona* inoculadas na ração, constatou que a associação entre os três ácidos na concentração de 0,40% na ração não foi eficiente no controle da *Salmonella typhimurium* e *Salmonella agona*, porém, a associação dos ácidos fórmico e propiônico na proporção de 70:30 foi eficiente para paralisar o crescimento destes dois sorotipos. A *Salmonella enteritidis* foi eliminada com 0,80% da mistura destes dois ácidos e a *Salmonella infantis* teve seu crescimento inibido com a inclusão de 0,80% de ácidos fórmico e propiônico de 0,80%.

ANDREATTI FILHO et al. (1997) estudaram os efeitos de tratamentos com ácidos orgânicos e/ou microbiota cecal anaeróbia sobre a infecção sistêmica e do trato digestivo de aves por *Salmonella typhimurium* e *Salmonella enteritidis*. Os autores observaram que isoladamente ou em associação com o ácido acético a microbiota cecal reduziu a colonização do trato digestivo das aves por

S. typhimurium e *S. enteritidis*, porém, teve pouco efeito na infecção sistêmica.

2.3.3 Desempenho zootécnico de frangos de corte alimentados com ácidos orgânicos

SKINNER, et al. (1990), trabalhando com diversos níveis de inclusão (0,125 , 0,25 e 0,50%) de ácido fumárico na ração de frangos de corte, sexados, observaram que ao nível de inclusão de 0,50% do ácido não houve aumento significativo do peso das fêmeas aos 49 dias de idade, já ao nível de 0,125% o peso médio da fêmeas foi significativamente maior do que o do grupo controle. Os autores observaram também um aumento do consumo de ração quando a porcentagem de inclusão foi de 0,125 e 0,50%. No grupo de machos foi observado um aumento do peso quando da inclusão de 0,125% e 0,50% de ácido fumárico.

HUFF et al.(1994) utilizaram ácido propiônico e propionato de cálcio em diferentes níveis de inclusão para determinar o peso corporal e o pH do conteúdo intestinal aos 21 e 42 dias de frangos de corte. Os autores concluíram que o peso corporal dos frangos aos 42 dias de idade foi significativamente menor quando se utilizou a inclusão de 9,07kg/t/ração de propionato de cálcio do que quando se utilizou 4,54 kg/t/ração do mesmo produto e 9,07 kg/t/ração de ácido propiônico. O pH do conteúdo intestinal foi diminuído quando se utilizou 2,27 kg/t/ração de propionato de cálcio em relação as quantidades de 9,07 kg/t/ração do mesmo produto, 4,54 kg/t/ração e 9,07 kg/t/ração de ácido propiônico.

Segundo CAVE (1982) a utilização de ácido propiônico diminui o consumo voluntário de ração em frangos de corte avaliados dos 7 aos 21 dias de idade, e o ácido acético elevou esse parâmetro. CAVE (1984), observou que o ácido propiônico quando incluído em uma quantidade superior a 100g/kg na ração de frangos de corte de 0 a 28 dias de idade diminui o consumo voluntário de ração das aves.

PINCHASOV e JENSEN (1989), trabalhando com frangos de corte com

idade entre 15 e 21 dias, também concluíram que a utilização de ácido propiônico diminuiu significativamente o consumo de ração das aves.

PATTEN e WALDROUP (1988) demonstraram que 0,50 e 1% de ácido fumárico melhoraram o peso e não afetaram a conversão alimentar de frangos de corte quando empregados em um período de 1 a 21 dias de idade, já a adição de 0,72% de formato de cálcio prejudicou o peso e a conversão alimentar dos frangos quando adicionado no mesmo período.

KANIAWATI *et al.* (1992) não observaram nenhum efeito da adição de ácido fumárico (0,5 e 2%) sobre peso vivo, eficiência alimentar e mortalidade de frangos de corte tratados com os ácidos.

A alimentação de frangos de corte com a mistura de ácidos orgânicos composta de ácidos láctico, adípico, fosfórico e propiônico (20g), cítrico (75g), fumárico (15g), tartárico (10g), aminoacético (5g) e lecitina, pepsina e ácidos húmicos como veículos, não apresentou efeito sobre o desempenho de frangos de corte recebendo ou não 0,40% de ácido proiônico tamponado e Bacitracina de zinco (50 ppm) (FERREIRA,1995).

2.4 PREBIÓTICOS : DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS

O conceito de prebiótico pode ser utilizado para determinados ingredientes alimentares que são usados especificamente por algumas bactérias da microbiota intestinal, melhorando sua performance e, conseqüentemente, a do hospedeiro. Definem-se prebióticos como ingredientes alimentares não digeríveis que beneficiam a saúde do hospedeiro por estimular seletivamente o crescimento e/ou a atividade metabólica de um número limitado de bactérias no intestino, Gibson e Roberfroid, 1995, citados por ANDREATTI FILHO, 2000.

Segundo GIBSON e ROBERFROID (1995), existem algumas características que são necessárias para que uma determinada substância possa ser considerada como um prebiótico :

- não ser hidrolisado ou absorvido durante sua passagem pelo trato digestivo superior;
- servir como substrato a uma ou mais bactérias intestinais benéficas;
- possuir capacidade de alterar a microbiota intestinal de maneira favorável à saúde do hospedeiro;
- induzir efeitos benéficos sistêmicos ou na luz intestinal do hospedeiro.

Tanto os carboidratos, lipídios e peptídeos quanto as proteínas podem ser consideradas como prebióticos, entretanto, os carboidratos são os que melhor representam os prebióticos, uma vez que atendem plenamente às características destas substâncias. Dentre os carboidratos, os oligossacarídeos são os mais aptos a atender as características de um prebiótico.

Os oligossacarídeos são constituídos por cadeias curtas de unidades de monossacarídeos unidas entre si por ligações glicosídicas características. A maioria dos oligossacarídeos tendo três ou mais unidades não ocorrem como entidades livres, mas são unidas a molécula de não-açúcares (lipídios e proteínas) em estruturas híbridas (glicoconjugados). Muitas das proteínas das membranas plasmáticas são glicoproteínas, apresentando suas porções oligossacarídicas invariavelmente localizadas na superfície externa da membrana (LEHNINGER, et al. 2000).

Alguns tipos de lipídios também contêm cadeias de oligossacarídeos ligadas covalentemente. Os lipopolissacarídeos são os componentes principais da membrana externa de bactérias gram-negativas como a *Escherichia coli* e a *Salmonella*

typhimurium. Os lipopolissacarídeos da *Salmonella typhimurium* contêm seis ácidos graxos ligados a dois resíduos de glicosamina, um dos quais é um ponto de ligação para um glicossacarídeo complexo (LEHNINGER, et al. 2000).

Algumas bactérias patogênicas, como por exemplo a *Escherichia coli* junto as mananoligossacarídeos, têm a capacidade de reconhecer certos oligossacarídeos como sendo sítios de ligação e ligar-se a esses através de estruturas constituídas por lecitina chamadas fimbrias (SHARON e LIS, 1993). Desta forma a adesão destas bactérias aos sítios de ligação localizados no epitélio intestinal é inibida.

As principais fontes naturais de prebióticos encontradas são: sementes e raízes de chicória, cebola, alho, alcachofra, aspargo, cevada, centeio, soja, grão-de-bico e tremoço (PETTERSON e MACKINTOSH, 1994). Os oligossacarídeos sintéticos são obtidos através da polimerização direta de alguns dissacarídeos, por meio do fracionamento da parede celular de leveduras ou fermentação de polissacarídeos.

2.4.1 Desempenho produtivo e incidência de *Salmonella* sp. em frangos de corte frente a utilização de prebióticos

ROCH (1999), trabalhando com MOS, flavomicina e a combinação das duas substâncias, observou que tanto o MOS quanto o antibiótico, utilizados isoladamente e associadamente, apresentaram melhoria no peso médio, no consumo de ração e na mortalidade diária em relação ao grupo controle.

PETERSEN (1998), estudando os efeitos do MOS, de um probiótico composto por *Lactobacillus acidophylus* e de uma mistura de ácidos orgânicos, na alimentação de frangos de corte concluiu que aos 7 dias de idade os frangos que receberam a adição alimentar do prebiótico e do probiótico tiveram uma melhora

significativa no peso médio em relação as aves alimentadas com a adição de ácidos orgânicos. Aos 21 dias de idade as aves tratadas com o MOS com o probiótico tiveram uma melhor conversão alimentar do que as tratadas com os ácidos orgânicos. Com 38 dias as aquelas tratadas com o MOS pesaram 100g a mais do que as do grupo controle.

KUMPRECHT et al. (1997) relataram que ao nível de 0,5 kg/t de inclusão de um prebiótico contendo MOS, os frangos apresentaram um aumento significativo do peso corporal, o que não aconteceu quando o nível de adição do prebiótico foi maior do que 0,5 kg/t. Os autores concluíram, ainda, que o consumo alimentar, ao nível de inclusão de 0,5 kg/t, foi reduzido em 6,6% quando comparado ao grupo controle.

De acordo com SPRING (1998), a concentração de *Salmonella typhimurium* 29E no ceco das aves que receberam dietas contendo MOS foi de 3,79 ufc/g enquanto o grupo controle apresentou uma concentração de até 5,73 ufc/g.

BAILEY, et al. (1991), estudaram a influência do (FOS) sobre a habilidade de crescimento e colonização da *Salmonella typhimurium* no trato entérico de frangos de corte, tanto *in vitro* quanto *in vivo*. Os resultados do estudo realizado *in vitro* demonstraram que nenhum dos 20 sorotipos de Salmonela testados têm habilidade para crescer quando o FOS foi a única fonte de carbono disponível para estas bactérias. No estudo realizado *in vivo*, os autores observaram que os frangos, ingerindo 2% de FOS via água, não demonstraram diferença em relação ao grupo controle nos níveis de *Salmonella* sp.. Os mesmos autores trabalhando com a inclusão de FOS na ração (0,75%) combinado com um probiótico, constataram a eficácia dessa associação na redução da quantidade cecal de *Salmonella* sp.

OYARZABAL e CONNER (1995), realizaram um experimento *in vitro* visando observar a habilidade de crescimento do *Bifidobacterium bifidum*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus casei*, *Pediococcus* sp. e *Salmonella* sp. em um meio tendo como única fonte de carboidrato FOS. Os autores observaram que o *Bifidobacterium bifidum*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus casei* e *Pediococcus* sp. tiveram a capacidade de crescer em meio contendo FOS como a única fonte de carboidratos, fato que não foi verificado em relação a nenhum sorotipo de *Salmonella* sp.

2.5 UTILIZAÇÃO DE ANTIBIÓTICOS NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

A síntese de proteína é uma função central na fisiologia celular e como tal é o alvo primário de uma larga variedade de antibióticos e toxinas de ocorrência natural, exceto onde for assinalado, estes antibióticos inibem a síntese de proteínas nas bactérias impedindo sua multiplicação. As diferenças entre a síntese das proteínas bacterianas e eucarióticas são suficientes para que a maioria desses compostos sejam relativamente inócuos às células eucarióticas (LEHNINGER, et al. 2000).

Além do DNA encontrado no núcleo celular, muitas espécies de bactérias contêm uma ou mais moléculas de DNA circulares que estão livres no citoplasma: os plasmídios. Os plasmídios transportam a informação genética e sofrem replicação para produzir filhos, que passam para as células filhas durante a divisão celular.

Alguns plasmídios podem passar de uma célula resistente a antibióticos a uma célula sensível da mesma ou de outra espécie bacteriana, tornando desta forma a última célula resistente.

O uso extensivo dos antibióticos tem servido como uma força seletiva para a propagação destes plasmídios em bactérias causadoras de doenças, criando cepas bacterianas com resistências múltiplas (LEHNINGER, et al. 2000).

Empregam-se, atualmente no Brasil, quatorze antimicrobianos como aditivos de ração, o quadro 2 exhibe quais são os antimicrobianos utilizados na criação de frangos de corte e as doses em que são empregados.

QUADRO 2 – ANTIMICROBIANOS USADOS COMO ADITIVOS NA RAÇÃO ANIMAL

Antimicrobianos	Espécie	Dosagem
Ácido 3 nitro	Frangos de corte	22 a 45g/T
Ácido arsenílico	Frangos de corte	45 a 90g/T
Avilamicina	Frangos de corte	5g/T
Sulfato de colistina	Frangos de corte	10 ppm (inicial) 2 a 5 ppm (final)
Flavomicina	Frangos de corte	4 ppm (inicial) 2 a 5 ppm (final)
Lincomicina	Frangos de corte	2 a 4 g/T
Nitrovin	Frangos de corte	12,5 a 25 g/T
Oloquinox	Frangos de corte	10 a 20 ppm
Sulfato de tilosina	Frangos de corte	4 a 50 g/T
Virgíamicina	Frangos de corte	20 a 50g/T (até 4 semanas) 5 a 20g/T (até o abate)
Bacitracina de zinco	Frangos de corte	5 a 10 g/T
Espiramicina	Frangos de corte	5g/T
Enramicina	Frangos de corte	5 a 10 g/T (até 30 dias) 3 a 5 g/T (até o abate)

PALERMO-NETO (2001)

PATTISON (1998) cita diversos casos de resistência cruzada entre antibióticos utilizados na alimentação animal e na saúde humana, como por exemplo o glicopeptídeo Vancomicina e a Virgíamicina pertencente ao grupo das pristinamicinas.

O quadro 3 mostra alguns tipos de resistência bacteriana já relatadas para antimicrobianos usados na avicultura, bem como o possível desenvolvimento de resistência cruzada.

QUADRO 3 – RESISTÊNCIAS RELATADAS PARA ANTIMICROBIANOS DE USO EM AVICULTURA

Antimicrobianos	Microorganismos		Resistência cruzada com
	Sensíveis	Resistentes	
Avilamicina	Gram +	<i>S. faecalis</i> / <i>S. faecium</i>	NÃO
Bacitracina de zinco	Gram +	<i>S. faecium</i>	ENROFLOXACINA
Flavomicina	Gram +	<i>S. faecium</i>	COLESILINA
Avoparcina		<i>S. faecium</i>	VANCOMICINA
Monesina Galinomicina	Gram +	Enterococos	NÃO
Tilosina e Espiramicina I lincomicina	Gram +	Penicococos / Coliformes / <i>S. aureus</i> Campilobacter / <i>E.</i> <i>faecium</i> / <i>E. faecalis</i>	ENTROMICINAS
Carbadox/Olaquinox	Gram -	<i>E. coli</i>	NÃO
Salinomicina/ Virginiamicina		Enterococos / <i>E.</i> <i>faecalis</i>	ESTREPTOMICINA e PRISTINAMICINA

PALERMO-NETO (2001)

PEDERSEN (1990), evidencou a resistência cruzada da Tilosina e Espiramicina à Eritromicina, da Virginiamicina à Estreptogramina e da Avilamicina à Everninomicina.

COLUSI (1993) defende o uso racional de antibióticos na alimentação animal, argumentando que os antibióticos utilizados como promotores de crescimento devem ser específicos e não de amplo espectro e as doses utilizadas devem obedecer alguns valores pré-definidos.

JONG et al. (1985), citados por RODRIGUES et al. (1997), observaram uma melhora da conversão alimentar de frangos de corte que receberam Virginiamicina como promotor de crescimento em ração as aves tratadas com probióticos.

Henrique et al.(1997), citados por FERREIRA e KUSAKAWA (1999),trabalhando com dois antibióticos (Virginiamicina e Avilamicina) e dois probióticos não observaram nenhum efeito significativa sobre os parâmetros estudados : ganho de peso e conversão alimentar.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL

O experimento foi conduzido no aviário CEEX (Centro de Estações Experimentais) do Cangüiri, pertencente ao Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, localizada no município de Pinhais, região metropolitana de Curitiba, no estado do Paraná.

3.2 ANIMAIS

Foram utilizados 1440 pintos de 1 dia, machos e fêmeas, da linhagem Ross, provenientes de incubatório comercial com peso médio inicial de 37g.

3.3 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

O galpão convencional de alvenaria possui dimensões de 58m de comprimento x 10m de largura, mureta lateral de alvenaria de 0,3m de altura, piso de concreto com 72 boxes em duas fileiras de 36 boxes, separados por um corredor de 1,5m de largura, sendo que cada box possui área de 4 m²; foram utilizados para o experimento 36 boxes. O aviário é coberto por telhas de amianto, telado lateralmente e equipado com cortinas laterais de plástico amarelo, as quais são movimentadas para o controle do ambiente interno através de uma catraca.

Cada box foi equipado com um bebedouro pendular desde o 1º dia de vida das aves. O comedouro utilizado foi do tipo tubular com capacidade para 15 kg.

A cama usada era de maravalha, e foi reutilizada com o objetivo de aumentar o desafio às aves, mantendo um nível de contaminação no galpão.

O aquecimento foi proporcionado aos pintainhos até os 14 dias de idade através de campânulas com lâmpadas de 250 watts distribuídas uma por boxe. Durante a primeira semana, foram mantidos em círculos de proteção ao redor dos aquecedores de cada boxe e a cama foi forrada com jornal.

3.4 MANEJO DAS AVES

Durante a primeira semana de vida, os pintinhos receberam aquecimento durante o dia e, à noite, as cortinas permaneceram fechadas. A partir do 8º dia, as horas de aquecimento foram diminuídas gradualmente, de acordo com a temperatura ambiente e o comportamento das aves.

A água e a ração foram fornecidas à vontade e os bebedouros eram lavados duas vezes ao dia.

O galpão teve um período de vazio sanitário de uma semana antes do início do experimento, tal atitude tinha como objetivo a simulação de uma situação de produção comercial.

Os pintos foram vacinados no incubatório contra a doença de Marek, Gumboro, Boudou Aviária, e no 10º dia, foi feito um segundo reforço da vacina de Gumboro via água.

Na fase final de criação (38 a 42 dias), o antibiótico foi retirado da ração com o objetivo de simular uma situação de granjas comerciais.

A partir dos 18 dias de idade dos pintos, utilizou-se um programa de luz de 18 horas de iluminação diária.

3.5 PERÍODO

O período de criação foi de 42 dias, dividido em três fases de criação 1 a 21 dias (fase inicial), 22 a 37 dias (fase de crescimento) e de 38 a 42 dias (fase final).

3.6 RAÇÃO EXPERIMENTAL

Foram utilizados três tipos de rações, de acordo com a fase de criação (inicial, crescimento e final). As composições percentuais e os níveis calculados das rações encontram-se nos Quadros 5, 6, 7 e 8. As rações foram formuladas tendo como referencial o NRC (1994).

3.7 TRATAMENTOS

Os tratamentos compreenderam a inclusão de antibiótico, ácidos orgânicos e MOS, conforme mostrado no quadro 4.

QUADRO 4 – TRATAMENTOS UTILIZADOS NO EXPERIMENTO

Tratamento 1	Dieta Basal- Controle
Tratamento 2	Dieta Basal + antibiótico
Tratamento 3	Dieta Basal + antibiótico + ácidos orgânicos
Tratamento 4	Dieta Basal + ácidos orgânicos
Tratamento 5	Dieta Basal + MOS
Tratamento 6	Dieta Basal + MOS + ácidos orgânicos

3.8 SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS

Foram utilizadas as seguintes substâncias :

Ácidos orgânicos :

- Ácido propiônico : 30
- Ácido fórmico : 30

Antibióticos :

- “Pool” de antibióticos (avilamicina, olaquinox, nicarbazina e narasin), adicionados ao premix vitamínico-mineral.

Prebiótico :

- Mananoligossacarídeos (MOS) : extraídos por processo de fermentação da parede celular da levedura *Sacharomices cerevisiae*.

Prebiótico + Ácidos orgânicos :

- Mananoligossacarídeos (MOS) associados a Ácido Propiônico e Ácido Fórmico

Todas as substâncias utilizadas, com exceção do antibiótico, foram pesadas e adicionadas às pré-misturas dos respectivos tratamentos. O nível de inclusão dos produtos nas rações encontra-se no Quadro 5.

QUADRO 5 – NÍVEL DE INCLUSÃO DOS ÁCIDOS ORGÂNICOS, MOS E ACIDOS ORGÂNICOS ASSOCIADOS A PREBIOTICO NAS RAÇÕES

	Ração Fase Inicial	Ração Fase de Crescimento	Ração Fase Final
Ácidos orgânicos	1 kg/t de ração	1 kg/ton de ração	1 kg/ton de ração
MOS	1 kg/t de ração	1 kg/ton de ração	1 kg/ton de ração
Ácidos orgânicos + MOS	0,5 kg/t de ração	1 kg/ton de ração	1 kg/ton de ração

Os níveis de inclusão das substâncias nas rações foram seguidos de acordo com a orientação do fabricante dos produtos.

3.9 PARÂMETROS AVALIADOS

Os dados relacionados ao desempenho zootécnico das aves foram obtidos mediante medidas realizadas nos períodos de 1, 21, 37 e 42 dias.

Foram coletadas duas amostras, por tratamento, do intestino delgado dos frangos , para exames de *Salmonella* sp. nos períodos de 21, 37 e 42 dias.

3.9.1 Parâmetros de Desempenho Zootécnico

3.9.1.1 Consumo médio de ração

O consumo de ração por ave foi determinado pela diferença entre a ração fornecida e as sobras da parcela (boxe), a qual foi dividida pelo número de aves da

parcela.

3.9.1.2 Conversão Alimentar

A conversão alimentar foi calculada dividindo-se o consumo médio de ração pelo peso médio por ave da mesma parcela.

3.9.1.3 Peso médio

O peso médio foi determinado pela pesagem de 100% das aves de cada parcela dividido pelo número total de aves.

3.9.2 Exame de *Salmonella* sp.

3.9.2.1 Exame de *Salmonella* sp.

As amostras coletadas para o exame de *Salmonella* sp. foram num total de duas por parcela, aos 21, 37 e 42 dias, totalizaram 36 amostras. As amostras foram embaladas em caixas de isopor com gelo seco e enviadas por correio, logo após a coleta, ao Laboratório de Ornitopatologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Botucatu-SP.

3.10 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

No experimento foi utilizado o delineamento em blocos inteiramente casualizados, com 6 tratamentos e 6 repetições, com 40 aves por unidade experimental (boxe), totalizando 1440 aves.

3.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada através do Programa Estatístico Estat, do Pólo Computacional, pertencente ao Setor de Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Jaboticabal-SP.

Variáveis consideradas :

- 1 – Consumo médio de ração aos 21, 37 e 42 dias de idade e 1 a 42 dias;
- 2 – Conversão alimentar aos 21, 37 e 42 dias de idade e 1 a 42 dias;
- 3 – Peso médio aos 21, 37 e 42 dias de idade e de 1 a 42 dias;
- 4 - Presença de Salmonella aos 21, 37e 42 dias de idade;

QUADRO 6 – COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E NÍVEIS NUTRICIONAIS CALCULADOS DAS DIETAS BASAIS

INGREDIENTE	FASE INICIAL (1-21d)	FASE DE CRESCIMENTO (22-37d)	FASE FINAL (38-42d)
Milho	55,72	59,15	61,48
Farelo de soja	38,60	33,40	28,29
Oleo de soja	1,88	3,61	6,26
Calcáreo calcítico	1,19	1,19	1,20
Fosfato dicálcico	1,53	1,58	1,54
Sai comum	0,39	0,39	0,40
Premix vitamínico-mineral ¹	0,50	0,50	0,50
DL metionina	0,10	0,10	0,20
Licina	-----	-----	0,03
Total	100	100	100

NÍVEIS CALCULADOS

Nutriente	Fase Inicial (1-21d)	Fase de Crescimento (22-37d)	Fase Final (38-42d)
EM (kcal/kg)	2.900	3.050	3.250
PB (%)	22	20	18
Ca (%)	0,90	0,90	0,90
P disponível (%)	0,45	0,45	0,45
Metionina (%)	0,55	0,50	0,50
MET. + CIST. (%)	0,90	0,62	0,70
Licina (%)	1,25	1,12	1,00

- Concentração por Kg do produto (fase inicial) : Vitamina A 1.620.000 UI; Vitamina D3 324.000 UI; Vitamina E 3.600 mg; Vitamina K 450,288 mg; Vitamina B1 360,032 mg; Vitamina B2 1.080 mg; Vitamina B6 540,005 mg; Vitamina B12 2,160 mg; Ácido fólico 179,999 mg; Ácido nicotínico 6.300 mg; Biotina 10,800 mg; Colina 69.960 mg; Ferro 10.000 mg; Cobre 1.600 mg; Manganês 14.000 mg; Cobalto 40,040 mg; Zinco 11.000 mg; Iodo 200,384 mg; Selênio 60,001 mg; Antioxidante 20.180 mg; Avilamicina 1.500 mg; Olaquinox 10.000 mg; Nicarbazina 7.999,590 mg; Narasin 8.000 mg; Metionina sint. 285.120 mg; Veículo Q.S.P. 1.000 g.

Concentração por Kg do produto (fase de crescimento e final) : Vitamina A 1.687.536 UI; Vitamina D3 337.507,200 UI; Vitamina E 3.750,080 mg; Vitamina K 468,790 mg; Vitamina B1 375,042; Vitamina B2 1.125,024 mg; Vitamina B6 562,517; Vitamina B12 2,250 mg; Ácido fólico 187,502 mg; Ácido nicotínico 6.562,640 mg; Biotina 11,250 mg; Colina 62.550 mg; Ferro 12.500,025 mg; Cobre 2.000 mg; Manganês 17.500,015 mg; Cobalto 50,050 mg; Zinco 13.750,125 mg; Iodo 250,480 mg; Selênio 75 mg; Antioxidante 25.187,504 mg; Avilamicina 1.875 mg; Olaquinox 12.500 mg; Salinomicina 15.000 mg; Metionina sint. 272.250 mg; Veículo Q.S.P. 1.000 g

QUADRO 7 - COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E NÍVEIS CALCULADOS DA DIETA BASAL ASSOCIADA AOS ÁCIDOS ORGÂNICOS

INGREDIENTES	FASE INICIAL (1-21d)	FASE DE CRESCIMENTO (22-37d)	FASE FINAL (38-42d)
Milho	55,62	59,05	61,38
Farelo de soja	38,60	33,40	28,29
Óleo de soja	1,88	3,61	6,26
Calcáreo calcítico	1,19	1,19	1,20
Fosfato bicálcico	1,53	1,56	1,64
Cal comum	0,33	0,33	0,40
Premix vitamínico mineral ¹	0,50	0,50	0,50
DL-metionina	0,19	0,18	0,20
Lisina	—	—	0,03
Ácido orgânico	0,10	0,10	0,10
Total	100	100	100

NÍVEIS CALCULADOS

NUTRIENTES	FASE INICIAL (1-21d)	FASE DE CRESCIMENTO (22-37d)	FASE FINAL (38-42 d)
EM (Kcal/Kg)	2.900	3.050	3.250
PB (%)	22	20	18
Ca (%)	0,90	0,90	0,90
P disponível (%)	0,45	0,45	0,45
Metionina (%)	0,55	0,50	0,50
Meti. + Cist. (%)	0,90	0,62	0,76
Lisina (%)	1,20	1,12	1,00

1. Concentração por Kg do produto (fase inicial) : Vitamina A 1.620.000 UI; Vitamina D3 324.000 UI; Vitamina E 3.600 mg; Vitamina K 450,288 mg; Vitamina B1 360,032 mg; Vitamina B2 1.080 mg; Vitamina B6 540,005 mg; Vitamina B12 2,160 mg; Ácido fólico 179.999 mg; Ácido nicotínico 6.300 mg; Biotina 10,800 mg; Colina 69.960 mg; Ferro 10.000 mg; Cobre 1.600 mg; Manganês 14.000 mg; Cobalto 40,040 mg; Zinco 11.000 mg; Iodo 200,384 mg; Selênio 60,001 mg; Antioxidante 20.180 mg; Metionina sint. 285.120 mg; Veículo Q.S.P. 1.000 g.

Concentração por Kg do produto (fase de crescimento e final) : Vitamina A 1.687.536 UI; Vitamina D3 337.507,200 UI; Vitamina E 3.750,080 mg; Vitamina K 468,790 mg; Vitamina B1 375,042; Vitamina B2 1.125,024 mg; Vitamina B6 562,517; Vitamina B12 2,250 mg; Ácido fólico 187,502 mg; Ácido nicotínico 6.562,640 mg; Biotina 11,250 mg; Colina 62.550 mg; Ferro 12.500,025 mg; Cobre 2.000 mg; Manganês 17.500,015 mg; Cobalto 50,050 mg; Zinco 13.750,125 mg; Iodo 250,480 mg; Selênio 75 mg; Antioxidante 25.187,504 mg; Metionina sint. 272.250 mg; Veículo Q.S.P. 1.000 g

QUADRO 8 – COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E NÍVEIS CALCULADOS DA DIETA BASAL ASSOCIADA AO MOS

INGREDIENTES	FASE INICIAL (1-21d)	FASE DE CRESCIMENTO (22-37d)	FASE FINAL (38-42 d)
Milho	55,62	59,05	61,38
Farfe de soja	38,60	33,40	28,29
Oleo de soja	1,88	3,61	6,026
Calcáreo calcítico	1,19	1,19	1,20
Fosfato bicálcico	1,53	1,58	1,64
Sai comum	0,39	0,39	0,40
Premix vitamínico-mineral ¹	0,50	0,50	0,50
DL metionina	0,19	0,19	0,20
Lisina	-----	-----	0,03
Prebiótico	0,50	0,10	0,10
Total	100	100	100

NÍVEIS CALCULADOS

NUTRIENTES	FASE INICIAL (1-21d)	FASE DE CRESCIMENTO (22-37 d)	FASE FINAL (38-42 d)
EM (kcal/Kg)	2.900	3.050	3.250
PB (%)	22	20	18
Ca (%)	0,90	0,90	0,90
P disponível (%)	0,45	0,45	0,45
Metionina (%)	0,55	0,50	0,50
Met. + Cist. (%)	0,90	0,62	0,76
Lisina (%)	1,20	1,12	1,00

1. Concentração por Kg do produto (fase inicial) : Vitamina A 1.620.000 UI; Vitamina D3 324.000 UI; Vitamina E 3.600 mg; Vitamina K 450,288 mg; Vitamina B1 360,032 mg; Vitamina B2 1.080 mg; Vitamina B6 540,005 mg; Vitamina B12 2,160 mg; Ácido fólico 179,999 mg; Ácido nicotínico 6.300 mg; Biotina 10,800 mg; Colina 69.960 mg; Ferro 10.000 mg; Cobre 1.600 mg; Manganês 14.000 mg; Cobalto 40,040 mg; Zinco 11.000 mg; Iodo 200,384 mg; Selênio 60,001 mg; Antioxidante 20.180 mg; Metionina sint. 285.120 mg; Veículo Q.S.P. 1.000 g.

Concentração por Kg do produto (fase de crescimento e final) : Vitamina A 1.687.536 UI; Vitamina D3 337.507,200 UI; Vitamina E 3.750,080 mg; Vitamina K 468,790 mg; Vitamina B1 375,042; Vitamina B2 1.125,024 mg; Vitamina B6 562,517; Vitamina B12 2,250 mg; Ácido fólico 187,502 mg; Ácido nicotínico 6.562,640 mg; Biotina 11,250 mg; Colina 62.550 mg; Ferro 12.500,025 mg; Cobre 2.000 mg; Manganês 17.500,015 mg; Cobalto 50,050 mg; Zinco 13.750,125 mg; Iodo 250,480 mg; Selênio 75 mg; Antioxidante 25.187,504 mg; Metionina sint. 272.250 mg; Veículo Q.S.P. 1.000 g.

QUADRO 9 – COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E NÍVEIS CALCULADOS DA DIETA BASAL ASSOCIADA AO MOS + ACIDOS ORGANICOS

INGREDIENTES	FASE INICIAL (1-21d)	FASE DE CRESCIMENTO (22-37 d)	FASE FINAL (38-42 d)
Milho	55,67	59,05	61,38
Farelo de soja	38,60	33,40	28,29
Oleo de soja	1,88	3,61	6,26
Calcáreo calcítico	1,19	1,19	1,20
Fosfato dicálcico	1,53	1,58	1,84
Sai comum	0,39	0,39	0,40
Pre-mix vitamínico-mineral ¹	0,50	0,50	0,50
DL metionina	0,10	0,18	0,20
Lisina	-----	-----	0,03
Prebiótico + Ácido orgânico	0,10	0,10	0,10
Total	100	100	100

NÍVEIS CALCULADOS

NUTRIENTES	FASE INICIAL (1-21d)	FASE DE CRESCIMENTO (22-37d)	FASE FINAL (38-42 d)
EM (kcal/Kg)	2.900	3.050	3.250
PB (%)	22	20	18
Ca (%)	0,90	0,90	0,90
P disponível (%)	0,45	0,45	0,45
Metionina (%)	0,55	0,50	0,50
Met. + Cist. (%)	0,60	0,62	0,70
Lisina (%)	1,26	1,12	1,00

1. Concentração por Kg do produto (fase inicial) : Vitamina A 1.620.000 UI; Vitamina D3 324.000 UI; Vitamina E 3.600 mg; Vitamina K 450,288 mg; Vitamina B1 360,032 mg; Vitamina B2 1.080 mg; Vitamina B6 540,005 mg; Vitamina B12 2.160 mg; Ácido fólico 179.999 mg; Ácido nicotínico 6.300 mg; Biotina 10.800 mg; Colina 69.960 mg; Ferro 10.000 mg; Cobre 1.600 mg; Manganês 14.000 mg; Cobalto 40,040 mg; Zinco 11.000 mg; Iodo 200,384 mg; Selênio 60,001 mg; Antioxidante 20.180 mg; Metionina sint. 285.120 mg; Veículo Q.S.P. 1.000 g.

Concentração por Kg do produto (fase de crescimento e final) : Vitamina A 1.687.536 UI; Vitamina D3 337.507,200 UI; Vitamina E 3.750,080 mg; Vitamina K 468,790 mg; Vitamina B1 375,042; Vitamina B2 1.125,024 mg; Vitamina B6 562,517; Vitamina B12 2,250 mg; Ácido fólico 187,502 mg; Ácido nicotínico 6.562,640 mg; Biotina 11,250 mg; Colina 62.550 mg; Ferro 12.500,025 mg; Cobre 2.000 mg; Manganês 17.500,015 mg; Cobalto 50,050 mg; Zinco 13.750,125 mg; Iodo 250,480 mg; Selênio 75 mg; Antioxidante 25.187,504 mg; Metionina sint. 272.250 mg; Veículo Q.S.P. 1.000 g.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESEMPENHO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE

O desempenho dos frangos de corte até 21 dias de idade não foi afetado pelos tratamentos em nenhuma das variáveis ($P>0,05$), na tabela 1 encontram-se as médias dos tratamentos e as análises de variância das variáveis observadas na fase inicial do experimento estão apresentadas no anexo 1.

Os dados de consumo de ração e conversão alimentar obtidos nesse período estão de acordo com aqueles obtidos por FERREIRA (1995), que também não encontrou nenhum efeito na adição de ácido fumárico sobre o desempenho produtivo de frangos de corte, e com PATTEN e WALDROUP (1988) que não observaram nenhum efeito da adição deste ácido fumárico na conversão alimentar de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, e discordam daqueles encontrados por CAVE (1982); CAVE (1984); PINCHASOV e JENSEN (1989) e KANIAWATI *et al.*(1992) que obtiveram uma diminuição do consumo de ração nas aves tratadas com ácidos orgânicos em relação ao grupo controle. Os dados obtidos também são diferentes daqueles encontrados por ROCH (1999) e KUMPRECHT *et al.* (1997) que relataram terem obtido um menor consumo de ração com o uso de prebióticos em relação ao grupo controle.

PETTERSEN (1998) observou que a aves tratadas com prebiótico apresentaram, aos 21 dias, uma conversão alimentar melhor do que aquelas tratadas com uma mistura de ácidos orgânicos, variável esta que não apresentou diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos do presente experimento.

Os dados obtidos referentes ao ganho de peso de 1 a 21 dias não diferiram estatisticamente entre os tratamentos ($P>0,05$), mas os tratamentos 3 e 4 mostraram uma tendência a serem inferiores na variável peso médio em relação aos demais tratamentos, concordando com PETTERSEN (1998) que trabalhando com prebióticos e ácidos orgânicos verificou uma melhora no peso dos frangos que receberam o prebiótico como tratamento em relação aos que receberam os ácidos orgânicos e se assemelham aos de ROCH (1999) que obteve um peso médio superior na fase inicial utilizando como tratamento um prebiótico e um antibiótico, tanto isolado quanto associadamente e discordam de PATTEN e WALDROUP (1988), que obtiveram um peso médio melhor quando utilizaram ácido fumárico ao nível de 0,5 e 1% de inclusão na ração.

TABELA 1 – DESEMPENHO DAS AVES DE 1 A 21 DIAS DE IDADE

Tratamentos ¹	Consumo de Ração (Kg)	Conversão Alimentar	Peso Médio (Kg)
1 – Controle (DB)*	1,12	1,45	0,76
2 – DB + Antibiótico	1,09	1,41	0,77
3 – DB + Antibiótico + Ácidos orgânicos	1,09	1,47	0,74
4 – DB + Ácidos orgânicos	1,14	1,49	0,71
5 – DB + MOS	1,13	1,48	0,77
6 – DB + MOS + Ácidos orgânicos	1,10	1,45	0,76
CV (%)	3,41	11,37	2,69

¹ Tratamentos indicados como dieta basal (DB) e seu respectivo aditivo

² Médias na mesma coluna, seguidas de letras iguais, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ($P>0,05$)

4.1.1 Presença de *Salmonella* sp. no trato entérico dos frangos de corte de 1 a 21 dias de idade

No período de 1 a 21 dias de vida dos frangos de corte não foi encontrada a presença de *Salmonella* sp. em nenhum dos tratamentos utilizados, conforme atesta o laudo present em anexo . Estes dados concordam com os obtidos por IZAT *et al.* (1990 b) e OLIVEIRA (1996), que observaram uma diminuição ou inexistência de Salmonela no trato entérico das aves quando estas receberam inclusão dos ácidos propiônico e fórmico na ração, e com BAYLEI, BLANKENSHIP e COX (1991), que em um estudo *in vitro* não encontraram a presença de nenhum sorotipo de Salmonela quando um prebiótico composto por FOS foi utilizado como única fonte fornecedora de carbono para estas bactérias, porém, discordam dos dados obtidos por IZAT *et al.* (1990 a), que observaram que ao nível de 0,50% de ácido fórmico não houve uma diminuição do nível de Salmonela no trato entérico das aves, e BAYLEI, BLANKENSHIP e COX (1991), que em um estudo *in vivo* não observaram diferença nos níveis de Salmonela dos frangos tratados com FOS em relação aos frangos do grupo controle.

4.2 DESEMPENHO DE 22 A 37 DIAS DE IDADE

O desempenho dos frangos de corte de 22 a 37 dias de idade não foi afetado significativamente ($P>0,05$) por nenhum dos tratamentos em nenhuma das seguintes variáveis: peso médio, consumo de ração e conversão alimentar. Na tabela 2 encontram-se as médias dos tratamentos e suas análises de variância estão apresentadas no anexo 2.

Os dados obtidos discordam dos encontrados por HUFF et al. (1994), que encontraram um melhor peso médio, no período de 21 a 42 dias, nos frangos tratados com 9,07 kg/t/ração de ácido propiônico, e concordam com FERREIRA (1995) que trabalhando com uma mistura de ácidos orgânicos e bacitracina de zinco a 0,4% de inclusão não encontrou nenhum efeito sobre o desempenho de frangos de corte.

TABELA 2 – DESEMPENHO DAS AVES DE 22 A 37 DIAS DE IDADE

Tratamentos ¹	Consumo de Ração (Kg) ²	Conversão Alimentar ²	Peso Médio ²
1 – Controle	2,28	1,89	1,97
2 – DB + Antibiótico	2,27	1,91	1,95
3 – DB + Antibiótico + Ácidos orgânicos	2,29	1,91	1,95
4 – DB + Ácidos orgânicos	2,27	1,88	1,92
5 – DB + Prebiótico	2,32	1,96	1,95
6 – DB + Prebiótico + Ácidos orgânicos	2,29	1,93	1,94
CV (%)	2,25	5,08	2,82

¹ Tratamentos indicados como dieta basal (DB) e seu respectivo aditivo

² Médias na mesma coluna, seguidas de letras iguais, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ($P>0,05$)

4.2.1 Presença de *Salmonella* sp. no trato entérico dos frangos de corte de 22 a 37 dias de idade

No período de 22 a 37 dias de idade não foi detectada a presença de *Salmonella* sp. em nenhum dos tratamentos utilizados, conforme atesta o laudo presente em anexo. O resultado encontrado está de acordo com as citações feitas no item 4.1.1.

4.3 DESEMPENHO DE 38 A 42 DIAS DE IDADE

O desempenho dos frangos de corte de 38 a 42 dias de idade não foi afetado significativamente ($P>0,05$) em nenhum dos tratamentos em nenhuma das seguintes variáveis : peso médio, consumo de ração e conversão alimentar, porém observa-se valores muito similares entre os tratamentos 2 e 6. A tabela 3 apresenta as médias dos tratamentos. As análises de variância das variáveis observadas na fase final do experimento estão apresentadas no anexo 3.

Os dados encontrados estão de acordo com os observados por KANIAWATI et al.(1992), que não observaram nenhum efeito da adição de ácido fumárico sobre o desempenho produtivo das aves, e discordam daqueles obtidos por SKINNER et al. (1990), que trabalhando com diversos níveis de inclusão de ácidos orgânicos na ração, obtiveram um melhor ganho de peso dos frangos aos 49 dias de idade, tanto para fêmeas quanto para machos.

TABELA 3 – DESEMPENHO DAS AVES DE 38 A 42 DIAS

Tratamentos ¹	Consumo de Ração ² (Kg)	Conversão Alimentar ²	Peso Médio ²
1 – Controle	0,68	1,92	2,31
2 – DB + Antibiótico	0,73	1,92	2,37
3 – DB + Antibiótico + Ácidos orgânicos	0,72	1,89	2,30
4 – DB + Ácidos orgânicos	0,70	1,91	2,30
5 – DB + Prebiótico	0,65	1,93	2,31
6 – DB + Prebiótico + Ácidos orgânicos	0,75	1,92	2,36
CV (%)	16,06	3,62	3,82

¹ Tratamentos indicados como dieta basal (DB) e seu respectivo aditivo

² Médias na mesma coluna, seguidas de letras iguais, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ($P>0,05$)

4.3.1 Presença de *Salmonella* sp. no trato entérico dos frangos de corte de 38 a 42 dias de idade

No período de 38 a 42 dias de idade dos frangos de corte não foi detectada a presença de *Salmonella* sp. em nenhum dos tratamentos administrados, conforme atesta o laudo presente em anexo. O resultado encontrado está de acordo com as citações feitas no item 4.1.1

4.4 DESEMPENHO DE 1 A 42 DIAS

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que os tratamentos utilizados não afetaram significativamente ($P>0,05$) o desempenho dos frangos de corte de 1 a 42 dias de idade em nenhuma das seguintes variáveis: consumo de ração, conversão alimentar e peso médio. A tabela 4 apresenta as médias dos tratamentos, mas, como na fase de crescimento foi observada uma tendência a melhores resultados do peso médio entre os tratamentos 2 e 6. As análises de variância das variáveis observadas no período total do experimento estão apresentadas no anexo 4.

Os dados obtidos discordam dos encontrados por SKINNER *et al.* (1990) que obtiveram um melhor desempenho dos frangos aos 49 dias de idade quando usaram ácido fumárico como tratamento, e concorda com KANIAWATI *et al.* (1992) e FERREIRA (1995), que não encontraram uma melhora do desempenho dos frangos quando utilizaram ácidos orgânicos e Bacitracina de zinco como tratamentos. Os dados também diferem daqueles encontrados por Jong *et al.* (1985), citado por RODRIGUES *et al.* (1997), que verificaram uma melhor conversão alimentar nos frangos de corte tratados com antibióticos e concordam com Henrique *et al.* (1997), citados por FERREIRA e KUSSAKAWA (1999), que não obtiveram nenhum efeito da adição de antibiótico e probióticos sobre o desempenho produtivo de frangos de corte.

TABELA 4 – DESEMPENHO DAS AVES DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Tratamentos ¹	Consumo de Ração (Kg) ²	Conversão Alimentar ²	Peso Médio (Kg) ²
1 – Controle	4,05	1,75	2,31
2 – DB + Antibiótico	4,13	1,74	2,37
3 – DB + Antibiótico + Ácidos orgânicos	4,14	1,77	2,30
4 – DB + Ácidos orgânicos	4,12	1,78	2,30
5 – DB + Prebiótico	4,12	1,80	2,31
6 – DB + Prebiótico + Ácidos orgânicos	4,18	1,77	2,36
CV (%)	3,68	2,60	3,82

¹ Tratamentos indicados como dieta basal (DB) e seu respectivo aditivo

² Médias na mesma coluna, seguidas de letras iguais, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$)

5. CONCLUSÕES

O presente experimento não apresentou diferenças estatísticas entre os tratamentos ($P>0,05$) em todas as fases de criação, em todas as variáveis. Na fase de inicial, na fase final e no período total de criação foi observado um peso médio muito próximo no tratamento que recebeu os antibióticos e no tratamento que recebeu o MOS + Ácidos orgânicos, esse fato evidencia a similaridade de desempenho das aves na substituição do MOS e dos ácidos orgânicos pelos antibióticos. Não foi detectada a presença de *Salmonella* sp. em nenhum dos tratamentos em nenhuma das fases, isto pode ser devido ao baixo nível de contaminação do galpão (cama de 2º lote), já que nem mesmo a amostragem do grupo controle apresentou *Salmonella* sp..

Os frangos demonstraram um desempenho produtivo e um nível de sanidade satisfatórios nesse experimento tanto quando receberam como promotor de crescimento o antibiótico quanto os ácidos orgânicos e o MOS, podendo, assim, aquele ser substituído por estes sem prejuízo produtivo ou sanitário.

Diante desses dados pode-se concluir que o galpão experimental, apesar de ter recebido uma cama de 2º lote e ter ficado com um período de vazio sanitário pequeno, não teve um nível de contaminação alto o suficiente para que as aves respondessem aos tratamentos como se observa em galpões comerciais, nos quais muitas vezes uma cama é utilizada até 5 vezes.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREATTI FILHO, R.L.; SILVA, E.N.; CURI, P.R. Ácidos orgânicos e microbiota cecal anaeróbia no controle da infecção experimental de frangos por *Salmonella typhimurium* e *Salmonella enteritidis*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.49, n.6, p.661-672, 1997.

ANDREATTI FILHO, R.L.; SILVA, E.N. Probiótico e Prebióticos na avicultura. In: II Simpósio de Sanidade Avícola, 2000, Santa Maria-RS, **Anais...**p. 33-40.

BAILEY, J.S.; BLANKENSHIP, I.C.; COX, N.A. Effect of fructooligosaccharide on *Salmonella* colonization of the chicken intestine. **Poultry Science**, n.70, p.2433-2438, 1991.

BARROW, P.A.; BERCHIERI JÚNIOR, A. Reduction in incidence of experimental fowl typhoid by incorporation of a commercial formic acid preparation (Bio-AddTM) into poultry feed. **Poultry Science**, n.75, p. 339-341, 1996.

CAVE, N.A.G. Effect of dietary short-and-medium-chain fatty acids on feed intake by chicks. **Poultry Science**, n.61, p.1147-1153, 1982.

CAVE, N.A.G. Effect os dietary propionico and lactic acids on feed intake by chicks. **Poultry Science**, n.63, p. 131-134, 1984.

CHERRINGTON, C.A.; HINTON, M.; PEARSON, G.R.; **et al.** Short-chain organic acids at pH 5,0 kill *Escherichia coli* and *Salmonella spp.* without causing membrane perturbation. **Journal Applied of Bacteriology**, v.70, p.164-165, 1991.

CHU, I.M.; KEVER, T.A.; PAPOUTASAKIS, A., **et al.** Formate transport, growth inhibition and the membrane protonmotive force in two methylotrophs (T15 And L3). **Applied Microbiology and Biotechnology**, v.76, p. 70-77, 1987.

COLUSI, A.D. Uso racional de antibióticos e quimioterápicos em avicultura. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, Santos-SP, 1993, **Anais...** p.67-72.

FERREIRA, V.Q. **Desempenho de frangos de corte alimentados com ração contendo ácidos orgânicos**. Viçosa-MG, 1995. 63 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa.

FERREIRA, F.A.B.; KUSSAKAWA, K.C.K. Uso de probióticos na alimentação de frangos de corte. **Biocologia Ciência e Desenvolvimento**, n.8, p. 40-43, 1999.

FISCHER, A.V. da S.; FLEMMING, J.S.; SANTI, R.P.; et al. Utilização do ácido fumárico na prevenção do estresse calórico e síndrome de morte súbita em frangos de corte. **Revista Agrárias**, Curitiba, v.14, p.71-76, 1995.

FISILOGIA DA DIGESTÃO E ABSORÇÃO DAS AVES. Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola. Campinas – SP, p. 99-126, 1994.

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

HENRIQUE, A.P.F.; FARIA, D.E.; NETO, R.F.; et al. Uso de probióticos e antibióticos como promotores de crescimento para frangos de corte. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, São Paulo, 1993, **Anais...** p. 27.

HOFER, E.; SILVA FILHO, S.J.; REIS, E.M.F. Prevalência de sovas de Salmonella, isolados de aves no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.17, n. 2, p.55-62, 1997.

HUFF, W.E.; BALO, J.M.; BAYYANI, G.R.; et al. The effect of MycoCurb™, propionic acid and calcium propionate on the intestinal strength of broiler chickens. **Poultry Science**, n.73, p. 1352-1356, 1994.

IZAT, A.L.; ADAMS, M.H.; CABEL, C.; et al. Effects of formic acids or calcium formate in feed on performance and microbiological characteristics of broilers. **Poultry Science**, n.69, p. 1876-1882, 1990 a.

IZAT, A.L.; TIDWELL, N.M.; THOMAS, R.A.; et al. Effects of buffered propionic acid in diets on the performance of broiler chickens and on microflora of the intestine and carcass. **Poultry Science**, n. 69, p. 818-828, 1990 b.

KANIAWATI, S.; SKINNER, J.T.; WALDROUP, P.W. et al. Effects of feeding organic acids to broilers performance and Salmonellae colonization of the ceca and/or contamination of the carcass. **Poultry Science**, n.71, s.1, p. 159, 1992.

KUMPRECHT, I.; ZOBAC, P.; SISKE, V.; et al. Effects of dietary mannanoligosaccharide level on liveweight and feed efficiency of broilers. In: Southern Poultry Science, Atlanta-GA, 1997. **Poultry Science**, n.76 (Suplemento 1), p.132.

LEHNINGER, M. A.; NELSON, J.; COX, D. **Princípios de Bioquímica**. 2ª edição, Ed. Savier, São Paulo, p.595-701, 2000.

MARTINEZ, M do V. **Desempenho de frangos de corte alimentados com níveis crescentes da mistura dos ácidos orgânicos fórmico e propiônico (70%, 30%)**. Piracicaba-SP, 1998. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

NUTRIENTS REQUIREMENTS OF POULTRY. National Research Council. Ninth Revised Edition, Washington-DC, 1994, 155p.

OLIVEIRA, E. **O uso de ácidos graxos de cadeia curta no controle de Salmonela em rações de aves.** Piracicaba-SP, 1996, 72 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

OYARZABAL, O.A.; CONNER, D.E. *In vitro* fructooligosaccharide utilization and inhibition of *Salmonella* spp. by selected bacteria. **Poultry Science**, n.74, p. 1418-1425, 1998

PALERMO NETO, J. Resíduos de antimicrobianos em alimentos. **Revista CFMV**. Brasília-DF, n.22, p.65-71, 2001.

PATTEN, J.D.; WALDROUP, P.W. Use of organic acids in broiler diets. **Poultry Science**, n.67, p. 1178-1182, 1988.

PATTISON, A. Resistance to antibiotics in human and veterinary medicine – a growing concern. In: II European Poultry Symposium, Cascais, 1998, **Anais...** p.75-85.

PEDERSEN, K.B. Some growth promoters in animals to confer antimicrobial resistance in humans. **Brasilian. Medical Journal**, 318: 1076, 1999.

PENZ JÚNIOR, A.M.; SILVA, A.B.; RODRIGUES, O. Ácidos orgânicos na alimentação de aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 1993, Campinas-SP. **Anais...** p.111-119.

PETTERSEN, C.B. Non-antibiotic alternatives and broiler performance: Bio-Mos vs. Competitors in Danish trials. In: **Alltech's 15th Annual Symposium.**, 1998, Lexington-KY. Lexington. CD-ROM.

PETTERSON, D.S.; MACKINTOSH, J.B. The chemical composition and nutritive value of Australian Grain legumes. **Grains Research and Development Corporation**, Brisbane-Australia, 1994, p. 10-13, 38-41.

PINCHASOV, Y.; JENSEN, L.S. Effect of short-chain fatty acids on voluntary feed intake of broiler chicks. **Poultry Science**, n.68, p.1612-1618, 1989

ROCH, G. Effect of Bio-Mos and Flavomycin on commercial broiler performance. In: **Alltech's 16th Annual Symposium.**, 1999, Lexington-KY. Lexington. CD-ROM.

RODWELL, V. Química orgânica (revisão sumária). In: HARPER, H.A. **Manual de química fisiológica**, Ed. Atheneu, São Paulo, 1973, p. 541-551.

SHARON, N.; LIS, H. Carbohydrates in cell recognition. Scientific American. In: **Alltech's 15th Annual Symposium.**, 1993, Lexington-KY. CD-ROM.

SILVA, E.N. Salmonelose: Problemas atuais de patologia aviária e saúde pública. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 1991, Campinas-SP. **Anais...** p.49-62.

SKINNER, J.T.; IZAT, A.L.; WALDROUP, P.W. Fumaric acid enhances performance of broiler chickens. **Poultry Science**, n.70, p.1444-1447, 1991.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Normas para Apresentação de Trabalhos Científicos – 2.** Curitiba-PR, 2000

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Normas para Apresentação de Trabalhos Científicos – 6**. Curitiba-PR, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Normas para Apresentação de Trabalhos Científicos – 8**. Curitiba-PR, 2000.

ANEXO 1

TABELA 6 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO DE RAÇÃO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE (FASE INICIAL) DOS FRANGOS DE CORTE

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	0,0450	0,0090	6,22 *
Tratamentos	5	0,0131	0,0026	1,80 ns
Resíduo	25	0,0362	0,0014	
Total	35	0,0943		

S = 0,0381

TABELA 7 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR DE 1 A 21 DIAS DE IDADE (FASE INICIAL) DOS FRANGOS DE CORTE

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	0,0311	0,0062	2,01 ns
Tratamentos	5	0,0207	0,0041	1,34 ns
Resíduo	25	0,0772	0,0031	
Total	35	0,1290		

S = 0,0556

TABELA 8 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE (FASE INICIAL) DOS FRANGOS DE CORTE

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	0,0601	0,0120	1,59 ns
Tratamentos	5	0,0267	0,0053	7,98 *
Resíduo	25	0,1980	0,0079	
Total	35	0,2848		

S = 0,0202

ANEXO 2

TABELA 9 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO DE RAÇÃO DE 22 A 37 DIAS DE IDADE (FASE DE CRESCIMENTO) DOS FRANGOS DE CORTE

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	0,0408	0,0082	3,08 *
Tratamentos	5	0,0115	0,0023	0,87 ns
Resíduo	25	0,0663	0,0027	
Total	35	0,1186		

S = 0,0515

TABELA 10 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR DE 22 A 37 DIAS DE IDADE (FASE DE CRESCIMENTO) DOS FRANGOS DE CORTE

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	0,0492	0,0098	1,04 ns
Tratamentos	5	0,0239	0,0048	0,50 ns
Resíduo	25	0,2375	0,0095	
Total	35	0,3107		

S = 0,0975

TABELA 11 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA PESO MÉDIO DE 22 A 37 DIAS DE IDADE (FASE DE CRESCIMENTO) DOS FRANGOS DE CORTE

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	0,0388	0,0074	2,43 ns
Tratamentos	5	0,0074	0,0015	0,49 ns
Resíduo	25	0,0758	0,0030	
Total	35	0,1200		

S = 0,0551

ANEXO 3

TABELA 12 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS CONSUMO DE RAÇÃO DE 38 A 42 DIAS DE IDADE (FASE FINAL) DOS FRANGOS DE CORTE

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	0,0385	0,0077	0,59 ns
Tratamentos	5	0,0346	0,0069	0,53 ns
Resíduo	25	0,3237	0,0129	
Total	35	0,3967		

S = 0,1138

TABELA 13 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR DE 38 A 42 DIAS DE IDADE (FASE FINAL) DOS FRANGOS DE CORTE

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	0,0838	0,0168	3,47 *
Tratamentos	5	0,0066	0,0013	0,27 ns
Resíduo	25	0,1209	0,0048	
Total	35	0,2112		

S = 0,0695

TABELA 14 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO DE 38 A 42 DIAS DE IDADE (FASE FINAL) DOS FRANGOS DE CORTE

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	0,0601	0,0120	1,52 ns
Tratamentos	5	0,0267	0,0053	0,68 ns
Resíduo	25	0,1980	0,0079	
Total	35	0,2848		

S = 0,0704

ANEXO 4

TABELA 15 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO DE RAÇÃO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE (PERÍODO TOTAL FINAL) DOS FRANGOS DE CORTE

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	0,2462	0,0492	2,14 ns
Tratamentos	5	0,0500	0,0100	0,43 ns
Resíduo	25	0,5753	0,0230	
Total	35	0,8715		

S = 0,1517

TABELA 16 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR DE 1 A 42 DIAS DE IDADE (PERÍODO TOTAL) DOS FRANGOS DE CORTE

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	0,0128	0,0026	1,21 ns
Tratamentos	5	0,0120	0,0024	1,14 ns
Resíduo	25	0,0531	0,0021	
Total	35	0,0780		

S = 0,0461

TABELA 17 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE (PERÍODO TOTAL) DOS FRANGOS DE CORTE

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	5	0,0601	0,0120	1,52 ns
Tratamentos	5	0,0267	0,0053	0,68 ns
Resíduo	25	0,1980	0,0079	
Total	35	0,2848		

S = 0,0704



UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA VETERINÁRIA
SERVIÇO DE ORNITOPATOLOGIA

Botucatu-SP - CEP: 13618-000 - C.P.: 560- ☎(14) 6802-6293 / 6025 Fax (14) 6802-6067

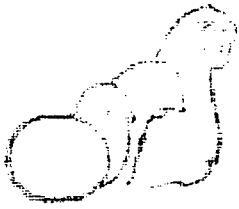
Botucatu, 17 de abril de 2001.

A/C : Fabiula A. B. Ferreira.

MATERIAL ENVIADO : 12 segmentos de alças intestinais.

RESULTADO DE EXAMES :

Isolamento de *Salmonella* sp: Negativo (0/12).



UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA VETERINÁRIA
SERVIÇO DE ORNITOPATOLOGIA

Botucatu-SP • CEP: 13616-000 • C.P.: 360 • ☎(14) 6802-6293 / 6023 Fax (14) 6802-6067

Botucatu, 23 de maio de 2001.


A/C : Fabiula A. B. Ferreira.

RESULTADO DE EXAMES :

MATERIAL ENVIADO : 12 segmentos de alças intestinais.

ISOLAMENTO DE *Salmonella* sp:

Tratamento 1 crescimento(2 amostras): **Negativo**
Tratamento 2 crescimento(2 amostras): **Negativo**
Tratamento 3 crescimento(2 amostras): **Negativo**
Tratamento 4 crescimento(2 amostras): **Negativo**
Tratamento 5 crescimento(2 amostras): **Negativo**
Tratamento 6 crescimento(2 amostras): **Negativo**


RAPHAEL LUCIO ARANTES FILHO
MÉDICO VETERINÁRIO
CRMV 64168



UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA VETERINÁRIA
SERVIÇO DE ORNITOPATOLOGIA

Botucatu-SP - CEP: 13018-000 - C.P.: 560 - ☎(14) 6802-6293 / 6025 Fax (14) 6802-6067

Botucatu, 18 de junho de 2001.

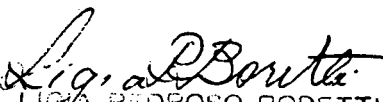
A/C : Fabíula A. B. Ferreira.

RESULTADO DE EXAMES :

MATERIAL ENVIADO : 12 segmentos de alças intestinais.

ISOLAMENTO DE *Salmonella* sp:

Tratamento 1 final(2 amostras): **Negativo**
Tratamento 2 final(2 amostras): **Negativo**
Tratamento 3 final(2 amostras): **Negativo**
Tratamento 4 final(2 amostras): **Negativo**
Tratamento 5 final(2 amostras): **Negativo**
Tratamento 6 final(2 amostras): **Negativo**


Dra. LÍGIA PEDROSO BORETTI
MÉD. VET. - C.R.M.V. - 4/1769
FMVZ - UNESP - Botucatu - SP