

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Tese

**Efeito da utilização de mananoligossacarídeos (MOS) e de ácidos orgânicos
associados à MOS, com e sem antibiótico, na dieta de poedeiras
produtoras de ovos avermelhados**

Carmen Lucia Garcez Ribeiro

Pelotas, 2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

CARMEN LUCIA GARCEZ RIBEIRO

Efeito da utilização de mananoligossacarídeos (MOS) e de ácidos orgânicos associados à MOS, com e sem antibiótico, na dieta de poedeiras produtoras de ovos avermelhados

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências (área de conhecimento: Nutrição Animal).

Orientador: Prof. PhD. Fernando Rutz

Co-Orientadores: Prof. Dr. Marcos Antonio Anciuti

Prof. Dr. João Carlos Maier

Prof. PhD. Eduardo Gonçalves Xavier

Pelotas, 2007

Banca examinadora:

Prof. PhD. Fernando Rutz

Prof. Dr. Marcos Antonio Anciuti

Prof. Dr. Paulo Roberto Dallmann

Prof. Dr. João Carlos Maier

Prof. Dr. Juarez Morbini Lopes

Prof. Dr. Jerri Zanusso (suplente)

*“Pouco conhecimento faz com que as criaturas se sintam orgulhosas.
Muito conhecimento, que se sintam humildes.
É assim que as espigas sem grãos erguem desdenhosamente a cabeça
para o céu, enquanto que as cheias as baixam para a terra, sua mãe!”
Leonardo da Vinci*

Dedico.

Aos meus filhos Camila, Cícero e Caio

Pela amizade e paciência nas minhas ausências...

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, oportunidades e livre arbítrio

A memória de minha mãe Maria Isabel Valente Garcez, pela presença constante em meus passos, pensamentos, atitudes e conquistas. E pela premissa de que “o saber é um tesouro que ninguém nos rouba, e uma realização pessoal”.

Ao meu pai Romario Garcez, pelo exemplo de honestidade, retidão e sobretudo por viver.

Ao meu esposo, amigo e companheiro Walter Ney pelo apoio, incentivo e certeza na conquista de mais esse ideal.

Aos meus filhos Camila, Cícero e Caio razão do meu viver, pelo amor, carinho, compreensão e confiança.

Aos meus irmãos “Cleu, Dati e Druca”, elos de uma corrente eterna de amor, pelo carinho, amizade e união.

Ao meu orientador e amigo Dr. Fernando Rutz, lição de competência e humildade, pela amizade, apoio e respeito.

Ao co-orientador Dr Marcos Ancuti pela colaboração e sugestões durante a execução dos trabalhos.

A empresa Alltech pelo financiamento dos trabalhos, e ao profissional Anderson Veiga pela presteza na colaboração solicitada.

A turma da “terceira idade do PPGZ”, Paulo Roberto Dallmann, Niédi Hax Franz Zauk e Marta Helena Dias da Silveira, colegas e amigos da jornada do doutorado.

As colegas Rita Gonçalves, Patrícia Rossi e aos alunos do grupo de pesquisa em avicultura da UFPel, pela preciosa e inestimável colaboração na execução da parte experimental.

Aos funcionários do aviário pela colaboração, amizade e respeito.

A equipe do laboratório de patologia clínica do HCV/UFPel em especial a memória do funcionário e meu amigo Evoni Hobus, pelo carinho e auxílio nos exames.

A amiga Dr^a Silvia Ladeira pela realização das análises microbiológicas, incentivo e carinho.

Ao Dr. Luis Filipe Schuch pela realização da análise estatística dos dados laboratoriais e sugestões.

Ao colega Marcos Di Prá pelo apoio e presteza na coleta de sangue das aves.

Aqueles que com sua amizade caminham a meu lado.

meu muito obrigada.

RESUMO

RIBEIRO, Carmen Lucia Garcez **Efeito da utilização de mananoligossacarídeos (MOS) e de ácidos orgânicos associados à MOS, com e sem antibióticos, na dieta de poedeiras produtoras de ovos avermelhados 2007.** 111 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O presente estudo teve como objetivo comparar o efeito de diferentes aditivos alimentares sobre o desempenho, o hemograma, as proteínas plasmáticas totais, o fibrinogênio plasmático, e a microbiota intestinal de poedeiras da linhagem Isa Brown, com idade entre 32 e 52 semanas, alimentadas com dieta à base de milho e farelo de soja. Foram alojadas 240 poedeiras, em gaiolas individuais, distribuídas ao acaso em seis tratamentos, com 40 repetições por tratamento. A água e a ração foram oferecidas *ad libitum*. Os tratamentos foram: T1 – controle (dieta basal-DB), T2 – DB+ antibiótico, T3 – DB+ mananoligossacarídeos (MOS) (0,5kg/ton), T4 – DB+ antibiótico+ MOS, T5 – DB+ ácidos orgânicos (AO) (1kg/ton) e T6 - DB + antibiótico+ AO. As variáveis produtivas e de qualidade analisadas foram: peso corporal; consumo de ração/dia; produção e peso do ovo; conversão alimentar por dúzia e por massa de ovo; massa de ovo; coloração da gema; altura do albúmen; unidade Haugh; gravidade específica, peso da casca e tempo de armazenamento. Para avaliação hematológica e bioquímica, após receberem as dietas experimentais durante 70 dias, foram selecionadas aleatoriamente três aves de cada tratamento, realizando-se quatro coletas de sangue, com intervalos de 14 dias. Para os cultivos bacteriológicos da microflora intestinal, transcorridos 84 dias de fornecimento das dietas experimentais, foram realizadas 3 coletas de fezes com intervalos de duas semanas, sendo quatro aves por tratamento por coleta, ou seja 10% das poedeiras. As amostras foram colhidas diretamente do trato intestinal após inversão da cloaca. Os dados produtivos e hematológicos foram submetidos a ANOVA e teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando um programa estatístico Statistix 8.0. Os dados referentes aos cultivos bacteriológicos foram analisados em blocos inteiramente ao acaso. Os resultados indicam que quando as aves recebem AO ou MOS sem adição de antibiótico apresentam consumo médio diário de ração significativamente menor, sem alterar seu desempenho. Os cultivos da microflora intestinal evidenciaram um baixo desafio sanitário ambiental, sendo que MOS e antibiótico determinaram as menores contagens bacterianas. Não houve influência dos tratamentos sobre os resultados do hemograma e níveis de fibrinogênio plasmático. As proteínas plasmáticas totais mostraram níveis significativamente maiores nos tratamentos com inclusão de antibiótico.

Palavras-chave: antibiótico, ácidos orgânicos, hemograma, microflora intestinal, mananoligossacarídeos, poedeiras

ABSTRACT

RIBEIRO, Carmen Lucia Garcez. **Effect of mannanoligosaccharides (MOS) and organic acid (OA) alone or in combination with antibiotic in brown-egg layer diets** 2007. 111 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

This study aimed to compare mannanoligosaccharides, organic acid and antibiotic on performance, hemogram, plasma protein, plasma fibrinogen, intestinal microflora of 32 to 52 Isa Brown layers fed a corn-soybean meal diet. A total of 240 layers (40 birds/treatment) were individually caged. Feed and water were provided *ad libitum*. Treatments consisted of: T1 – control (basal diet=BD), T2 – antibiotic, T3 – BD + mannanoligosaccharides (MOS) (0,5kg/ton), T4 – BD + antibiotic + MOS, T5 – BD + Organic acid (OA) (1kg/ton) e T6 – BD + antibiotic + OA. Body weight, feed intake, egg production, egg weight, feed conversion (per dozen eggs and per egg mass), yolk color, albumen height, Haugh units, specific gravity and eggshell weight were evaluated. Hematologic and biochemical evaluations were performed in 3 layers per treatment, randomly selected, after 70 days after the beginning of the experimental period, from a total of 4 samples/treatment, with a 14-day interval. Intestinal bacteriological evaluation was performed after 84 days of the beginning of the experimental period. A total of 3 fecal collection were performed within a 14-day interval, using 10% of total flock (4 birds/treatment/collection). Samples were obtained directly from the intestinal tract after eversion of cloaca. Performance and hematologic data were subjected to ANOVA and Tukey test ($P<0.05$). Results indicated that birds fed OA and MOS without antibiotic bring about a reduction in feed intake, but not in the remaining variables. Furthermore, a low sanitary challenged must have occurred as evidenced by the number of bacteria found. Birds fed MOS and antibiotic showed the lowest number of bacteria. Hemogram and plasma fibrinogen were not influenced by dietary treatments. Plasma proteins showed a higher concentration in birds fed antibiotics.

Key words: antibiotic, hemogram, intestinal microflora, laying hens, mannanoligosaccharide, organic acids.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

TABELA 1	Composição percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais básicas.....	29
TABELA 2	Consumo médio diário de ração durante o período experimental.....	31
TABELA 3	Peso corporal médio das poedeiras durante o período experimental.....	32
TABELA 4	Conversão alimentar média por dúzia de ovos durante o período experimental.....	33
TABELA 5	Conversão alimentar média por massa de ovos durante o período experimental.....	34
TABELA 6	Produção média de ovos durante o período experimental (%).....	34
TABELA 7	Peso médio do ovo(g) durante o período experimental.....	35
TABELA 8	Peso médio da casca dos ovos(g) durante o período experimental.....	36
TABELA 9	Gravidade específica média dos ovos durante o período experimental.....	37
TABELA 10	Cor da gema(CG), altura média do albúmen(AMA), média da Unidade Haugh (MUH) dos ovos durante o período experimental.....	37
TABELA 11	Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados em condições ambientais.....	38

ARTIGO 2

TABELA 1	Composição percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais básicas.....	49
----------	---	----

TABELA 2	Valores médios do eritrograma de poedeiras suplementadas com diferentes aditivos.....	51
TABELA 3	Valores hematológicos normais para <i>Gallus gallus domesticus</i>	51
TABELA 4	Valores médios (10^3 μ L) do leucograma e relação heterófilo/linfócito de poedeiras suplementadas com diferentes aditivos.....	52
TABELA 5	Valores médios de PPT e FP de poedeiras suplementadas com diferentes aditivos.....	54
<u>ARTIGO 3</u>		
TABELA 1	Composição percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais básicas.....	67
TABELA 2	Médias logarítmicas da contagem bacteriana por grama de fezes de poedeiras submetidas a dietas suplementadas com diferentes aditivos obtidos em agar sangue (aeróbios totais) e agar MacConkey (coliformes).....	68
TABELA 3	Médias logarítmicas da contagem bacteriana diferencial por grama de fezes de poedeiras submetidas a dietas suplementadas com diferentes aditivos.....	69

TABELAS DO APÊNDICE

TABELA 1A	Análise da variância para o consumo médio diário de ração no 1 ^o ciclo.....	91
TABELA 2A	Análise da variância para o consumo médio diário de ração no 2 ^o ciclo.....	91
TABELA 3A	Análise da variância para o consumo médio diário de ração no 3 ^o ciclo.....	91
TABELA 4A	Análise da variância para o consumo médio diário de ração no 4 ^o ciclo.....	92
TABELA 5A	Análise da variância para o consumo médio diário de ração no período.....	92
TABELA 6A	Análise da variância para o peso corporal médio no 1 ^o ciclo.....	92
TABELA 7A	Análise da variância para o peso corporal médio no 2 ^o ciclo.....	92
TABELA 8A	Análise da variância para o peso corporal médio no 3 ^o ciclo.....	92
TABELA 9A	Análise da variância para o peso corporal médio no 4 ^o ciclo.....	92
TABELA 10A	Análise da variância para o peso corporal no período.....	93
TABELA 11A	Análise da variância para massa de ovo no 1 ^o ciclo.....	93
TABELA 12A	Análise da variância para massa de ovo no 2 ^o ciclo.....	93
TABELA 13A	Análise da variância para massa de ovo no 3 ^o ciclo.....	93
TABELA 14A	Análise da variância para massa de ovo no 4 ^o ciclo.....	9
TABELA 15A	Análise da variância para massa de ovo no período.....	9
TABELA 16A	Análise da variância para conversão alimentar média por dúzia de ovos no 1 ^o ciclo.....	94

TABELA 17A	Análise da variância para conversão alimentar média por dúzia de ovos no 2 ^o ciclo.....	94
TABELA 18A	Análise da variância para conversão alimentar média por dúzia de ovos no 3 ^o ciclo.....	94
TABELA 19A	Análise da variância para conversão alimentar média por dúzia de ovos no 4 ^o ciclo.....	94
TABELA 20A	Análise da variância para conversão alimentar média por dúzia de ovos por período.....	95
TABELA 21A	Análise da variância para conversão alimentar média por massa de ovo no 1 ^o ciclo.....	95
TABELA 22A	Análise da variância para conversão alimentar média por massa de ovo no 2 ^o ciclo.	95
TABELA 23A	Análise da variância para conversão alimentar média por massa de ovo no 3 ^o ciclo.	95
TABELA 24A	Análise da variância para conversão alimentar média por massa de ovo no 4 ^o ciclo.	96
TABELA 25A	Análise da variância para conversão alimentar média por massa de ovo no período.	96
TABELA 26A	Análise da variância para produção média de ovos por ave 1 ^o ciclo. (%).....	96
TABELA 27A	Análise da variância para produção média de ovos por ave no 2 ^o ciclo. (%).....	96
TABELA 28A	Análise da variância para produção média de ovos por ave no 3 ^o ciclo. (%).....	97
TABELA 29A	Análise da variância para produção média de ovos por ave no 4 ^o ciclo. (%).....	
TABELA 30A	Análise da variância para produção média de ovos por ave no período. (%).....	97
TABELA 31A	Análise da variância para o peso médio (g) do ovo no 1 ^o ciclo.	97
TABELA 32A	Análise da variância para o peso médio (g) do ovo no	

	2 ^o ciclo.	97
TABELA 33A	Análise da variância para o peso médio (g) do ovo no 3 ^o ciclo.	98
TABELA 34A	Análise da variância para o peso médio (g) do ovo no 4 ^o ciclo.	98
TABELA 35A	Análise da variância para o peso médio (g) do ovo no período.	98
TABELA 36A	Análise da variância para o peso médio da casca dos ovos no 1 ^o ciclo.	98
TABELA 37A	Análise da variância para o peso médio da casca dos ovos no 2 ^o ciclo.	98
TABELA 38A	Análise da variância para o peso médio da casca dos ovos no 3 ^o ciclo.	99
TABELA 39A	Análise da variância para o peso médio da casca dos ovos no 4 ^o ciclo.	99
TABELA 40A	Análise da variância para o peso médio da casca dos ovos no período.....	99
TABELA 41A	Análise da variância para gravidade específica média dos ovos no 1 ^o ciclo.....	99
TABELA 42A	Análise da variância para gravidade específica média dos ovos no 2 ^o ciclo.....	99
TABELA 43A	Análise da variância para gravidade específica média dos ovos no 3 ^o ciclo.....	100
TABELA 44A	Análise da variância para gravidade específica média dos ovos no 4 ^o ciclo.....	100
TABELA 45A	Análise da variância para gravidade específica média dos ovos no período.....	100
TABELA 46A	Cor da gema dos ovos no período.....	100
TABELA 47A	Análise da variância para cor da gema dos ovos no 1 ^o ciclo	101
TABELA 48A	Análise da variância para cor da gema dos ovos no 2 ^o ciclo.	1
TABELA 49A	Análise da variância para cor da gema dos ovos no 3 ^o ciclo.	1
TABELA 50A	Análise da variância para cor da gema dos ovos no 4 ^o ciclo.	101
TABELA 51A	Análise da variância para cor da gema dos ovos no período.....	101

TABELA 52A	Altura média do albúmen por tratamento por ciclo. (mm).....	102
TABELA 53A	Análise da variância para altura média do albúmen no 1 ^o ciclo.	102
TABELA 54A	Análise da variância para altura média do albúmen no 2 ^o ciclo.	102
TABELA 55A	Análise da variância para altura média do albúmen no 3 ^o ciclo.	102
TABELA 56A	Análise da variância para altura média do albúmen no 4 ^o ciclo.	103
TABELA 57A	Análise da variância para altura média do albúmen no período.	103
TABELA 58A	Média da unidade Haugh por tratamento por ciclo.....	103
TABELA 59A	Análise da variância para média da unidade Haugh no 1 ^o ciclo.	103
TABELA 60A	Análise da variância para média da unidade Haugh no 2 ^o ciclo.	103
TABELA 61A	Análise da variância para média da unidade Haugh no 3 ^o ciclo.	104
TABELA 62A	Análise da variância para média da unidade Haugh no 4 ^o ciclo.	104
TABELA 63A	Análise da variância para média da unidade Haugh no período.	104
TABELA 64A	Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados em condições ambientais no período.....	104
TABELA 65A	Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 2 dias, em condições ambientais no período.....	105
TABELA 66A	Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 4 dias, em condições ambientais no período.....	105
TABELA 67A	Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados	

	por 6 dias, em condições ambientais no período.....	105
TABELA 68A	Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 8 dias, em condições ambientais no período.....	105
TABELA 69A	Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 10 dias, em condições ambientais no período.....	105
TABELA 70A	Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 12 dias, em condições ambientais no período.....	106
TABELA 71A	Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 14 dias, em condições ambientais no período.....	106
TABELA 72A	Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 16 dias, em condições ambientais no período.....	106
TABELA 73A	Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 18 dias, em condições ambientais no período.....	106
TABELA 74A	Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 20 dias, em condições ambientais no período.....	106
TABELA 75A	Altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados em condições ambientais no período(mm).....	107
TABELA 76A	Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 2 dias, em condições ambientais no período.....	107
TABELA 77A	Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 4 dias, em condições ambientais no período.....	107
TABELA 78A	Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 6 dias, em condições ambientais no período.....	108
TABELA 79A	Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 8 dias, em condições ambientais no período.....	108

TABELA 80A	Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 10 dias, em condições ambientais no período.....	108
TABELA 81A	Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 12 dias, em condições ambientais no período.....	108
TABELA 82A	Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 14 dias, em condições ambientais no período.....	108
TABELA 83A	Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 16 dias, em condições ambientais no período.....	109
TABELA 84A	Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 18 dias, em condições ambientais no período.	109
TABELA 85A	Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 20 dias, em condições ambientais no período.....	109
TABELA 86A	Análise da variância para eritrócitos.....	109
TABELA 87A	Análise da variância para hemoglobina.....	109
TABELA 88A	Análise da variância para hematócrito.....	110
TABELA 89A	Análise da variância para leucócitos totais.....	110
TABELA 90A	Análise da variância para heterófilos.....	110
TABELA 91A	Análise da variância para linfócitos.....	110
TABELA 92A	Análise da variância para relação heterófilo/linfócito.....	110
TABELA 93A	Análise da variância para proteínas plasmáticas totais.....	110
TABELA 94A	Análise da variância para fibrinogênio plasmático.....	110
TABELA 95A	Análise da variância da contagem bacteriana em agar MacConkey.....	111
TABELA 96A	Análise da variância da contagem bacteriana em agar sangue.	111

LISTA DE ABREVIATURAS

Ácidos desoxi- ribonucleico	ADN
Ácidos orgânicos	AO
Altura média do albúmen	AMA
Controle negativo	CN
Cor da gema	CG
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel	FAEM
Fibrinogênio plasmático	FP
Hospital de Clínicas Veterinária	HCV
Grama	g
Grama por decilitro	g/dL
Lipopolissacarídeos	LPS
Logaritmo	Log
Quilograma por tonelada	kg/ton
Mananoligossacarídeos	MOS
Média da Unidade Haugh	MUH
Metileno dissalicilato de bacitracina	BMD
Microlitro	μL
Proteínas plasmáticas totais	PPT
Relação heterófilos/ linfócitos	H/L
Trato gastrintestinal	TGI
Virginiamicina	VM
Unidade Formadora de Colônia	UFC
Universidade Federal de Pelotas	UFPel

SUMÁRIO

Resumo	8
Abstract	9
Lista de Tabelas	10
Lista de Tabelas do Apêndice	12
Lista de Abreviaturas	18
Introdução Geral	21
Artigo 1 Efeito da utilização de mananoligossacarídeos (MOS) e de ácidos orgânicos associados à MOS, com e sem antibióticos, na dieta de poedeiras produtoras de ovos avermelhados	24
Resumo.....	25
Summary.....	26
Introdução.....	26
Material e Métodos.....	28
Resultados e Discussão.....	31
Conclusões.....	38
Referências Bibliográficas.....	38
Artigo 2 – Hemograma, proteínas plasmáticas totais e fibrinogênio plasmático de poedeiras suplementadas com mananoligossacarídeos ou ácidos orgânicos em associação com antibiótico ou isolado	44
Resumo.....	45
Summary.....	46
Introdução.....	46
Material e Métodos.....	48
Resultados e Discussão.....	50
Conclusões.....	55
Referências Bibliográficas.....	55
Artigo 3 – Ação de mananoligossacarídeos (MOS) e de ácidos orgânicos associados à MOS, com e sem antibióticos, na microbiota intestinal de poedeiras produtoras de ovos avermelhados	60
Resumo.....	61
Summary.....	62
Introdução.....	62
Material e Métodos.....	66
Resultados e Discussão.....	68
Conclusões.....	71

Referências Bibliográficas.....	71
Conclusões Gerais	76
Referências	77
Apêndice.....	91

1. INTRODUÇÃO GERAL

A expansão da produção avícola no final do século passado, fez com que melhoramento genético e eficiência alimentar fossem aliados constantes na rotina produtiva.

Como consequência, surgiu a necessidade de redução dos custos de produção e aumento da eficiência econômica, sendo, portanto, imprescindível o uso de tecnologias modernas, nas quais os insumos que melhoram a produtividade devem ser usados (BELLAVAR e SCHEUERMANN, 2004).

A avicultura mundial tem passado por transformações consideráveis nesse início do século XXI, advindas de pressões do mercado europeu com exigências como a proibição do uso de promotores de crescimento, da utilização de subprodutos de origem animal e de organismos geneticamente modificados.

A produção animal vem se adaptando a estas crescentes exigências e, neste sentido, é cada vez mais intensa a preocupação com as condições sob as quais os animais são criados e as implicações que isso pode acarretar à qualidade do produto final (GHADBAN, 2002).

De acordo com Sartory et al. (2003), existe uma preocupação cada vez maior por parte dos consumidores com a qualidade dos produtos, exigindo alimentos saudáveis, com menor quantidade de aditivos, antibióticos e ausência de resíduos.

Patógenos causadores das enfermidades têm preocupado a indústria avícola devido a perda de produtividade, aumento da mortalidade e contaminação de produtos avícolas destinados ao consumo humano (PATTERSON e BURKHOLDER, 2003). A utilização de antibióticos promotores de crescimento pertencentes aos mesmos grupos de drogas empregadas em terapêutica, determinou o aparecimento de formas

microbianas resistentes e prejudiciais à saúde e terapia animal e humana, despertando a atenção das autoridades governamentais envolvidas com a saúde pública (EDENS, 2003).

Ao mesmo tempo, o uso contínuo de antibiótico como promotor de crescimento em matrizes pode ser uma importante ramificação que pode afetar a indústria avícola, reduzindo a eficácia dos antibióticos quando usado em progênie descendente da mesma origem (SHASHIDHARA e DEVEGOWDA, 2003).

Diversos fatores têm motivado cientistas a estudar o papel da microflora intestinal e como ela pode ser modificada ou estabilizada por varias alternativas naturais a antibióticos. As alternativas para a retirada dos antibióticos nas dietas são: a) melhoria das condições de manejo; climatização e higiene; b) estabilização da flora intestinal normal; c) redução da carga bacteriana no trato digestório; d) melhoria da vitalidade de enterócitos e vilos; e) redução da ingestão de substâncias imunossupressoras; f) melhoria na utilização dos alimentos e da digestão; g) controle da coccidiose. Essas alternativas devem considerar que os produtos substitutivos devem ser baratos, eficientes e de fácil aplicação (VIOLA 2006). Algumas destas alternativas incluem prebióticos, probióticos, enzimas, acidificantes, extratos herbais, óleos essenciais e imunomoduladores. Em geral, patógenos entéricos não desenvolvem mecanismos de resistência a estes componentes naturais da dieta. Além disso, estas alternativas alteram a microflora entérica, tornando-a mais estável e saudável (LAN et al., 2005). Singboottra (2005) aponta ainda como alternativas mais recentes o uso de bacteriocinas e de bacteriófagos como promotores de crescimento.

Para atender a um mercado consumidor sensibilizado com a situação e em franca ascensão, tem-se estudado alternativas para a retirada dos antibióticos (promotores de crescimento) sem causar redução na produtividade e aumento no custo de produção. Normalmente ao serem retirados os antibióticos promotores de crescimento de uma dieta, ocorre um aumento de custo de produção, na ordem de 3% eminentemente devido a uma piora na conversão alimentar (HRUBY, 2005). Estratégias para reduzir o uso de antibióticos em aves incluem aperfeiçoamento da biossegurança, vacinação, seleção genética e exclusão competitiva (SUN et al., 2005).

Dentre os controladores da carga microbiana no trato digestório e promotores de melhoria da morfologia intestinal, encontram-se os ácidos orgânicos e os mananoligossacarídeos que tem demonstrado bons resultados na produção de aves. Essas alternativas têm sido testadas extensivamente em frangos de corte, porém em menor escala em poedeiras.

Os objetivos deste trabalho foram comparar o desempenho produtivo e hemograma de poedeiras alimentadas com dietas contendo mananoligossacarídeos (MOS) ou ácidos orgânicos (AO) associados à MOS, com ou sem antibiótico, bem como avaliar o uso desses promotores de crescimento sobre a flora intestinal e os níveis de fibrinogênio e proteínas plasmáticas totais.

ARTIGO 1

Efeito da utilização de mananoligossacarídeos (MOS) e de ácidos orgânicos associados a MOS, com e sem antibióticos, na dieta de poedeiras produtoras de ovos avermelhados¹

¹ Trabalho formatado conforme as normas da REVISTA CIÊNCIA ANIMAL BRASILEIRA - UFG

1 **EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE MANANOLIGOSSACARÍDEOS (MOS) E DE ÁCIDOS**
2 **ORGÂNICOS ASSOCIADOS À MOS, COM E SEM ANTIBIÓTICOS, NA DIETA DE**
3 **POEDEIRAS PRODUTORAS DE OVOS AVERMELHADOS**

4
5 Carmen Lucia Garcez Ribeiro ²; Fernando Rutz³; Paulo Roberto Dalmann⁴; Niedi Franz Zauk⁴;
6 Marta Helena Dias da Silveira ⁴; Rita de Albernaz Silva Gonçalves⁴, Marcos Antonio Anciuti⁵,
7 Patrícia Rossi⁴

8
9 1. Parte da tese de Doutorado do primeiro autor.

10 2. Professora do Departamento de Clínicas da Faculdade de Veterinária, UFPel, Pelotas, RS, Campus Universitário sn., CEP:
11 96010-900, caluribeiro@yahoo.com.br

12 3. Professores do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas/UFPEL

13 4. Alunos do Programa de Pós-Graduação do Departamento de Zootecnia da UFPEL

14 5. Professor do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça – Pelotas/CAVG

15
16 **RESUMO**

17
18 O presente estudo teve como objetivo comparar o desempenho de poedeiras comerciais da
19 linhagem Isa Brown com idade entre 32 e 52 semanas, alimentadas com dieta à base de milho e
20 farelo de soja. Foram alojadas 240 poedeiras, em gaiolas individuais, divididas ao acaso em 6
21 tratamentos, com 40 repetições por tratamento. A água e a ração foram oferecidas *ad libitum*. Os
22 tratamentos foram: T1 – controle (dieta basal=DB), T2 – DB+ antibiótico, T3 – DB+
23 mananoligossacarídeos (MOS) (0,5kg/ton), T4 – DB+ antibiótico+ MOS, T5 – DB+ ácidos
24 orgânicos (AO) (1kg/ton) e T6 - DB + antibiótico+ AO. As variáveis analisadas foram: peso
25 corporal médio das aves, consumo médio diário de ração, produção média de ovos, peso médio
26 do ovo, média da massa de ovo, conversão alimentar média por dúzia de ovo, conversão
27 alimentar média/massa de ovo, coloração da gema, altura média do albúmen, média da unidade
28 Haugh , gravidade específica média, peso médio da casca, tempo de armazenamento. Os dados
29 foram submetidos a ANOVA e quando o teste F foi significativo, as médias foram comparadas
30 através de contrastes ortogonais duas a duas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os
31 resultados indicam que quando as aves recebem AO ou MOS sem adição de antibiótico
32 apresentam consumo médio diário de ração significativamente menor, sem alterar seu
33 desempenho.

1 Palavras-chave: antibiótico, ácidos orgânicos, mananoligossacarídeos, poedeiras, promotores de
2 crescimento.

3 SUMMARY

4 5 **EFFECT OF MANNANOLIGOSSACHARIDES (MOS) AND ORGANIC ACID (OA)** 6 **ALONE OR IN COMBINATION WITH ANTIBIOTICS IN BROWN-EGG LAYER** 7 **DIETS** 8

9 The present study aimed to compare the productive performance of Isa Brown -egg laying hens
10 (32 to 52 weeks of age) fed a corn-soybean meal diet. The birds were randomly allocated to
11 individual cages (40 cages/treatment) in a total of 240 animals. Feed and water were provided ad
12 libitum. Treatments consisted of: T1- control (basal diet=BD); T2-. BD + antibiotic; T3- BD +
13 mannanoligosaccharide (MOS) (0,5kg/ton); T4- BD + antibiotic + MOS; T5- BD + organic acid
14 (OA)(1.0 kg/ton) and T6- BD + antibiotic + OA. Body weight, egg production, egg weight, egg
15 mass, feed conversion/dozen eggs and per eggs mass, internal quality of eggs (egg yolk color,
16 albumen height, Haugh units), eggs external quality (specific gravity, egg shell weight) and time
17 storage were not affected by dietary treatments. The data were subjected to ANOVA and the
18 means were compared by Tukey test. Results indicated that birds fed OA and MOS without
19 antibiotic had lowest feed consumption, without altering layer performance.

20
21 Key words: antibiotic, mannanoligosaccharide, organic acids, growth promoters, laying hens.

22 23 24 INTRODUÇÃO

25
26 Nos últimos 40 anos, os antibióticos vêm sendo usados para melhorar o desempenho
27 animal, sendo oferecidos durante o período de recria para impedir o desenvolvimento de
28 patógenos, manter a saúde e melhorar a qualidade da carne (PARKS et al, 2001).

29 A utilização de antibióticos promotores de crescimento pertencentes aos mesmos grupos
30 de drogas empregadas em terapêutica, determinou o aparecimento de formas microbianas

1 resistentes e prejudiciais à saúde e a terapia animal e humana, despertando a atenção das
2 autoridades governamentais envolvidas com a saúde pública (EDENS, 2003).

3 Atualmente, os antibióticos são alvos de um exame minucioso devido ao potencial
4 desenvolvimento de bactérias patogênicas resistentes aos antibióticos na espécie humana,
5 decorrente de uma utilização prolongada (FERKET, et al., 2002).

6 Ao mesmo tempo, o uso contínuo de antibiótico como promotor de crescimento em
7 matrizes pode ser uma importante ramificação que pode afetar a indústria avícola, reduzindo a
8 eficácia dos antibióticos quando usado em progênie descendente da mesma origem
9 (SHASHIDHARA & DEVEGOWDA, 2003).

10 Patógenos causadores de enfermidades têm preocupado a indústria avícola devido a perda
11 de produtividade, aumento da mortalidade e contaminação de produtos avícolas destinados ao
12 consumo humano (PATTERSON & BURKOLDER, 2003). Para atender a um mercado
13 consumidor sensibilizado com a situação e em franca ascensão, tem-se estudado alternativas para
14 a retirada dos antibióticos (promotores de crescimento) sem causar redução na produtividade e
15 aumento no custo de produção. Normalmente ao serem retirados os antibióticos promotores de
16 crescimento de uma dieta, ocorrem aumentos de custo de produção, na ordem de 3%
17 eminentemente devido a uma piora na conversão alimentar (HRUBY, 2005). Essas alternativas
18 devem considerar que os produtos substitutivos devem ser baratos eficientes e de fácil aplicação
19 (VIOLA, 2006).

20 Dentre os controladores da carga microbiana no trato digestório e promotores de melhoria
21 da morfologia intestinal, encontram-se os ácidos orgânicos (ácido propiônico e ácido fórmico) e
22 os mananoligossacarídeos que têm demonstrado bons resultados na produção de aves. Essas
23 alternativas têm sido testadas extensivamente em frangos de corte, porém em menor escala em
24 poedeiras.

1 O objetivo deste trabalho foi comparar o desempenho produtivo de poedeiras comerciais
2 produtoras de ovos de cor avermelhada alimentadas com dietas contendo mananoligossacarídeos
3 (MOS), ácidos orgânicos (ácido propiônico e ácido fórmico) e antibiótico em associação ou
4 isolado.

6 MATERIAL E MÉTODOS

7
8 No aviário experimental do Departamento de Zootecnia, FAEM/UFPel, foram alojadas, em
9 gaiolas individuais, 300 poedeiras comerciais semi-pesadas da linhagem Isa Brown, produtoras
10 de ovos avermelhados, com 30 semanas de idade. Após uma adaptação de duas semanas, foram
11 selecionadas 240 delas, através da avaliação da condição produtiva feita pela ficha de postura,
12 sinais característicos de uma poedeira em produção (ENGLERT, 1991), e variação de peso
13 corporal entre 1700 e 2400g.

14 Foram utilizadas 40 poedeiras por tratamento, sendo cada ave considerada uma repetição,
15 exceto para consumo médio diário, cada 4 aves foram consideradas uma unidade experimental.

16 Durante o período experimental, foi imposto um fotoperíodo de 17 horas de luz ao dia,
17 monitorado por um “timer”.

18 Ao final de cada ciclo de 28 dias, durante quatro períodos consecutivos, foram avaliados o
19 consumo de ração, a qualidade interna e externa dos ovos, o ganho de peso, e coletados os ovos
20 para avaliação do tempo de prateleira. A produção de ovos foi registrada em planilhas,
21 diariamente pela manhã, após o arraçoamento, e no início da tarde no momento da coleta dos
22 ovos produzidos no dia. Nos três últimos dias de cada ciclo, os ovos foram coletados,
23 identificados, pesados individualmente e medida a sua gravidade específica, sendo que nos ovos
24 do último dia foi avaliada a coloração da gema, a altura do albúmen e o peso da casca. Os ovos
25 produzidos no dia anterior ao dia das avaliações referentes ao final de cada ciclo, foram
26 conservados a temperatura ambiente para avaliar o tempo de armazenamento. A cada dois dias
27 eram quebrados ao acaso, três ovos por tratamento, totalizando 10 quebras de dezoito ovos em
28 cada ciclo. Por ocasião da última quebra do ciclo, os ovos estavam com 20 dias de
29 armazenamento. No momento da quebra foi medida a altura do albúmen, para posterior
30 determinação da unidade Haugh, e a cor da gema.

1 A mistura dos ingredientes da ração em volumes suficientes para alimentar as aves
 2 durante 30 dias, foi efetuada com misturador vertical de capacidade para até 500 kg, durante 15
 3 minutos, sendo a ração acondicionada em sacos de polietileno e estocada em local seco e arejado,
 4 sobre estrados de madeira, no interior do aviário, onde estavam alojadas as poedeiras.

5 A composição e os níveis nutricionais da dieta básica usadas em todos os tratamentos,
 6 para as diferentes fases de postura são apresentadas na Tabela 1.

7 **TABELA 1** Composição percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais básicas.

Ingredientes	Postura I	Postura II
Milho	63,27	64,25
Farelo de soja	25,20	22,70
Farelo de trigo	-	1,00
Fosfato bicálcico	1,50	1,41
Farinha de ostra grossa	9,30	9,90
Sal	0,33	0,34
Premix vitamínico e mineral ¹	0,40	0,40
Total (kg)	100,00	100,00
Preço (R\$/kg)	0,56	0,54
Níveis nutricionais		
Energia metabolizável (kcal/kg)	2731,06	2720,00
Proteína Bruta (%)	16,70	15,80
Cálcio (%)	3,50	3,50
Fósforo (%)	0,32	0,32
Proteína total (%)	0,57	0,54
Extrato etéreo (%)	2,71	2,75
Fibra Bruta (%)	2,94	2,89
Aminoácidos sintéticos (%)	0,10	0,07
Aminoácidos totais (%)	0,64	0,61
Metionina sintética (%)	0,10	0,07
Metionina total (%)	0,36	0,33
Lisina total (%)	0,84	0,83
Colina sintética (mg/kg)	120,00	99,00
Colina total (mg/kg)	1081,17	1044,45
Ácido linoléico (%)	1,93	1,63
Gordura bruta (%)	4,03	3,44
Sódio total (%)	0,18	0,18

¹ Nível de garantia por quilo de produto: vitaminas A 2.500000 UI, D₃ 500000 UI, E 1750mg, K 375mg, B₁ 400mg, B₂ 1100mg, B₆ 750mg, B₁₂ 3000mg, ácido pantotênico 2.500mg, ácido fólico 175mg, niacina 6.500mg e metionina 250g; minerais: Mn 17500mg , Zn 12500mg , Cu 2500mg , I 90mg e Se 76mg.

8

9 As aves foram alimentadas com uma dieta à base de milho, farelo de soja, sendo o
 10 arraçoamento realizado diariamente às oito horas da manhã, em comedouros individuais, em

1 porções de aproximadamente 115g/ave/dia de ração, com reposição quando necessária garantindo
2 o consumo *ad libitum*.

3 As aves receberam dieta postura I até 35 semanas de idade (Tab.1), e da 36^a até o final do
4 experimento postura II. Quando da ocorrência de mortalidade, as sobras de ração foram coletadas
5 com posterior pesagem. A água foi disponibilizada em bebedouros tipo calha, também a vontade.

6 O experimento foi constituído de 6 tratamentos: T1 - controle (dieta basal=DB), T2 –
7 DB+ antibiótico¹, T3 – DB+mananoligossacarídeos (MOS)² (0,5kg/ton),T4 – DB+antibiótico+
8 MOS, T5 – DB+ácidos orgânicos (AO)³ (1kg/ton) e T6 – DB+antibiótico + AO.

9 Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente ao acaso, com 6 tratamentos, 40
10 aves por tratamento, sendo cada ave considerada uma unidade experimental. Foram analisados os
11 seguintes contrastes: C 1 – Efeito antibiótico, C 2 – Efeito MOS C 3 - Efeito antibiótico + MOS,
12 C 4 – Efeito AO, C 5 – Efeito antibiótico + AO.

13 . As variáveis estudadas foram: peso corporal médio das aves, consumo médio diário de
14 ração, produção média de ovos, peso médio do ovo, média da massa de ovo, conversão alimentar
15 média por dúzia de ovo, conversão alimentar média por massa de ovo, coloração da gema, altura
16 média do albúmen, média da unidade Haugh, gravidade específica média, peso médio da casca,
17 tempo de armazenamento

18

19 **Modelo estatístico**

$$20 Y_{ij} = m + t_i + e_{ij}$$

21 Onde:

22 Y_{ij} = valor observado na parcela

23 m = média dos tratamentos

24 t_i = efeito dos tratamentos i aplicado na parcela

25 e_{ij} = erro experimental

26 Os dados foram submetidos à ANOVA e quando o teste F foi significativo, as médias
27 foram comparadas através de contrastes ortogonais usando o teste de Tukey a 5% de
28 probabilidade.

¹ Bacitracina de zinco

² BioMos^{®2}(Alltech Inc.)Composição; *Saccharomyces cerevisiae*, mananoligossacarídeos fosforilados 30%/kg.

³ Avi Mos^{®3} (Alltech Inc.)Composição: ácido fórmico 150g/kg , ácido propiônico 150g/kg, mananoligossacarídeo, farelo de trigo, Vermiculita e *Saccharomyces cerevisiae*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios referentes ao consumo diário de ração foram submetidos à análise da variância e foi verificado que ao final do período experimental, ocorreram diferenças significativas (Tabela 2). As aves que apresentaram os menores consumos foram aquelas que receberam o tratamento contendo ácido fórmico e propiônico associados à mananoligossacarídeos (T5), seguidos daquelas que receberam mananoligossacarídeos na dieta (T3). Estas reduções no consumo em relação aos demais tratamentos se devem ao efeito inibidor sobre o desenvolvimento microbiano, e a influência sobre a disponibilidade dos nutrientes atribuída aos ácidos orgânicos, através do qual GAMA et al. (2000) sustentam a sua aplicabilidade. Também em relação aos mananoligossacarídeos FERKET et al. (2002) e FERKET (2004) relatam que esses aditivos reduzem a colonização intestinal por bactérias patogênicas, favorecendo com isso o crescimento de bactérias benéficas lácticas com conseqüente queda do pH do bolo intestinal, impedindo a proliferação de bactérias de putrefação e a liberação de amônia, contribuindo para melhoria da integridade do epitélio intestinal.

TABELA 2: Consumo médio diário de ração durante o período experimental.

Tratamento	Ciclos (28 dias)				
	1º	2º	3º	4º	Período
T1- Controle (DB)	154,20 _c	98,37 _a	122,30 _b	137,70 _a	128,10 _a
T2- DB+antibiótico	153,90 _c	92,70 _b	119,40 _c	110,20 _c	119 _d
T3- DB+MOS	157,60 _b	91,70 _b	124,80 _a	93,70 _d	117 _e
T4- DB+antibiótico+ MOS	157 _b	99,60 _a	118,90 _c	119,90 _b	123,90 _b
T5- DB+AO	150,50 _d	93,10 _b	121,40 _b	87,70 _e	113,30 _f
T6- DB+antibiótico + AO	160,50 _a	97,00 _b	116,80 _d	110,50 _c	121 _c
P	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CV %	2,08	2,09	2,20	2,06	1,75

*Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, CV(Coeficiente de Variação)

Os resultados relativos ao consumo médio diário de ração, concordam com os resultados encontrados por CELIK et al. (2003) que avaliaram o efeito de um produto comercial a base de ácido fórmico, formiato de amônia, ácido propiônico e propionato de amônia em perus, encontrando pequeno efeito no ganho de peso tendendo a aumentá-lo, e a diminuir o consumo de ração. Da mesma forma, os resultados obtidos durante o experimento concordam também com

1 DO VALE et al. (2004) que ao trabalharem com frangos de corte, testaram uma mistura de ácido
2 fórmico (70%) e propiônico (30%), associação esta que determinou uma redução no consumo de
3 ração, até 42 dias de idade, com 2% de inclusão desta mistura.

4 Em contraposição, DIMOVELIS et al. (2003) testando a inclusão de Bio-Mos® em dietas
5 de poedeiras Lohmann Brown e ZAGHINI et al. (2005) avaliando o efeito de MOS e micotoxina,
6 não encontraram efeito aparente no consumo alimentar. Também GARCIA et al. (2000) usando
7 ácido orgânico e antibiótico em dietas para frangos de corte, não encontraram efeito significativo
8 em relação a essa variável. Já consumos semelhantes, em frangos de corte até 21 dias de idade,
9 com dietas contendo antibiótico e MOS, foram relatados por GRIGOLETTI et al. (2002) e
10 ALBINO et al. (2006) ao trabalharem com frangos até 42 dias de idade. Consumos maiores
11 foram observados por GARCIA et al. (1998) que utilizaram dietas iniciais para pintos de corte
12 com grãos de sorgo úmidos, com ou sem incorporação de ácido acético e propiônico, a 1,8%,
13 porem ao se utilizarem grãos de sorgo secos, encontraram consumos médios equivalentes em
14 todas as dietas iniciais.

15 Aumento significativo no consumo alimentar foi relatado por DENLI et al. (2003) ao
16 trabalharem com frangos de corte, quando da utilização de dietas contendo antibiótico bem como
17 uma mistura de ácidos orgânicos, e por FLEMMING (2005) utilizando tanto antibiótico quanto
18 MOS. Também LODDI (2005) atribui ao antibiótico aumento no consumo das aves quando
19 comparadas com as aves que receberam Bio-Mos®.

20 Pode ser constatado que não houve efeito dos tratamentos, ao nível de 5% em relação ao
21 peso corporal médio das poedeiras (Tabela 3), à conversão alimentar média/dúzia de ovo (Tabela
22 4) e conversão alimentar média/massa de ovo (Tabela 5).

23

TABELA 3: Peso corporal médio das poedeiras durante o período experimental.

Tratamento	Ciclos (28 dias)				Período
	1º	2º	3º	4º	
T1- Controle (DB)	1827,75	1904,25	1888,20	1942,41	1927,58
T2- DB+antibiótico	1817,75	1860,90	1860,20	1905,20	1824,72
T3- DB+MOS	1811,00	1856,87	1865,18	1957,97	1900,71
T4- DB+antibiótico+ MOS	1834,25	1881,80	1857,50	1924,80	1851,55
T5- DB+AO	1818,25	1866,00	1842,70	1905,90	1874,69
T6- DB+antibiótico + AO	1834,25	1929,75	1910,61	1981,00	1909,86
P	ns	ns	ns	ns	ns
CV	7,20	8,32	8,06	8,83	11,13

24 CV % – Coeficiente de Variação. ns - não significativo

25

1 Os resultados referentes ao peso médio das poedeiras, encontrados ao final do
 2 experimento, são semelhantes aos encontrados por DIMOVELIS et al. (2003) com a utilização de
 3 Bio-Mos® ; ZAGHINI et al. (2005) utilizando MOS e micotoxina; STANLEY et al. (1997) com
 4 MOS em dietas contendo aflatoxinas e DAMRON & WILSON (1983) utilizando metileno
 5 dissalicilato de bacitracina (BMD). Da mesma forma, também com frangos de corte não foram
 6 encontradas diferenças no ganho de peso quando GRIGOLETTI et al. (2002) utilizaram
 7 antibióticos e levedura; BETANCOURT et al. (2001) e WALDROUP et al. (2003) compararam
 8 antibiótico e Bio-Mos; GARCIA et al. (1998) com ácidos orgânicos em dietas iniciais e GARCIA
 9 et al. (2000) utilizando além de ácidos orgânicos, antibióticos nas fases de terminação e total.
 10 Melhora no ganho de peso de frangos foi verificada por MILES et al, (2006) usando BMD ou
 11 virginiamicina (VM); ALBINO et al. (2006) com taxas padrões de MOS combinado ou não com
 12 avilamicina em frangos de 1 a 42 dias de idade; WALDROUP et al. (2003) com o uso de
 13 antibióticos; KENION (2000) pela presença de Bio-Mos® ; FLEMMING (2005) pela ação de
 14 Bio-Mos® ou antibiótico e MILES et al. (2006) com BMD ou VM. O ganho de peso também foi
 15 influenciado positivamente em perus, constatado por SIMS et al. (2004) trabalhando com BMD,
 16 MOS ou combinados.

17 DIBNER & RICHARDS (2005) citam que o principal objetivo da utilização de
 18 antibióticos em rações, é de melhorar a conversão alimentar aspecto esse, não constatado no
 19 presente experimento com nenhum dos aditivos usados.

20 A conversão alimentar em frangos de corte também não foi influenciada pelos
 21 tratamentos usados por ALBINO et al. (2006) que usaram MOS e avilamicina até 42 dias de
 22 idade; WALDROUP et al. (2003) testando Bio-Mos® e SMITH & SANZ (1991), utilizando
 23 leveduras.

TABELA 4: Conversão alimentar média por dúzia de ovos durante o período experimental.

Tratamento	Ciclos (28 dias)				Período
	1º	2º	3º	4º	
T1- Controle (DB)	2,03	1,48	1,66	2,03	1,76
T2- DB+antibiótico	2,09	1,29	1,61	1,61	1,64
T3- DB+MOS	2,16	1,23	1,76	1,37	1,67
T4- DB+antibiótico+ MOS	2,10	1,35	1,63	1,79	1,70
T5- DB+AO	2,14	1,31	1,87	1,34	1,68
T6- DB+antibiótico + AO	2,17	1,28	1,83	1,71	1,70
P	ns	ns	ns	ns	ns
CV	15,04	37,63	35,89	19,95	15,63

CV % – Coeficiente de Variação. ns – não significativo

1 No entanto, melhora na conversão alimentar e nos pesos vivos foram encontradas por
 2 HULET (2007) em pavoas recebendo MOS; SIMS et al. (2004) em perus, com resultados
 3 favoráveis ao MOS e melhor ainda quando em associação com BMD; WALDROUP et al. (2003)
 4 em frangos de corte com o uso de antibióticos; KENION (2000) e LODDI et al. (2002) quando
 5 em presença de Bio-Mos®; VAN CAMPENHOUT et al. (2001) usando combinações de ácidos
 6 orgânicos, e ANDRÝS et al. (2001) em galinhas recebendo ácidos orgânicos.

7 **TABELA 5:** Conversão alimentar média por massa de ovos durante o período experimental.

Tratamento	Ciclos (28 dias)				Período
	1º	2º	3º	4º	
T1- Controle (DB)	2,71	1,73	2,21	2,71	2,30
T2- DB+antibiótico	2,81	1,73	2,24	2,34	2,24
T3- DB+MOS	2,92	1,68	2,32	1,88	2,20
T4- DB+antibiótico+ MOS	2,84	1,80	2,26	2,54	2,30
T5- DB+AO	2,85	1,76	2,46	1,81	2,16
T6- DB+antibiótico + AO	2,87	1,74	2,19	2,34	2,24
P	ns	ns	ns	ns	ns
CV	17,18	13,45	18,06	19,96	13,86

CV % – Coeficiente de Variação. ns – não significativo

8
 9 Considerando a produção diária de ovos por ave alojada, nas condições de realização do
 10 presente experimento não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos
 11 (Tabela 6).

12 **TABELA 6:** Produção diária de ovos durante o período experimental. (%)

Tratamento	Ciclos (28 dias)				Período
	1º	2º	3º	4º	
T1- Controle (DB)	91,61	90,13	90,39	84,43	90,32
T2- DB+antibiótico	89,47	88,12	89,64	83,57	88,75
T3- DB+MOS	88,30	90,38	87,08	83,88	87,60
T4- DB+antibiótico+ MOS	90,36	90,28	88,40	82,15	89,53
T5- DB+AO	87,68	87,14	81,78	81,58	86,09
T6- DB+antibiótico + AO	89,56	91,48	85,62	80,64	88,37
P	ns	ns	ns	ns	ns
CV %	10.03	12.70	13.99	15.33	9.76

CV % – Coeficiente de Variação, ns – Não significativo

13
 14 Como MOS atua reduzindo a carga intestinal de bactérias patogênicas prevenindo assim
 15 uma resposta imune aguda contra essas (SPRING et al., 2000), e os ácidos orgânicos por
 16 alterarem o pH, passaram a ter uma ação antibacteriana particularmente contra bactérias Gram

1 negativas (OSTERMAN et al., 2005), haveria um melhor aproveitamento dos nutrientes que
 2 seriam eficientemente direcionados para a produção, o que poderia culminar numa maior
 3 produção de ovos. Equivalência nessa variável produtiva entre os tratamentos encontrada no
 4 presente experimento pode ser atribuída ao baixo nível de desafio e ao alojamento das aves em
 5 baterias, impedindo a reinfecção dessas poedeiras, não oportunizando aos aditivos plenitude de
 6 ação. Considerando que todos os tratamentos consistiam da mesma dieta basal variando apenas o
 7 aditivo, pode-se concluir que esses foram capazes de disponibilizar às poedeiras, níveis
 8 energéticos similares, uma vez que o nível energético da dieta está diretamente relacionado com
 9 os índices de postura (LEESON, 1996).

10 Também ZAGHINI et al. (2005) avaliando o efeito da inclusão de MOS e micotoxina, e
 11 STANLEY et al. (1997) e STANLEY & SEFTON (1999), usando aflatoxina e Bio-Mos[®]
 12 isolados ou combinados, não encontraram efeito na produção de ovos. SHASHIDHARA e
 13 DEVEGOWDA (2003) também estudando o efeito da suplementação de MOS em fêmeas Cobb
 14 constataram que não houve influência na produção de ovos.

15 Efeito positivo na produção diária de ovos foi encontrado por DAMRON & WILSON
 16 (1983) usando BMD; por BERRY & LUI (2000), STANLEY et al. (2000) e DIMOVELIS et al.
 17 (2003) testando a inclusão de Bio-Mos[®] e ainda por GAMA et al. (2000) com ácidos orgânicos.

18 A análise dos resultados do peso médio do ovo (Tabela 7), peso médio da casca (Tabela
 19 8) e gravidade específica média (Tabela 9) mostram que não houve diferença significativa entre
 20 os tratamentos durante o período experimental.

21 .

TABELA 7: Peso médio do ovo(g) durante o período experimental.

Tratamento	Ciclos (28 dias)				Período
	1°	2°	3°	4°	
T1- Controle (DB)	62,85	62,69	62,90	61,24	62,50
T2- DB+antibiótico	62,57	60,55	60,45	58,47	60,52
T3- DB+MOS	61,69	61,33	63,30	61,50	61,92
T4- DB+antibiótico+ MOS	61,87	61,31	60,52	59,02	60,70
T5- DB+AO	62,80	62,35	63,51	61,62	62,57
T6- DB+antibiótico + AO	63,27	61,26	61,47	59,86	61,57
P	ns	ns	ns	Ns	ns
CV%	8,06	7,98	8,66	8,88	7,10

CV % – Coeficiente de Variação. ns – Não significativo

22

Esses resultados indicam que o uso dos diferentes aditivos contribuiu de forma semelhante na disponibilidade dos nutrientes da dieta, dentre esses, a proteína cujo teor conforme LEESON (1996) é o principal responsável pela variação do tamanho do ovo. Inexistência de diferença relativa ao peso dos ovos foi também constatada por SMITH & SANZ (1991) utilizando leveduras na ração de matrizes, GAMA et al. (2000), pela suplementação de ácidos orgânicos a frangas Isa Brown de 4 meses de idade, enquanto ZAGHINI et al. (2005) avaliando MOS e micotoxina em poedeiras, observaram que decresceu o peso dos ovos nos grupos alimentados com a dieta suplementada no final da segunda e terceira semana do experimento, voltando o grupo MOS a ter peso de ovo semelhante aos outros grupos depois de 4 semanas

A gravidade específica estima a quantidade de casca depositada, estando relacionada com a sua resistência a quebra. Os pesos médios de casca encontrados no presente trabalho foram ligeiramente superiores aos limites considerados por CEULAR & MORENO (1998), que mencionam que o peso da casca do ovo pode variar de 3,5 a 6g.

TABELA 8: Peso médio da casca dos ovos durante o período experimental

Tratamento	Ciclos (28 dias)				Período
	1º	2º	3º	4º	
T1- Controle (DB)	6,59	6,16	6,34	6,19	6,37
T2- DB+antibiótico	6,60	6,25	6,18	6,05	6,28
T3- DB+MOS	6,37	6,08	6,33	6,29	6,29
T4- DB+antibiótico+ MOS	6,52	6,03	6,13	6,18	6,25
T5- DB+AO	6,63	6,40	6,46	6,11	6,44
T6- DB+antibiótico + AO	6,69	5,96	6,43	6,03	6,31
P	ns	ns	ns	Ns	ns
CV%	9,52	9,55	8,75	12,33	7,15

CV % – Coeficiente de Variação. ns – Não significativo

DIMOVELIS et al. (2003) trabalhando com poedeiras Lohmann brown, verificaram que a inclusão de Bio-Mos[®] aumentou a espessura da casca, e ZAGHINI et al. (2005) encontraram peso de casca significativamente menores nas galinhas que receberam dietas com aflatoxina B1 comparadas com o grupo MOS, enquanto aumento da gravidade específica de ovos foi verificada por MARTINS (2005) usando diformiato de potássio.

TABELA 9: Gravidade específica média dos ovos durante o período. experimental

Tratamento	Ciclos (28 dias)				Período
	1°	2°	3°	4°	
T1- Controle (DB)	1,097	1,097	1,099	1,099	1,098
T2- DB+antibiótico	1,097	1,099	1,099	1,099	1,099
T3- DB+MOS	1,096	1,098	1,099	1,099	1,098
T4- DB+antibiótico+ MOS	1,097	1,098	1,100	1,099	1,099
T5- DB+AO	1,098	1,100	1,100	1,098	1,099
T6- DB+antibiótico + AO	1,098	1,098	1,099	1,099	1,098
P	ns	ns	ns	ns	ns
CV %	0.41	0.38	0.30	0.58	0.30

CV % – Coeficiente de Variação, ns – não significativo

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Os parâmetros de qualidade interna do ovo (coloração da gema, altura média do albúmen, média da unidade Haugh) avaliados durante o período (Tabela 10) e média da unidade Haugh no tempo de armazenamento (Tabela 11) não sofreram influência dos tratamentos, o mesmo ocorrendo com os resultados de GAMA et al. (2000) em relação a média de unidades Haugh testando uma mistura de ácidos orgânicos, e com ZAGHINI et al. (2005) avaliando o efeito de tratamentos incluindo MOS e micotoxina em poedeiras, encontraram médias para todos os tratamentos para índice Haugh (calculado em termos de unidade Haugh) de $62,34 \pm 13,34$ e para cor da gema (medida por cromômetro) de $17,71 \pm 0,67$, e relacionaram o MOS com provável aumento de porcentagem de proteína do albúmen.

TABELA 10: Cor da gema (CG), altura média do albúmen (AMA=mm), média da Unidade Haugh (MUH) dos ovos durante o período experimental.

Tratamento	CG	AMA	MUH
T1- Controle (DB)	8,97	9,16	102,28
T2- DB+antibiótico	9,07	9,47	103,57
T3- DB+MOS	9,17	9,46	103,47
T4- DB+antibiótico+ MOS	8,97	9,36	103,09
T5- DB+AO	9,07	9,62	103,67
T6- DB+antibiótico + AO	9,15	9,19	102,17
P	ns	ns	ns
CV%	8,35	13,24	5,06

CV % – Coeficiente de Variação, ns – não significativo

12
13
14
15
16

Em contraposição, DIMOVELIS et al. (2003) trabalhando com poedeiras Lohmann brown, verificaram que a inclusão de Bio-Mos[®] aumentou as unidades Haugh e cor da gema.

TABELA11:Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados em condições ambientais.

Tratamentos	Dias de armazenamento									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
T1- Controle (DB)	98,23	104,58	102,27	99,34	98,35	99,53	93,50	94,65	92,88	86,04
T2- DB+antibiótico	98,42	106,28	103,19	98,65	101,94	98,34	96,63	93,94	95,89	92,41
T3- DB+MOS	97,98	99,72	105,74	102,87	101,38	97,52	92,87	96,96	98,84	90,42
T4- DB+antibiótico+ MOS	96,55	100,47	96,43	99,51	98,13	101,20	93,91	91,86	94,81	90,49
T5- DB+AO	96,04	104,33	104,28	100,77	98,45	99,54	98,41	96,28	97,57	95,49
T6- DB+antibiótico + AO	98,99	105,90	101,64	99,66	96,88	98,26	99,54	95,95	96,25	93,97
P	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV %	6,92	7,05	4,77	6,11	6,42	4,67	6,17	5,78	4,37	5,46

CV % – Coeficiente de Variação,, ns – não significativo

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente experimento demonstraram que tanto AO como MOS podem ser usados em substituição aos antibióticos promotores de crescimento sem alterar o desempenho zootécnico de poedeiras. Os aditivos não aumentaram a produtividade de poedeiras produtoras de ovos avermelhados, bem como não influenciaram a qualidade dos ovos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRÝS, R.; KLECKER, D.; LICHOVNÍKOVÁ, M.; MARECEK, E.; HAVLÍČEK, Z.; ZEMAN, L. Effect of change pH of feed in isophosphoric diets on broiler performance. **In: 13th Eur. Symp. Poultry Nutrition**, Blankenberge, Bélgica, pp. 118-124, 2001.
- ALBINO, L.F.T.; FERES, F.A.; DIONIZIO, M.A.; ROSTAGNO, H.S.; JÚNIOR, J.G. de V.; CARVALHO, D.C.D.E.O.; GOMES, P.C.; COSTA, C.H.R. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.742-749, 2006.

- 1
2 BERRY, W. D. & LUI, P. 2000. Egg production, egg shell quality and bone parameters in broiler
3 breeder hens receiving Bio-Mos and eggshell 49. **Poultry Science**, v.79, n. 1, p,124, (Abstr.).
4
- 5 BETANCOURT, L.; JARAMILLO, J.; JIMÉNEZ, P. Comparison of Avilamycin and Bio-Mos in
6 broiler diets. **Poster presented at Alltech's Annual Science & Tech in Feed Industry Symp.**,
7 Lexington, Ky, April, 2001.
8
- 9 ÇELİK, K.; ERBİL, E.; AHMET, U.; MUSTAFA, E. The using of organic acids in California
10 turkey chicks and its effects on performance before pasturing. **International Journal of Poultry**
11 **Science**, v.2, n.6, p. 446-448, 2003.
12
- 13 CEULAR, A. & MORENO, A. La calidad de la cáscara del huevo (I). **Avicultura Profesional**,
14 v. 16, n. 4, 1998.
15
- 16 DAMRON, B.L. & WILSON, H.R.. Bacitracin methylene disalicylate in broiler breeder feeds.
17 **British Poultry Science**, Oct ;v.24, n.4, p.455-62, 1983.
18
- 19 DENLI, M., OKAN, F., ÇELİK, K. Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic
20 supplementation to diets on broiler performance and carcass yield. **Pakistan Journal of**
21 **Nutrition**, v.2, n.2, p.89-91, 2003.
22
- 23 DIBNER, J. J. & RICHARDS, J. D. Antibiotic growth promoters in agriculture: history and
24 mode of action. **Poultry Science**, v.84, p.634-643, 2005.
25
- 26 DIMOVELIS, P.; CHRISTAKE, E.; TSERVENI-GOUSSI, A.; SPAIS, A. B. Effect of Bio-Mos[®]
27 on growth, egg production and egg quality of Lohmann brown layers. **Poster presented at**
28 **Alltech's 19th Animal Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries**,
29 Lexington. Ky. May, 2003.
30
- 31 DO VALE, M. M., MENTEN, J. F. M., MORAIS, S. C. D. de, BRAINER, M. M. de A.

- 1 Mixture of formic and propionic acid as additives in broiler feeds. **Sci. Agric.**, (Piracicaba,
2 Braz.), v.61, n.4, p.371-375, July/August 2004
3
- 4 EDENS, F. W. An alternative for antibiotics use in poultry: probiotics. **Brazilian Journal of**
5 **Poultry Science**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 75-97, 2003.
6
- 7 ENGLERT, S. Avicultura. **Livraria e Editora Agropecuária**. 6^a ed. Guaíba, 1991. 288pp.
8
- 9 FERKET, P. R. Alternatives to antibiotics in poultry production: responses, practical experience
10 and recommendations. Re-imagining the feed industry. Nutritional Biotechnology in the Feed and
11 Food Industries. **Proceedings of Alltech's Twentieth Annual Symposium**. Edited by TP Lyons
12 and KA Jacques, p. 56 - 67, 2004.
13
- 14 FERKET, P.R., PARKS, C.W. and GRIMES, J.L. (2002) Benefits of dietary antibiotic and
15 mannanoligosaccharide supplementation for poultry. **In: Proc Multi-State Poultry Meeting**.
16 Indianapolis, Indiana, May 14-16, 2002.
17
- 18 FLEMMING, J. S. **Utilização de leveduras, probióticos e mananoligossacarídeos (MOS) na**
19 **alimentação de frangos de corte**. 111p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos),
20 Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
21
- 22 GAMA, N. M. S. Q.; OLIVEIRA, M. B. C. de; SANTIN, E.; JUNIOR, Â. B. Ácidos orgânicos
23 em rações de poedeiras comerciais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 499-502, 2000.
24
- 25 GARCIA, D. C., MAIER, J. C., ELIAS, M. C. Alimentação de pintos com grãos de sorgo
26 tratados com ácidos orgânicos e armazenados convencionalmente. **Rev. Bras. de Agrociência**,
27 v.4, n. 1, p. 55-58, 1998.
28
- 29 GARCIA, R.G.; ARIKI, J.; MORAES, V.M.B.; KRONKA, S.N.; BORGES, S.A.; MURATA,
30 L.S.; CAMPOS, V.A. Ação isolada ou combinada de ácidos orgânicos e promotor de crescimento
31 em rações de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.2, n.2, 2000.

- 1 GRIGOLETTI, C; FRANCO, S.G.; FLEMMING, J.S.; FEDALTO, L.M.; BACILA, M.
2 *Saccharomyces cerevisiae* na alimentação de frangos de corte (*Saccharomyces cerevisiae* in the
3 broilers feeding), **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n.2, p.151-157, 2002.
4 .
- 5 HRUBY, M. Las enzimas en el alimento y la betaína ayudan a reemplazar AGPs. **Avicultura**
6 **Profesional**, v. 23, n. 5, 2005.
7
- 8 HULET, R. M. Comparación de las respuestas de oligosacáridos mananos y antibióticos: efectos
9 sobre el rendimiento de la pava reproductora.
10 [http://www.engormix.com/comparacion_respuestas_oligosacaridos_mananos_s_articulos_170_A](http://www.engormix.com/comparacion_respuestas_oligosacaridos_mananos_s_articulos_170_A_VG.htm)
11 [VG.htm](http://www.engormix.com/comparacion_respuestas_oligosacaridos_mananos_s_articulos_170_A_VG.htm)= 20/8/2007.
12
- 13 KENION, S. Comparison of Bio-Mos[®] and avilamycin in three consecutive commercial broiler
14 flocks. **Poster presented at Alltech's 15th Animal Nutritional Biotechnology in the Feed and**
15 **Food Industries** January, 2000.
16
- 17 LEESON, S. Programas de alimentación para ponedoras e broilers. In: **XII Curso de**
18 **Especialización FEDNA**. Madrid, Espanha, p.201-216, 1996.
19
- 20 LODDI, M. M., L. S. O. NAKAGHI, F. EDENS, F. M. TUCCI, M. I. HANNAS, V. M. B.
21 MORAES, ARIKI, J. Mannanoligosaccharide and organic acids on intestinal morphology
22 integrity of broilers evaluated by scanning electron microscopy. Page 121 **In: Proc.11th Eur.**
23 **Poult. Sci. Conf.**, Bremen, Germany, 2002.
24
- 25 LODDI, M. M. Bio-Mos[®], Avi-MosTM and Flavomicin: responses in salmonella-challenges
26 broilers. **Results of the 3rd Bio-Mos Internacional Workshop in Brazil**, 2005.
27 MARTINS, P. E. **Avaliação do diformiato de potássio sobre o desempenho produtivo e**
28 **reprodutivo de matrizes de corte**. 2005. 88p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia),
29 Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
30

- 1 MILES, R. D., BUTCHER, G. D., HENRY, P. R., LITTELL, R. C, Effect of antibiotic growth
2 promoters on broiler performance, intestinal growth parameters, and quantitative morphology.
3 **Poultry Science**, v.85, p. 476–485, 2006.
- 4
- 5 OSTERMANN, D. ; SANFELICE, A. M ; VIEIRA, S. L. ; VIOLA, E. S. Metabolismo e bases
6 conceituais para a ação benéfica de ácidos orgânicos para frangos de corte. **Ave World**, v.3, n.15,
7 p. 28-32, 2005.
- 8
- 9 PARKS, C. W.; GRIMES, J. L.; FERKET, P. R.; FAIRCHILD, A. S. The effect of
10 mannanoligosaccharides, bambarmycins, and virginiamycin on performance of large white male
11 market turkeys. **Poultry Science**, v.80, p.718–723, 2001.
- 12
- 13 PATTERSON, J.A. & BURKHOLDER, K.M. Application of prebiotics and probiotics in poultry
14 production. **Poultry Science**, v.82, p.627-631, 2003.
- 15
- 16 SHASHIDHARA, R.G. & DEVEGOWDA, G. Effect of dietary mannan oligosaccharide on
17 broiler breeder production traits and immunity. **Poultry Science**, v.82, p.1319–1325, 2003.
- 18
- 19 SIMS, M. D.; DAWSON, K. A.; NEWMAN, ; K. E. ; SPRING, P. ; HOOGE, D. M. Effects of
20 dietary mannan oligosaccharide, bacitracin methylene disalicylate, or both on the live
21 performance and intestinal microbiology of turkeys. **Poultry Science**, v.83, p.1148–1154, 2004.
- 22
- 23 SMITH.M; & SANZ. M. Use of poultry slaughterhouse waste, meat meal and Mozyr yeast for
24 breeding hens. **Revista Cubana de Ciencia Avícola**, Havana, v.18, n.3, p. 221-225, 1991.
- 25
- 26 SPRING, P., WENK, C.; DAWSON, K. A.; NEWMAN, K. E... The effects of dietary
27 mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the
28 ceca of Salmonella-challenged broiler chicks. **Poultry Science**, v.79, p.205–211, 2000.
- 29
- 30 STANLEY, V.G.; PARK, Y.W.; GRAYAND, C.; KRUEGER, W.F. Effects of
31 mannanoligosaccharide (MOS) on aflatoxicosis, serum, liver and egg cholesterol, and egg

- 1 production in chickens. **International Symp. Assoc. of Res. Dir., 11th Biennial Research**
2 **Symposium**, San Antonio, TX, October 1-4, 1997.
- 3
- 4 STANLEY, V. G.; BROWN, C.; SEFTON, T. Single and combined effects of dietary protease
5 and mannanoligosaccharide on the performance of laying hens. **Poultry Science**, v.79, n.1, p.62.
6 (Abstr.), 2000.
- 7
- 8 STANLEY, V. G., & SEFTON, A. E. Egg and serum cholesterol as influenced by mannan
9 oligosaccharide and aflatoxin. Pages 441–443 **In: Egg Nutrition and Biotechnology**. J. S. Sim,
10 S. Nakai and W. Guenter, ed. CABI Publishing, Wallingford, UK, 1999.
- 11
- 12 VAN CAMPENHOUT, L.; VAN HEMEL, J.; VANDERKERCKHOVE, J.; MOLLEN, K.; SAS,
13 B. (2001). Performance of an alternative to antibiotics in broilers with high intestinal counts of
14 *Clostridium perfringens*. **In: Proc. 13th Eur. Symp. Poultry Nutr.**, Oct 2001, Blankenberge,
15 Belgium, pp. 127-128.
- 16
- 17 VIOLA, E. S.. **Uso de acidificantes em dietas de frangos de corte: resíduos no trato digestivo**
18 **e efeitos sobre o desempenho animal e morfologia intestinal**. 2006.196p. Tese (Doutorado em
19 Agronomia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- 20
- 21 WALDROUP, P. W.; FRITTS C. A.; YAN, F. Utilization of Bio-Mos® mannan oligosaccharide
22 and Bioplex® Copper in broiler diets. **International Journal of Poultry Science**, v.2, n.1, p.44-
23 52, 2003.
- 24
- 25 ZAGHINI, A.; MARTELLI, G.; RONCADA, P.; SIMIOLI, M.; RIZZI, L.
26 Mannan oligosaccharides and Aflatoxin B1 in feed for laying hens: effects on egg quality,
27 Aflatoxins B1 and M1 residues in eggs, and Aflatoxin B1 levels in liver. **Poultry Science**, v.84,
28 p.825–832, 2005.
- 29

ARTIGO 2

Hemograma, proteínas plasmáticas totais e fibrinogênio plasmático, de poedeiras suplementadas com mananoligossacarídeos ou ácidos orgânicos isolados ou em associação com antibiótico¹

¹ Trabalho formatado conforme as normas da REVISTA CIÊNCIA ANIMAL BRASILEIRA - UFG

SUMMARY

HEMOGRAM, TOTAL PLASMA PROTEIN AND PLASMA FIBRINOGEN OF LAYERS FED DIETARY. MANNANOLIGOSSACHARIDES AND ORGANIC ACIDS ALONE OR IN COMBINATION WITH ANTIBIOTICS

This study aimed to evaluate the effect of dietary mannanoligosaccharides (MOS) and organic acids (OA) alone or in combination with antibiotics on the hemogram, total plasma protein (TPP) and plasma fibrinogen (PF) on individually caged Isa Brown layers from 32 to 52 weeks of age. The experimental design was completely randomized. A total of 6 treatments (40 birds/replicate) was used. Feed and water were supplied in mash form *ad libitum*. Treatments consisted of: T1 – control (basal diet=BD), T2 – BD + antibiotic, T3 – BD + MOS (0,5kg/ton), T4 – BD + antibiótic + MOS, T5 – BD + OA (1kg/ton) e T6 - BD + antibiotic + OA. At 70 days (and during 4 times during every 14 days everafter) after beginning of the trial, three birds were randomly selected per treatment and bled for hemathologic examination. Data were analysed using ANOVA and orthogonal contrasts ($P<0.05$). Hemogram and PF were not influenced by dietary treatments, but TPP was significantly increased in birds fed antibiotics.

Keywords: antibiotic, organic acid, hemogram, mannanoligosaccharides, layers

INTRODUÇÃO

A avicultura é um segmento da produção animal em dinâmica atualização, face ao curto ciclo biológico da espécie e a crescente demanda de proteína animal para consumo humano. Para tal, são implementadas constantes inovações provenientes da pressão produtiva e da necessidade de atender a um mercado consumidor cada vez mais exigente em relação à qualidade do produto, além de atento e sensibilizado com as questões de saúde e bem-estar animal. Nesse enfoque, surgiram na nutrição de aves grandes mudanças relacionadas aos aditivos empregados nas dietas, visando maximizar a produção, minimizar custos e satisfazer as condições pertinentes ao bem-

1 estar animal, bem como atender aos anseios da população em resgatar uma alimentação ecológica
2 e biologicamente saudável.

3 Nesse contexto a comunidade científica vem se adaptando e recorrendo à busca de
4 alternativas atualmente advindas da retirada dos antibióticos (promotores de crescimento),
5 enfatizando a saúde intestinal, sem causar redução na produtividade, nem aumento no custo de
6 produção.

7 Dentre os controladores da carga microbiana no trato digestório e promotores de melhoria
8 da morfologia intestinal, encontram-se os ácidos orgânicos (AO: ácido propiônico e ácido
9 fórmico) e os mananoligossacarídeos (MOS), que têm demonstrado bons resultados na produção
10 de aves.

11 CANIBE et al. (2001) sugerem como alternativa aos promotores de crescimento, ácidos
12 orgânicos e seus sais. Para BELLAVER & SCHEUERMANN (2004), a principal ação benéfica
13 dos ácidos orgânicos no trato gastrintestinal (TGI) parece estar relacionada à redução da
14 população microbiana, o que de certa forma assemelha-se ao objetivo quando do uso de
15 antibióticos promotores de crescimento. O TGI das aves é colonizado por grande e diversificado
16 número de espécies bacterianas, o que ocorre logo após a eclosão. Existe um equilíbrio na
17 população microbiana do TGI e parece não haver uma microbiota típica, uma vez que fatores
18 como a composição do alimento e a presença de patógenos afetam as espécies bacterianas de
19 maneira diferenciada. Também ocorre um aumento da resposta imune, com os ácidos orgânicos
20 de cadeia curta apresentando um efeito antiinflamatório e alterando o padrão da resposta imune
21 no trato digestório. Os ativadores mais potentes são o ácido acético e o propiônico (VIOLA &
22 VIEIRA, 2003).

23 MOS foi introduzido em 1993 como aditivo alimentar para dietas de frangos de corte
24 (HOOGE, 2003), sendo sugerido que os efeitos positivos observados no desempenho de animais
25 recebendo MOS possam ser atribuídos ao seu papel no estresse imunológico agudo, onde apesar
26 de melhorar a resposta imune humoral, existem evidências de que possa reduzir a resposta imune
27 pró-inflamatória que é prejudicial ao crescimento e a produção FERKET et al. (2002).

28 Para OLIVEIRA & MORAES (2007) os MOS, como alternativa aos antibióticos, têm
29 apresentado resultados promissores no que se refere tanto ao desempenho das aves quanto ao
30 estímulo da imunidade e à melhora da mucosa intestinal.

1 Segundo NORIEGA (2000) o leucograma é uma parte do hemograma tão importante
2 quanto o eritrograma. Através dele é possível analisar as células responsáveis pela defesa do
3 organismo e, portanto, pode-se avaliar a capacidade de resposta destas células frente a diferentes
4 situações. O leucograma é composto pela contagem total e diferencial de leucócitos e pela
5 avaliação morfológica dos mesmos no esfregaço sangüíneo. A interpretação do leucograma pode
6 fornecer informações valiosas em relação à origem de uma possível infecção (viral ou bacteriana)
7 e também em relação ao estado geral de um animal.

8 BOUNOUS & STEDMAN (2000) mencionam que os valores hematológicos de
9 referência utilizados nos experimentos com frangos de corte variam com a idade do frango e o
10 local de criação.

11 Alternativas em substituição aos antibióticos têm sido testadas extensivamente em frangos
12 de corte, porém em menor escala em poedeiras, bem como os exames hematológicos.
13 Considerando que o hemograma é uma ferramenta importante para monitorar o estado geral dos
14 animais, usada comumente em clínica principalmente de espécies de companhia, e com menor
15 frequência nas espécies produtivas, o objetivo deste trabalho foi comparar o hemograma, e os
16 níveis séricos de proteínas plasmáticas totais (PPT) e fibrinogênio plasmático (FP) de poedeiras
17 comerciais semi-pesadas alimentadas com dietas contendo mananoligossacarídeos (MOS), ácidos
18 orgânicos (ácido propiônico e ácido fórmico) de forma isolada ou em combinação com
19 antibiótico (Bacitracina de zinco).

20 21 MATERIAL E MÉTODOS

22
23 Um total de 240 poedeiras Isa-Brown produtoras de ovos avermelhados, com 32 semanas
24 de idade e 89% de postura, foram alocadas no aviário experimental do Departamento de
25 Zootecnia, FAEM/UFPel, alojadas em gaiolas de postura individuais e submetidas a um
26 fotoperíodo de 17 horas de luz ao dia.

27 Os animais foram alimentados com uma dieta à base de milho, farelo de soja, fornecida
28 diariamente às oito horas da manhã, em porções de aproximadamente 115g/ave/dia de ração, em
29 forma farelada em comedouros individuais, observando-se tanto pela manhã quanto à tarde
30 quando do esvaziamento total dos comedouros, para garantir o consumo *ad libitum* das aves. A
31 água foi fornecida *ad libitum* por bebedouros tipo calha.

1 A composição e níveis nutricionais da dieta básica usadas em todos os tratamentos, para
2 as diferentes fases de postura são apresentadas na Tabela 1.

3

TABELA 1 Composição percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais básicas.

Ingredientes	Postura I	Postura II
Milho	63,27	64,25
Farelo de soja	25,20	22,70
Farelo de trigo	-	1,00
Fosfato bicálcico	1,50	1,41
Farinha de ostra grossa	9,30	9,90
Sal	0,33	0,34
Premix vitamínico e mineral ¹	0,40	0,40
Total (kg)	100,00	100,00
Preço (R\$/kg)	0,56	0,54
Níveis nutricionais		
Energia metabolizável (kcal/kg)	2731,06	2720,00
Proteína Bruta (%)	16,70	15,80
Cálcio (%)	3,50	3,50
Fósforo (%)	0,32	0,32
Proteína total (%)	0,57	0,54
Extrato etéreo (%)	2,71	2,75
Fibra Bruta (%)	2,94	2,89
Aminoácidos sintéticos (%)	0,10	0,07
Aminoácidos totais (%)	0,64	0,61
Metionina sintética (%)	0,10	0,07
Metionina total (%)	0,36	0,33
Lisina total (%)	0,84	0,83
Colina sintética (mg/kg)	120,00	99,00
Colina total (mg/kg)	1081,17	1044,45
Ácido linoléico (%)	1,93	1,63
Gordura bruta (%)	4,03	3,44
Sódio total (%)	0,18	0,18

¹ Nível de garantia por quilo de produto: vitaminas A 2.500000 UI, D₃ 500000 UI, E 1750mg, K 375mg, B₁ 400mg, B₂ 1100mg, B₆ 750mg, B₁₂ 3000mg, ácido pantotênico 2.500mg, ácido fólico 175mg, niacina 6.500mg e metionina 250g; minerais: Mn 17500mg, Zn 12500mg, Cu 2500mg, I 90mg e Se 76mg.

4

5 A partir de 21 até 35 semanas de idade as poedeiras receberam dieta Postura I (Tab. 1), e
6 da 36^a até o final do período experimental Postura II.

1 O experimento foi constituído de 6 tratamentos: T1 – Controle (dieta basal=DB), T2 – DB
2 + antibiótico¹, T3 – DB + mananoligossacarídeo² (MOS) (0,5kg/ton), T4 – DB + antibiótico +
3 MOS, T5 – DB + ácidos orgânicos³ (AO) (1 kg/ton) e T6 – DB + antibiótico + AO.

4 Após 70 dias recebendo as dietas experimentais, foram selecionadas aleatoriamente três
5 aves de cada tratamento, a cada 14 dias, realizando-se quatro coletas de sangue em tubos
6 contendo anticoagulante (EDTA 10%) para realização de hemograma completo, dosagens de
7 proteínas plasmáticas totais (PPT) e fibrinogênio plasmático (FP). Também foram
8 confeccionados três esfregaços de sangue fresco, de cada ave no momento imediato à coleta. O
9 material foi enviado ao laboratório de Patologia Clínica do Hospital de Clínicas Veterinária
10 (HCV-UFPel) para realização dos exames laboratoriais.

11 Foram realizadas as seguintes análises hematológicas: hematócrito, realizado através da
12 técnica de microcentrifugação; dosagem de hemoglobina, contagem total de leucócitos e
13 eritrócitos em Câmara de Neubauer, contagem diferencial dos leucócitos (heterófilos, linfócitos,
14 eosinófilos, basófilos e monócitos) e avaliação da morfologia celular realizado através da análise
15 do esfregaço sangüíneo corado (corante de Wright); relação heterófilos/ linfócitos (H/L). A
16 metodologia do hemograma foi realizada segundo Natt & Herrick (1952) citado por BOUNOUS
17 & STEDMAN (2000). Do perfil bioquímico sérico foram analisadas: PPT e FP, ambos por
18 refratometria. Para realização da dosagem de hemoglobina foram utilizados kits comerciais⁴.

19 Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando ANOVA e teste de Tukey a
20 5% de probabilidade, com comparação de médias, usando o programa estatístico Statistix 8.0.

21 22 23 RESULTADOS E DISCUSSÃO 24

25 Os resultados obtidos nos hemogramas relacionados ao eritrograma estão dispostos na
26 Tabela 2.
27
28
29
30
31

¹ Bacitracina de zinco

² BioMos[®] Composição: *Saccharomyces cerevisiae*, mananoligossacarídeos fosforilados 30%/kg.

³ Avi Mos[®] Composição: ácido fórmico 150g/kg , ácido propiônico 150g/kg, mananoligossacarídeo, farelo de trigo, Vermiculita e *Saccharomyces cerevisiae*.

⁴ Labtest[®]

TABELA 2 – Valores médios do eritrograma de poedeiras suplementadas com diferentes aditivos.

Tratamentos	eritrócitos ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	hemoglobina (g/dL)	hematócrito (%)
T1- Controle (DB)	3,9	6,6	24,0
T2- DB+antibiótico	2,6	6,9	23,2
T3- DB+MOS	3,3	7,2	25,3
T4- DB+antibiótico+ MOS	2,9	7,1	22,4
T5- DB+AO	2,6	6,2	22,8
T6- DB+antibiótico + AO	2,8	6,8	23,6
P	0,8235	0,7264	0,3062
CV %	45,19	23,77	13,42

CV % – Coeficiente de Variação.

1
2
3
4
5
6

Os valores dos hemogramas considerando eritrograma, independente do tratamento utilizado, encontram-se dentro dos limites fisiológicos, não havendo diferenças significativas ($P > 0,05$).

Limites fisiológicos para hemograma da espécie estudada são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - Valores hematológicos normais para *Gallus gallus domesticus*.

Parâmetros	Intervalo
eritrócitos (milhões/ mm^3)	2,5 a 3,5
hemoglobina (g/dl)	7 a 13
hematócrito	22 a 35
leucócitos totais ($/\text{mm}^3$)	12000 a 30000
heterófilos bastonetes ($/\text{mm}^3$)	raros
heterófilos ($/\text{mm}^3$)	3000 a 6000
linfócitos ($/\text{mm}^3$)	7000 a 17500
eosinófilos ($/\text{mm}^3$)	0 a 1000
monócitos ($/\text{mm}^3$)	150 a 2000
basófilos ($/\text{mm}^3$)	raros

Fonte: JAIN (1993); BOUNOUS & STEDMAN (2000)

7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Considerando o número de eritrócitos, os valores são semelhantes aos encontrados por WANG et al. (2003), que avaliaram o efeito das condições de alojamento (piso e gaiola) em frangos desafiados com lipopolissacarídeos (LPS, maior constituinte de membrana das bactérias Gram negativas) de *Salmonella typhimurium*.

Os valores de hematócrito e hemoglobina estão dentro dos limites fisiológicos considerados por BOUNOUS & STEDMAN (2000), diferindo apenas no tratamento 1, estando às concentrações de hemoglobina nos níveis de referência ou próximo a esses.

Em contraposição, valores mais elevados de hematócrito e hemoglobina são relatados por CARDOSO & TESSARI (2003), que estabeleceram valores fisiológicos para frangos de corte,

1 STURKIE & GRIMINGER (1986) para frangos de corte fêmea e FURLAN et al. (1999)
2 referindo-se à linhagem Ross.

3 CHOWDHURY et al. (2005), trabalhando com poedeiras Isa Brown e LAGANÁ (2005),
4 trabalhando com frangos de corte, encontraram valores do eritrograma superiores aos do presente
5 trabalho, sendo relevante considerar nesse caso que essas variações encontram-se dentro dos
6 níveis considerados normais para a espécie referidos por JAIN (1993). Contudo, essas variações
7 podem ser atribuídas ao fato mencionado por BOUNOUS & STEDMAN (2000) de que os
8 valores hematológicos referência utilizados nos experimentos com frangos de corte variam com a
9 idade do frango e o local de criação.

10 Na Tabela 4 estão apresentados os resultados obtidos nos hemogramas relacionados ao
11 leucograma.

12

TABELA 4 - Valores médios ($\times 10^3 \mu\text{L}$) do leucograma e relação heterófilo/linfócito de poedeiras suplementadas com diferentes aditivos.

Tratamentos	H/L*	Leucócitos ($\times 10^3 \mu\text{L}$)	heterófilos (/ μL)	eosinófilos (/ μL)	linfócitos (/ μL)	monócitos (/ μL)	basófilos (/ μL)
T1- Controle (DB)	1,50	25,93	10628	1647	13060	44	113
T2- DB+antibiótico	1,11	28,68	13961	1291	13640	86	0
T3- DB+MOS	2,38	26,84	10570	1859	14287	75	50
T4- DB+antibiótico+ MOS	1,04	24,98	11573	2041	11222	112	36
T5- DB+AO	1,57	27,25	13212	2279	11476	0	43
T6- DB+antibiótico + AO	2,27	25,04	9761	1874	13162	167	54
P	0.1695	0.0959	0.0905	0.6941	0.6363	0.3436	0.73
CV %	93.85	13.30	34.29	80.85	39.19	229.50	345.56

CV % – Coeficiente de Variação *Relação Heterófilo/Linfócito

13

14 Os valores de leucócitos totais, independente do tratamento utilizado, encontram-se
15 dentro dos limites fisiológicos segundo JAIN (1993) e BOUNOUS & STEDMAN (2000), não
16 apresentando diferenças estatisticamente significativas entre eles ($P > 0,05$). Também para CETIN
17 et al. (2005), suplementando probióticos e MOS em dietas de perus, as contagens de leucócitos
18 total e diferencial não foram afetadas pelos tratamentos.

19 LAGANÁ (2005), estudando o estresse por calor em frangos de corte, em dois
20 experimentos, encontrou para essa variável em um experimento valores similares e no outro
21 experimento valores superiores aos encontrados no presente trabalho, e aos mencionados por
22 JAIN (1993). Valores semelhantes em relação a leucócitos totais dos tratamentos 1, 4 e 6 foram

1 reportados por CHOWDHURY et al. (2005) no grupo controle de poedeiras Isa Brown com 45
2 semanas de idade, testando glucomananos em dietas com concentrações de micotoxinas similares
3 as encontradas em grãos naturalmente contaminados.

4 Com relação ao leucograma, existe uma série de fatores que devem ser considerados na
5 interpretação da leucometria global, dos parâmetros leucocitários individualizados por tipo
6 celular e da relação H/L. As poedeiras do presente experimento foram alojadas em gaiolas,
7 prática essa incluída por CHENG et al. (2004) dentre as práticas do sistema de produção
8 intensiva de aves que submetem os animais a estresse involuntário, por se tratar de um ambiente
9 reduzido. Em quadros de estresse as contagens absoluta e relativa dos componentes da série
10 branca se alteram significativamente (CUNNINGHAM, 1999), com aumento do número de
11 leucócitos totais ou leucocitose (RUCKEBUSH et al., 1994) variando a proporção dos
12 componentes celulares conforme as características do quadro. Considerando relatos de que a
13 administração de corticosteróide resulta em linfopenia e aumento de heterófilos em galinhas,
14 HARMON (1998) sugere que essas apresentem um “leucograma de estresse” semelhante aos
15 mamíferos, sendo provável que o aumento de heterófilos circulantes se deva à liberação pela
16 medula óssea e o movimento desses para o *pool* marginal.

17 Uma leucocitose leve a moderada, acompanhada de heterofilia e linfopenia, pode ser
18 resultado da presença de glicocorticóides exógenos ou endógenos (resposta ao estresse)
19 (CAMPBELL, 1994). Os corticosteróides liberados durante o estresse crônico conduzem a uma
20 leucocitose, tipo de estresse que em aves determina uma resposta bifásica (MAXWELL et al.,
21 1992). Na primeira, ou fase inicial, pode ser observada heterofilia e linfopenia, e na segunda fase
22 heteropenia e linfocitose (PEREA et al., 1997). Portanto, a relação heterófilo/linfócito aumenta
23 como consequência do aumento de heterófilos e da redução de linfócitos, e que MACARI &
24 LUQUETTI (2002) relacionam a liberação de hormônio corticotrófico (ACTH) em situações de
25 estresse.

26 Os resultados referentes a relação H/L encontrados no presente experimento não
27 apresentaram influência significativa dos tratamentos, conforme Tabela 4. Esses valores estão
28 acima dos fisiológicos apontados por GROSS & SIEGEL (1983) para aves domésticas
29 comerciais, que na primeira semana de vida, têm uma relação H/L de 1,36 diminuindo
30 gradativamente à medida que o animal envelhece, e chegando a médias de 0,25 em poedeiras de
31 20 semanas. Porém concordam com os valores de até 2,63 encontrados por REVIDATTI et al.

1 (2002) que concluíram ser essa variável útil em casos de estresse agudo. Aumentos na relação
 2 H/L são associados por DAVIS et al. (2000) a quadros de estresse agudos, como os que ocorrem
 3 por repentinas restrições de luz, água ou alimentos, e que no presente trabalho podem ser
 4 associados a estresse de manejo dos animais e de venopunção.

5 Aumento no número de heterófilos pode ser constatado nas poedeiras de todos os
 6 tratamentos, o que também foi relatado por LAGANÁ (2005) e ALTAN et al. (2000), em frangos
 7 de corte com estresse por calor, e por SCOPE et al. (2002) em pombos estressados por manejo e
 8 transporte durante três horas. Tal alteração contribuiu para elevar a relação H/L, em associação
 9 com o nível de linfócito que esteve um pouco abaixo dos limites máximos fisiológicos.

10 Aumento no número de basófilos foi encontrado no tratamento 1, basofilia que segundo
 11 MAXWELL et al. (1992) é resultado de situações de estresse agudo, onde há situações de risco
 12 de vida.

13 Os níveis de PPT e FP estão expostos na Tabela 5.

14

TABELA 5 - Valores médios de PPT e FP de poedeiras suplementadas com diferentes aditivos.

tratamentos	PPT g/dL	Fibrinogênio g/dL
T1- Controle (DB)	6,69 ^b	0,18
T2- DB+antibiótico	8,08 ^a	0,26
T3- DB+MOS	6,69 ^b	0,20
T4- DB+antibiótico+ MOS	7,10 ^{ab}	0,18
T5- DB+AO	6,27 ^b	0,15
T6- DB+antibiótico + AO	7,41 ^{ab}	0,28
P	0.0006	0.1272
CV %	14.04	48.84

*Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
 CV - Coeficiente de Variação

15

16 Em relação às PPT houve diferença significativa ($P < 0,05$) do tratamento 2 quando
 17 comparado aos tratamentos 1, 3 e 5, demonstrando que ocorreu um aumento das PPT nos animais
 18 tratados com antibiótico. Segundo GONZÁLEZ & SILVA (2006) as principais PPT são
 19 albumina, globulinas e fibrinogênio. O uso de antibiótico determinou os maiores níveis de PPT,
 20 sendo que seu uso em associação também determinou níveis elevados, diferentes estatisticamente
 21 dos tratamentos sem adição desse promotor de crescimento. Esses achados podem ser explicados
 22 pelo efeito nutricional sugerido por CORPET (2000) aos antimicrobianos, que por inibir certas
 23 bactérias intestinais, que inativam enzimas pancreáticas e metabolizam a proteína dietética,
 24 promovem com essa inibição uma melhora da digestibilidade protéica. Da mesma forma

1 DEMIREL et al. (2007) não encontraram efeito da suplementação de MOS nos metabólitos
2 sanguíneos, proteína total e albumina em cordeiros com 30 dias de idade.

3 Os níveis de PPT encontrados no presente trabalho são superiores aos valores
4 estabelecidos como referência para frangos de corte por CARDOSO & TESSARI (2003) e na
5 região sul do Brasil por GONZÁLES et al. (2001). O mesmo ocorrendo em relação a esses
6 referenciais apresentados por JAIN (1993), e aos resultados encontrados por LAGANÁ (2005)
7 estudando o estresse por calor em frangos de corte.

8 Não foram evidenciados efeitos significativos dos tratamentos nos níveis de FP
9 apresentados na Tabela 5 e cujos níveis encontrados enquadram-se nos limites fisiológicos para a
10 espécie segundo JAIN (1993).

11 Ao examinar os resultados deste experimento, os autores sugerem que esses aditivos
12 deveriam ser testados novamente em poedeiras sob condições de alto desafio ambiental em
13 sistema de criação em piso e gaiolas de postura. Além disso, o uso do hemograma como
14 ferramenta de avaliação do estado geral de poedeiras deve levar em conta o estresse de manejo e
15 de venopunção.

16

17

CONCLUSÕES

18

19 A inclusão de antibióticos determinou níveis de PPT mais elevados.

20 O uso de AO, MOS e/ou antibiótico não influenciou os resultados dos hemogramas e dos
21 níveis de fibrinogênio plasmático de poedeiras.

22

23

24

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

25

26

27 ALTAN, O.; ALTAN, A.; ÇABUC, M.; BAYRAKTAR, H. Effects of heat stress on some blood
28 parameters in broilers. **Turk J. Vet. Anim. Sci.**, v.24, n.2, p.145–148, 2000.

29

30 BELLAVER, C. & SCHEUERMANN, G. Aplicações dos ácidos orgânicos na produção de aves
31 de corte. **In:** Conferencia AVISUI 2004. Florianópolis, SC, 2004.

32

- 1 BOUNOUS, D.I. & STEDMAN, N. Normal avian hematology: chicken and turkey, In:
2 FELDMAN, B.V.; VINKL, J.G.; JAIN, N. C. **Schalm's Veterinary Hematology**. 5th. ed.
3 Philadelphia: Lippincott .Williams & Wilkins. 2000. p.1147-1154.
4
- 5 CAMPBELL, T.W. Hematology. In: RITCHIE, B.W.; HARRISON, G.J.; HARRISON, L.R.
6 **Avian Medicine: Principles and application**. Fort Worth-FL: Wingers Publishing. 1994. p.177-
7 198.
8
- 9 CANIBE, N.; STEIEN, S.H.; OVERLAND, M.; JENSEN, B.B. Effect of K-diformate in starter
10 diets on acidity, microbiota, and the amount of organic acids in the digestive tract of piglets, and
11 on gastric alterations. In: **Journal Animal Science**, v.79, p.2123-2133, 2001.
12
- 13 CARDOSO, A.L.S.P. & TESSARI, E.N.C. Estudo dos parâmetros hematológicos em frangos de
14 corte. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, n.4, p.419-424, 2003.
15
- 16 CETIN, N. ; GUCLU, B.K. ;CETIN, E. The effects of probiotic and mannanoligosaccharide on
17 some haematological and immunological parameters in turkeys. **J Vet Med Ass. Physiol Pathol**
18 **Clin Med.**, v.52, n.6, p.263-7, 2005.
19
- 20 CHENG, H.W ;. FREIRE, R.; PAJOR, E. A. BREEDING AND GENETICS. Endotoxin stress
21 responses in chickens from different genetic lines. 1. sickness, behavioral, and physical
22 responses. **Poultry Science**, v.83, p.707–715, 2004.
23
- 24 CHOWDHURY, S. R.; SMITH, T. K; BOERMANS, H. J ; WOODWARD, B. Effects of feed-
25 borne fusarium mycotoxins on hematology and immunology of laying hens. **Poultry Science**,
26 v.84, p.1841–1850, 2005.
27
- 28 CORPET, D, E, Mechanism of antimicrobial growth promoters used in animal feed. **Review of**
29 **Medicine Veterinary**, v. 151, p. 99-104, 2000.
30

- 1 CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara. 1999.
2 454p.
3
- 4 DAVIS, G.S.; ANDERSON, K.E.; CARROL, A.S. The effects of long-term caging and molt of
5 single comb white leghorn hens on heterophil to lymphocyte ratios, corticosterone and thyroid
6 hormones. **Poultry Science**, v.79, n.4, p.514-518, 2000.
7
- 8 DEMIREL, G. ; TURAN, N. ; TANOR, A. ; KOCABAGLI N, A.L.P.M. ; HASOKSUZ, M. ;
9 YILMAZ, H. Effects of dietary mannanoligosaccharide on performance, some blood parameters,
10 IgG levels and antibody response of lambs to parenterally administered E. coli O157:H7. **Arch**
11 **Anim Nutr.**; v.61, n.2, p.126-34, 2007.
12
- 13 FERKET, P.R. ; PARKS, C.W. and GRIMES, J.L. (2002) Benefits of dietary antibiotic and
14 mannanoligosaccharide supplementation for poultry. **Proc Multi-State Poultry Meeting**.
15 **Indianapolis, Indiana**, May, p.14-16, 2002.
16
- 17 FURLAN, R.L.; MORAIS, V.M.B.; MALHEIROS, R.D.; SECATO, E.R.; MACARI,
18 M. Alterações hematológicas e gasométricas em diferentes linhagens de frangos de corte
19 submetidos ao estresse calórico agudo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.1, n.1, p.77-84,
20 1999.
21
- 22 GONZÁLEZ, F.H.D. & SILVA, S.C. **Introdução a Bioquímica Clínica Veterinária**. 2ed. Porto
23 Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. 358p.
24
- 25 GONZÁLEZ, F.H.D.; HAIDA, K.S.; MAHL, D.; GIANNESI, G.; KRONBAUERS, E.
26 Incidência de doenças metabólicas em frangos de corte no sul do Brasil e uso do perfil
27 bioquímico sanguíneo para o seu estudo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.3, n.2, p.141-
28 147, 2001.
29
- 30 GROSS, W.B.& SIEGEL, H.S. Evaluation of the heterophil/ lymphocyte ratio as a measure of
31 stress in chickens. **Avian Dis.**, Athens, v.27, n.4, p.972-979, 1983.

- 1
2 HARMON, B.G. Avian heterophils in inflammation and disease resistance. **Poultry Science**,
3 v.77, n.6, p.972-977, 1998.
4
- 5 HOOGE, D. M. Dietary mannan oligosaccharides improve broiler and turkey performance:meta-
6 analysis of pen trials around the world. Beyond the tornado:The calm after the storm. Natural
7 technologies, Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries, **Proceedings of**
8 **Alltech's Nineteenth Annual Symposium**, Edited by TP Lyons and KA Jacques, p. 113 -
9 124,2003.
10
- 11 JAIN, N.C. **Essentials of Veterinary Hematology**. Philadelphia. Lea & Febiger, 1993. p. 417.
12
- 13 LAGANÁ, C. **OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FRANGO DE CORTE EM**
14 **CONDIÇÕES DE ESTRESSE POR CALOR** . Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação
15 em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), Brasil, 2005.
16
- 17 MACARI, M. & LUQUETTI, B. C. Fisiologia Cardiovascular.In:MACARI,M.;FURLAN, R.L.;
18 GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. 2ed. Jaboticabal: Funep/Unesp,
19 2002. p. 17-36.
20
- 21 MAXWELL, M.H.; HOCKING, P.M.; ROBERTSON, G.W. Differential leucocyte responses to
22 various degrees of food restriction in broilers, turkeys and ducks. **Br. Poult. Sci.**, v.33, n.2,
23 p.177-187, 1992.
24
- 25 NORIEGA, M.L.V.C. **Apuntes de hematología aviar**. México: Universidad Nacional
26 Autónoma, 2000. 70p (Apostila)
27
- 28 OLIVEIRA, M. C. de & MORAES, V. M. B. de Mananoligossacarídeos e enzimas em dietas à
29 base de milho e farelo de soja para aves. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 339-357, 2007.
30

- 1 PEREA, A. T.; ISAÍAS, G.I.; MALDONADO, F.G. Técnicas de medición de estrés en aves. **Vet.**
2 **Mex.**, v.28, n.4, p.345-351, 1997.
3
- 4 REVIDATTI, F.A.; FERNANDEZ, R.J.; TERRAES, J.C.; SANDOVAL, G.L.; LUCHI, P.E.
5 Modificaciones del peso corporal y indicadores de estrés em pollos parrilleros sometidos a
6 inmovilización y volteo. **Rev. Vet. Arg.**, v.12, n.1, 2002.
7
- 8 RUCKEBUSH, L.P.; PHANEUF, L.P.; DUNLOP, R. F. **Fisiología de pequeñas y grandes**
9 **especies**, México: Manual Moderno, 1994. 862p.
10
- 11 SCOPE, A.; FILIP, T; GLABER, C.; RESCH, F. The influence of stress from transport and
12 handling on hematologic and clinical chemistry blood parameters of racing pigeons (columba
13 livia domestica). **Avian Diseases**, v.46, n.1, p.224-229, 2002.
14
- 15 STURKIE, P.D.; GRIMINGER, P. Body fluids: blood. In: STURKIE, P.D. **Avian**
16 **Physiology**. New York: Springer -Verlag, 1986. p.102-129.
17
- 18 VIOLA, E.S. & VIEIRA, S.L. Ácidos orgânicos e suas misturas em dietas de suínos. **In:**
19 **Simpósio sobre manejo e nutrição de aves e suínos**. 2003. Campinas. Anais... Campinas: CBNA,
20 2003. p. 255-284.
21
- 22 WANG, W; WIDEMAN, R. F.; CHAPMAN, M. E.; BERSI, T. K. ; ERFI, G. F. Effect of
23 intravenous endotoxin on blood cell profiles of broilers housed in cages and floor litter
24 environments, **Poultry Science**, v.82, p.1886–1897, 2003.

ARTIGO 3

Ação de mananoligossacarídeos (MOS) e de ácidos orgânicos associados à MOS, com e sem antibióticos, na microbiota intestinal de poedeiras produtoras de ovos avermelhados¹

¹ Trabalho formatado conforme as normas da REVISTA CIÊNCIA ANIMAL BRASILEIRA - UFG

1
2
3
4
5
6
7

SUMMARY

EFFECT OF MANNANOLIGOSSACHARIDES AND ORGANIC ACIDS ALONE OR IN COMBINATION WITH ANTIBIOTICS IN THE INTESTINAL MICROFLORA OF LAYERS

This study aimed to compare the intestinal microflora of Isa Brown Layers (32 to 52 weeks of age) fed a corn-soybean meal based diet with the inclusion of different additives to control bacterial growth. Treatments consisted of T1- Control (basal diet= BD), T2- BD + Antibiotic, T3- BD + Manannoligossacharides (MOS) (0.5 kg/ton), T4- BD + Antibiotic + MOS, T5- BD + Organic acids (OA) (1kg/ton), T6- BD + Antibiotic + OA. Three fecal samples (4 birds per treatment) were collected directly from the gastrointestinal tract, after everting the cloaca, for bacteriologic examination within a two-week interval, starting at 84 days after the beginning of the experimental period. Each one of the treatments contained 40 birds (replicates). Data were analysed using ANOVA ($P < 0.05$). When a significant F test was obtained, treatment means were separated using Tukey test. The number of bacteria found indicated a low sanitary challenge. The results indicated that birds fed diets containing MOS in combination with antibiotics showed lower intestinal bacteria concentration.

Keywords: Antibiotic, organic acids, manannoligossacharides, intestinal microflora, layer

20
21
22
23
24

INTRODUÇÃO

Os termos promotor de crescimento, aditivo ou melhorador do desempenho tem sido utilizados para referir-se a ingredientes adicionados as rações com o intuito de maximizar a eficiência nutricional, o desempenho animal e permitir a expressão de seu potencial genético.

GONZALES (2004) resume que os resultados zootécnicos favoráveis do uso de antibióticos promotores de crescimento nas rações de não ruminantes são conseguidos graças à sua ação direta sobre a flora bacteriana do trato gastrointestinal, resultando em: redução da competição direta por nutrientes entre a bactéria e o hospedeiro; redução da produção microbiana de metabólitos tóxicos como aminas, amônia e endotoxinas que afetam o epitélio gastrointestinal e impedem a absorção de nutrientes; aumento da atividade enzimática em nível gastrointestinal (fosfatases e dipeptidases); aumento da absorção de aminoácidos e minerais; redução da espessura da parede intestinal e diminuição de infecção sub-clínica.

35

1 A redução na microflora, e suas conseqüências, podem ser o mecanismo que está por
2 trás do efeito benéfico dos antibióticos. O mecanismo de ação deve ser focalizado no
3 intestino, porque alguns desses antibióticos não são absorvidos (DIBNER & RICHARDS,
4 2005).

5 Apesar de várias hipóteses terem sido propostas até hoje, não há um consenso sobre o
6 exato modo de ação dos antimicrobianos no organismo animal (MENTEN, 2001). Os
7 antimicrobianos agem sobre a microbiota como bactericidas ou bacteriostáticos, para
8 MELLOR (2000), esses efeitos podem se dar por interferência na síntese da parede celular
9 (antibióticos β -lactanose e bacitracinas), alterações na permeabilidade da membrana
10 citoplasmática (ionóforos), interferências na replicação cromossômica (quinoxalinas) e na
11 síntese protéica (estreptomicinas).

12 A eficácia dos antibióticos em equilibrar a flora do trato gastrointestinal resultando em
13 benefícios zootécnicos é maior para animais jovens em relação aos mais velhos. Os benefícios
14 também são maiores em meio ambiente contaminado do que nos limpos, em animais com
15 menor resistência a doenças que os mais saudáveis e em condições de maior densidade de
16 criação, isto é, está muito relacionado com a condição de resistência dos animais e o nível de
17 desafio a doenças determinadas por bactérias (GONZALES, 2004). Se animais fossem
18 criados em um ambiente livre de patógenos, o uso destes compostos não produziria ganhos
19 zootécnicos (MENTEN & PEDROSO, 2005). Somente este fato demonstra que o principal
20 modo de ação dos antibióticos é sobre o controle da população bacteriana.

21 Conforme GONZALES (2004), os ácidos orgânicos (AO) são produtos naturais,
22 constituintes das células vegetais e animais, ou resultam do processo fermentativo bacteriano
23 do intestino ou do metabolismo intermediário. Considerados como uma das ferramentas
24 usadas pelos nutricionistas como melhoradores do desempenho animal, com possibilidades de
25 reduzir a carga bacteriana no trato digestório. O objetivo principal para o uso desses produtos
26 em substituição aos antibióticos promotores de crescimento, continua sendo o controle de
27 microrganismos patogênicos ou deletérios ao desempenho animal. Os ácidos acético,
28 propiônico e butírico ocorrem em maiores concentrações nas porções do TGI dos animais e
29 do homem onde predominam as bactérias anaeróbicas. Enquanto outros como o ácido lático,
30 são predominantemente produzidos por bactérias lácticas (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*,
31 *Streptococcus*), com as maiores concentrações encontradas nas porções superiores do TGI
32 (papo, moela, duodeno).

1 Em frangos de corte o efeito de redução do pH de um ácido no estômago pode não ser
2 significativo, embora no papo uma redução no valor do pH possa ter um papel importante,
3 especialmente em pintos (LANGHOUT, 2005).

4 Existem três hipóteses que sustentam a aplicabilidade dos ácidos orgânicos em aves. A
5 primeira está relacionada ao efeito inibidor do desenvolvimento de fungos nas matérias
6 primas e nas rações; a outra diz respeito ao efeito inibidor da proliferação de enterobactérias,
7 como as do gênero *Salmonella* e da *Escherichia coli*; e por último, como potencializador dos
8 ganhos nutricionais das dietas promovido pelo aumento da disponibilidade dos nutrientes para
9 as aves (PENZ et al., 1993).

10 Em animais, de modo geral os ácidos orgânicos atuam sobre bactérias patogênicas,
11 modificando a microbiota e estimulando a secreção pancreática (HARADA et al., 1988). São
12 relatados melhoria na digestibilidade e estímulo da proliferação celular no intestino delgado
13 (SAKATA, 1987), aumentando a superfície de absorção, e estimulando o metabolismo
14 intermediário, resultando em maior utilização da energia e da proteína (EIDELSBURGER,
15 2001).

16 Devido a necessidade de serem internalizados para exercerem o efeito antimicrobiano,
17 a eficácia dos AO é modulada pelas características do microorganismo, relacionadas com o
18 tipo (fungo, vírus ou bactérias gram-positivas/gram-negativas) e às variações de cepas e de
19 formas (endósporos vs células vegetativas). As bactérias gram-negativas são mais
20 susceptíveis aos ácidos com menos de oito carbonos e as gram-positivas às moléculas maiores
21 e mais lipídicas (VIOLA & VIEIRA, 2003). Dentre os AO com ação antimicrobiana direta
22 encontram-se os ácidos fórmico, acético, propiônico e sórbico, agindo principalmente em
23 bactérias gram negativas, de maior interesse em se controlar (VAN DEN BROEK, 2000).

24 Os AO, possuem um efeito antibacteriano específico à semelhança dos antibióticos,
25 principalmente para AO de cadeia curta, sendo particularmente efetivos contra *E. coli*,
26 *Salmonella* e *Campylobacter*. (DIBNER & BUTTIN, 2002; RICKE, 2003). Porém,
27 MERRELL & CAMILLI (2002) demonstraram que bactérias Gram-positivas e Gram-
28 negativas, como a *Escherichia coli* e a *Salmonella typhimurium* apresentam mecanismos de
29 adaptação e resistência a ambientes ácidos, havendo diferença entre a resposta aos ácidos
30 orgânicos, permeáveis e que dissociam dentro da célula, e aos ácidos inorgânicos.

31 Em frangos de corte as respostas conflitantes apresentadas na literatura,
32 provavelmente sejam devidas a diferenças no modo de ação, condição ambiental, dose
33 utilizada e resposta avaliada (VIOLA, 2006). Essas variações nos resultados encontrados são
34 dependentes da concentração e combinações dos AO empregados, bem como da capacidade

1 tampão das dietas utilizadas (BELLAVER & SCHEUERMANN, 2004), dependendo ainda da
2 idade dos animais (PARTANEN, 2001), das características físico-químicas desses ácidos, da
3 falta de controle de variáveis intervenientes como a capacidade tampão dos ingredientes, que
4 influi no pH do trato gastrintestinal e na heterogeneidade da microbiota intestinal, da presença
5 de outros antimicrobianos na dieta, da condição higiênica do ambiente produtivo (DIBNER &
6 BUTTIN, 2002; RICKE, 2003) e da resistência inerente dos microrganismos às substâncias
7 químicas estressantes, como os ácidos orgânicos (Davidson (2001) e Archer (1996) citados
8 por RICKE, 2003).

9 BELLAVÉR & SCHEUERMANN (2004) revisando AO salientam que devido as
10 características anatomo-fisiológicas das aves a estratégia de uso deve incluir todo o período de
11 produção dos frangos, tendo que se considerar a adaptação de bactérias aos ácidos após
12 longos períodos de utilização. Sendo que nessa espécie, o principal efeito na redução da
13 microbiota se dá no inglúvio e cecos e que a redução do pH ocorre principalmente até o
14 divertículo de Meckel.

15 Mananoligossacarídeos (MOS) aparecem como importantes substitutos a função de
16 antibióticos como promotores de crescimento para aumentar as características de
17 desempenho. MOS, derivado dos mananos da superfície celular de leveduras, atua como
18 ligantes de alta afinidade, oferecendo um sítio de ligação competitiva para a bactéria, não
19 sendo digerido por animais não ruminantes (OFEK et al., 1977) Embora MOS sejam
20 considerados prebióticos, eles apresentam mecanismo de ação diferente dos prebióticos que
21 envolvem fermentação. O MOS não enriquece a população benéfica. Eles se ligam a
22 patógenos e os eliminam do trato intestinal e estimulam o sistema imunológico (SPRING et
23 al., 2000). As bactérias gram-negativas apresentam fimbria específica (tipo 1) que são usadas
24 para se ligar a parede intestinal. Estruturas semelhantes derivadas da parede celular da
25 levedura oferecem uma alternativa para a fimbria bacteriana se ligar. Assim, as bactérias
26 unidas aos mananoligossacarídeos são eliminadas no meio ambiente (LEESON &
27 SUMMERS, 2005). Os benefícios dos MOS estão baseados em propriedades que incluem a
28 modificação da flora intestinal, a redução na taxa de “turnover” da mucosa e a modulação do
29 sistema imune no lúmen intestinal, cujo potencial é de aumentar a taxa de crescimento, a
30 eficiência de conversão alimentar e a viabilidade em criação de frangos e perus (SHANE,
31 2001).

32 Ao serem administrados promotores de crescimento a animais, é importante pesquisar
33 qual o impacto do aditivo na seleção de microrganismos específicos ou mesmo na eliminação
34 de algumas espécies do ecossistema intestinal. Avaliando a microbiota normal do ceco de

1 frangos, ZHU et al. (2002) determinaram que a região contém uma vasta microbiota
2 indesejável, responsável por várias enterites em aves. Além da dificuldade de avaliação de um
3 probiótico com base no critério de prevalência, técnicas tradicionais de identificação de
4 microrganismos não avaliam a população total presente no ecossistema, pois se baseiam em
5 meios de cultivo seletivos e microscopia.

6 Métodos que usam condições seletivas são muito eficientes para descobrir algumas
7 populações minoritárias, tais como algumas espécies conhecidas de patógenos. É importante
8 ter em conta que as técnicas de cultivo seletivo em placas podem detectar populações
9 microbianas a concentrações muito mais baixas que qualquer dos métodos baseados em ADN
10 conhecidos na atualidade. Portanto, estas técnicas não deveriam ser sub-valorizadas quando se
11 usam e se interpretam corretamente. Ao contrário, estas técnicas clássicas provavelmente
12 nunca capturem a comunidade microbiana total em habitat anaeróbico complexo, tais como o
13 trato gastrointestinal das aves (APAJALAHTI & KETTUNEN, 2002).

14 O objetivo desse experimento foi avaliar o efeito de dietas contendo MOS, AO (ácido
15 propiônico e ácido fórmico) e antibiótico promotor de crescimento isolados ou em
16 associações, sobre a microflora intestinal de poedeiras comerciais produtoras de ovos
17 avermelhados.

18 19 MATERIAIS E MÉTODOS

20
21 No Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia, FAEM/UFPel, foram
22 alojadas, em gaiolas individuais, 240 poedeiras Isa-Brown produtoras de ovos vermelhos,
23 com 32 semanas de idade, então com 89% de postura.

24 As aves foram divididas ao acaso, 40 poedeiras por tratamento, em seis tratamentos
25 distintos: T1 - controle (dieta basal=DB), T2 - DB+ antibiótico¹, T3 - DB+
26 mananoligossacarídeos (MOS)² (0,5kg/ton), T4 - DB+ antibiótico+ MOS, T5 - DB+ ácidos
27 orgânicos (AO)³ (1kg/ton) e T6 - DB+ antibiótico + AO. A composição e níveis nutricionais
28 da dieta basal usada em todos os tratamentos, para as diferentes fases de postura são
29 apresentadas na Tabela 1.

¹ Bacitracina de zinco

² BioMos^{®2} (Alltech Inc.) Composição; *Saccharomyces cerevisiae*, mananoligossacarídeos fosforilados 30%/kg.

³ Avi Mos^{®3} (Alltech Inc.) Composição: ácido fórmico 150g/kg, ácido propiônico 150g/kg, mananoligossacarídeo, farelo de trigo, Vermiculita e *Saccharomyces cerevisiae*.

1 Até as 35 semanas de idade as aves foram alimentadas com postura I e a partir das 36
 2 semanas até o final do experimento postura II, fornecida em comedouros individuais, para
 3 garantir o consumo *ad libitum*. A água também disponibilizada *ad libitum*, em bebedouros
 4 tipo calha. Durante o período experimental, foi imposto um fotoperíodo de 17 horas de luz ao
 5 dia, monitorado por um “timer”.

6

TABELA 1 Composição percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais básicas.

Ingredientes	Postura I	Postura II
Milho	63,27	64,25
Farelo de soja	25,20	22,70
Farelo de trigo	-	1,00
Fosfato bicálcico	1,50	1,41
Farinha de ostra grossa	9,30	9,90
Sal	0,33	0,34
Premix vitamínico e mineral ¹	0,40	0,40
Total (kg)	100,00	100,00
Preço (R\$/kg)	0,56	0,54
Níveis nutricionais		
Energia metabolizável (kcal/kg)	2731,06	2720,00
Proteína Bruta (%)	16,70	15,80
Cálcio (%)	3,50	3,50
Fósforo (%)	0,32	0,32
Proteína total (%)	0,57	0,54
Extrato etéreo (%)	2,71	2,75
Fibra Bruta (%)	2,94	2,89
Aminoácidos sintéticos (%)	0,10	0,07
Aminoácidos totais (%)	0,64	0,61
Metionina sintética (%)	0,10	0,07
Metionina total (%)	0,36	0,33
Lisina total (%)	0,84	0,83
Colina sintética (mg/kg)	120,00	99,00
Colina total (mg/kg)	1081,17	1044,45
Ácido linoléico (%)	1,93	1,63
Gordura bruta (%)	4,03	3,44
Sódio total (%)	0,18	0,18

¹ Nível de garantia por quilo de produto: vitaminas A 2.500000 UI, D₃ 500000 UI, E 1750mg, K 375mg, B₁ 400mg, B₂ 1100mg, B₆ 750mg, B₁₂ 3000mg, ácido pantotênico 2.500mg, ácido fólico 175mg, niacina 6.500mg e metionina 250g; minerais: Mn 17500mg, Zn 12500mg, Cu 2500mg, I 90mg e Se 76mg.

7

8 Foram utilizados seis tratamentos, 40 aves por tratamento, sendo cada ave considerada
 9 uma unidade experimental.

10 Transcorridos 84 dias do início do fornecimento das dietas experimentais, foram
 11 realizadas três coletas de amostras de fezes com intervalos de duas semanas entre coletas para

1 os cultivos bacteriológicos, diretamente do trato intestinal após inversão da cloaca, de 10%
2 das poedeiras, quatro aves por tratamento em cada coleta,

3 As fezes de cada ave, acondicionadas separadamente, foram levadas imediatamente
4 para o laboratório, onde foram pesadas e homogeneizadas a 10% em caldo nutriente.
5 Alíquotas desse material foram diluídas e semeadas nos meios de agar sangue e agar Mac
6 Conkey para contagem de aeróbios totais e de coliformes e caldo tetracionato para
7 identificação da presença de *Salmonella sp.* e incubadas à temperatura de 37 °C por um
8 período de 24 h. Os isolados lactose negativos e os crescidos em caldo tetracionato foram
9 semeados em Agar verde brilhante para isolamento de *Salmonella spp.* As colônias crescidas
10 a partir das fezes diluídas em caldo nutriente, foram contadas utilizando-se a técnica de
11 “surface plate” (BRANSON, 1972) utilizando meios de cultura específicos para cada gênero
12 isolado, e metodologia conforme QUINN et al. (1994).

13 Os dados foram submetidos à análise estatística em blocos inteiramente casualizados,
14 sendo as coletas consideradas como blocos, utilizando ANOVA 5% e teste de Tukey com
15 comparação de médias, usando o programa estatístico Statistix 8.0.

16

17

RESULTADOS E DISCUSSÃO

18

19 Na Tabela 2 são demonstradas as médias logarítmicas da contagem bacteriana total e
20 de coliformes por grama de fezes.

TABELA 2: Médias logarítmicas da contagem bacteriana por grama de fezes de poedeiras submetidas a dietas suplementadas com diferentes aditivos obtidos em agar sangue (aeróbios totais) e agar MacConkey (coliformes).

Tratamentos	Aeróbios totais	Coliformes
T1- Controle (DB)	7.76	6.72 ^{bc}
T2- DB+antibiótico	7.47	6.44 ^c
T3- DB+MOS	7.43	6.72 ^{bc}
T4- DB+antibiótico+ MOS	7.3	7.04 ^{ab}
T5- DB+AO	7.73	7.04 ^{ab}
T6- DB+antibiótico + AO	7.75	7.23 ^a
P	0.1483	0.0000
CV	4.64	4.33

Médias com letras diferentes apresentam diferença estatística ao nível de 0.05.

21

22 Pode-se observar que não houve diferença significativa entre os tratamentos (P<0,05)
23 quanto a contagem bacteriana no meio de agar sangue, enquanto no agar MacConkey, os
24 tratamentos 1, 2 e 3 apresentaram menor crescimento bacteriano, sendo diferentes
25 significativamente (P< 0,05) dos demais tratamentos.

1 As fimbrias tipo 1 são utilizadas pelas bactérias Gram negativas para se ligarem à
 2 parede intestinal. O MOS possui estrutura semelhante aos receptores dessas fimbrias e,
 3 conforme SPRING et al. 2000 os resíduos de manose na superfície das células do epitélio
 4 intestinal servem como sítios receptores de ligação para certos patógenos com fímbria tipo-1,
 5 que contém lectinas manose específicas. Dessa forma, é esperado que a sua presença na dieta
 6 aumente a eliminação desses microrganismos (LEESON e SUMMERS, 2005). Durante este
 7 trabalho, o uso prolongado do MOS (tratamento 3) pode ter determinado a diminuição dessas
 8 bactérias na microflora das aves.

9 Como pode ser constatado na Tabela 3, as bactérias isoladas eram, na sua maioria,
 10 colônias de *E. coli* que faz parte da microbiota entérica de mamíferos e aves, cuja colonização
 11 do intestino ocorre logo após o nascimento (TRABULSI & SOUZA, 1999), permanecendo
 12 por toda a vida da ave, podendo ou não causar doença. Não foi possível demonstrar diferenças
 13 significativas na presença de *Enterococcus sp* nas fezes neste trabalho.

TABELA 3 Médias logarítmicas da contagem bacteriana diferencial por grama de fezes de poedeiras submetidas a dietas suplementadas com diferentes aditivos.

Tratamentos	grupo 1	grupo 3	grupo 5
T1- Controle (DB)	7.47 ^a	7.21	6.50
T2- DB+antibiótico	6.72 ^b	7.13	6.37
T3- DB+MOS	6.95 ^b	7.24	6.52
T4- DB+antibiótico+ MOS	7.46 ^a	6.92	6.81
T5- DB+AO	7.51 ^a	7.17	6.84
T6- DB+antibiótico + AO	7.12 ^{ab}	7.37	6.78
P	0.0000	0.4561	0.0968
CV	4.52	5.79	6.68

Grupo 1 – *Staphylococcus sp* e *Escherichia sp* em Agar sangue.

Grupo 3 – *Enterococcus sp* em Agar sangue.

Grupo 5 – *E. coli* agar MacConkey

Médias com letras diferentes apresentam diferença estatística ao nível de 0.05.

14
 15 OLIVEIRA et al. (2004) testando diferentes meios de cultura para isolamento de
 16 enterobactérias fecais de frangos de corte, demonstraram sua presença em todos os lotes e
 17 fases de criação, observando ligeira queda no número de isolamentos com o aumento da idade
 18 do frango. Os resultados totais das três idades foram: *Proteus sp.* (86,7%), *Enterobacter sp.*
 19 (66,7%), *Escherichia coli* (60%), *Shigella sp.* (13,3%), *Pseudomonas sp.* (6,7%), *Citrobacter*
 20 *sp.* (6,7%), *Arizona sp.* (6,7%), *Klebsiella sp.* (6,7%) e *Edwardsiella sp.* (3,3%).

21 MARINHO et al. (2004) determinaram a microflora intestinal de avestruzes sendo
 22 *Escherichia coli* (61,0%), *Candida spp.* (8,0%), *Salmonella spp.* (6,9%), *Morganella spp.*
 23 (5,7%), *Klebsiella spp.* (4,6%), *Providencia spp.* (3,45%), *Pseudomonas spp.* e
 24 *Staphylococcus spp.* (2,3%) e 1% de *Citrobacter spp.*, *Edwardsiella tarda*, *Enterococcus spp.*,
 25 *Moerella spp.* e *Proteus mirabilis*. Da microbiota anaeróbica, foram isolados *Lactobacillus*

1 *sp.* (38%), *Clostridium spp.* (30%), *Fusobacterium spp.* (10%) e *Peptoestreptococcus spp.*
2 (8%).

3 APAJALAHTI et al. (2004) utilizando técnicas de ADN microbiano encontraram que
4 90% das bactérias encontradas no trato gastrintestinal das aves são desconhecidas.
5 Considerando o Grupo 1 de bactérias, onde estão incluídas *Staphylococcus* e *Escherichia*
6 crescidas em ágar sangue, os tratamentos 2 e 3 mostraram um menor crescimento bacteriano,
7 diferentes estatisticamente dos tratamentos 1, 4 e 5. Esse resultado permite inferir que os
8 aditivos presentes nas dietas das aves destes tratamentos reduziram a contagem de
9 *Staphylococcus sp* e/ou *E. coli*. nas fezes.

10 A bacitracina de zinco suplementada nos tratamentos 2, 4 e 6, possui atividade
11 principalmente limitada a bactérias gram positivas (AMSTUTZ et al., 1998). Nesse estudo,
12 quando utilizada como único aditivo, determinou a redução da contagem de coliformes
13 intestinais das poedeiras. Embora o ciclo de vida das poedeiras seja mais longo que os de
14 frango de corte, e considerando a afirmativa de GONZALES (2004) que a eficácia dos
15 antibióticos em equilibrar a flora do trato gastrintestinal resultando em benefícios zootécnicos
16 seja maior para animais jovens em relação aos mais velhos, os dados do presente estudo
17 concordam com SANTOS et al. (2005) que encontraram redução significativa na população
18 bacteriana intestinal de frangos de corte, e com PEDROSO et al. (2006) que constataram
19 trocas na composição da comunidade intestinal de frangos de corte induzidas por antibióticos,
20 e ENGBERG et al. (2000) que associaram seu uso a menores concentrações de coliformes
21 intestinais, *Clostridium perfringens*, e *Lactobacillus salivarius*.

22 A contagem de colônias bacterianas no presente trabalho atingiu um máximo de $10^{7.76}$
23 UFC/mL (Tab. 2 e 3). Os resultados do presente trabalho podem evidenciar que as poedeiras
24 foram criadas sob condições ambientais de baixo desafio, em boas condições higiênico-
25 sanitárias. Normalmente, esse valor alcança concentrações acima de 10^5 a 10^8 UFC/g de
26 fezes, sendo que 10 a 20% destas amostras são potencialmente patogênicas para os animais
27 (FERREIRA e KNÖBL, 2000). Essa densidade pode alcançar 10^{11} e 10^9 por grama de
28 conteúdo cecal e ileal, respectivamente, em frangos com 30 dias de vida (APAJALAHTI et
29 al., 2004). SANTOS et al. (2005), sugeriram que as aves apresentam uma quantidade estável
30 das populações de bactérias, seguindo uma ascensão de alguns tipos de microrganismos e
31 declínio de outros. Os mesmos autores observaram valores de 7,23 no intestino delgado e 7,39
32 no ceco com a adição de antibiótico na dieta, 8,41 e 8,46 com MOS, 7,32 e 7,37 com ácido
33 fumárico e 7,63 e 8,85 dieta basal (valores em Log UFC/g).

1 TANNOCK (1998) mostrou que o ambiente onde o animal é criado pode modificar a
2 microbiota intestinal, enquanto para WILLIS et al. (2002) aves criadas em piso podem
3 mostrar mais infecção por patógenos que as criadas em baterias. As gaiolas suspensas
4 propiciaram baixo contato com as fezes dificultando a coprofagia e predispuseram a um baixo
5 grau de recontaminação determinado pelo não acesso a cama, contribuindo para que a
6 comunidade microbiana dessas poedeiras pudesse ter uma estrutura diferente.

7 Também tem sido mostrado que o grau de contaminação ambiental afeta a resposta
8 aos promotores de crescimento (PEDROSO et al, 2006), o que provavelmente tenha
9 contribuído para a reduzida variação encontrada na microflora intestinal das aves no presente
10 trabalho. Esses resultados, evidenciando uma baixa contagem de bactérias, associados ao tipo
11 de alojamento usado, e a pouca ou nenhuma diferença entre os tratamentos, sugerem que
12 houve um controle da reinstalação da microbiota intestinal possivelmente favorecendo a
13 microflora benéfica e dificultando a proliferação de patógenos.

14 Já foi demonstrado que o MOS quando suplementado a dietas de galinhas aumenta a
15 densidade de *Bifidobacterium spp.* e *Lactobacillus spp.*, enquanto diminui a colonização por
16 *Salmonella enteritidis* (FERNANDEZ et al. 2002). É possível que tenha havido alteração da
17 composição da microbiota intestinal das aves sem alteração da contagem total de bactérias,
18 pois segundo LEEDLE (2000) não existe uma microbiota típica, pois a composição do
19 alimento, as condições ambientais, a presença de drogas e patógenos afetam de maneira
20 diferente as espécies de bactérias.

21 Não foi possível isolar *Salmonella* de nenhuma das aves utilizadas nesse experimento
22 demonstrando a ausência de infecção por esta bactéria.

23 24 25 CONCLUSÕES

26
27 Nas condições do presente trabalho, poedeiras criadas em gaiolas sob baixo desafio
28 sanitário, a utilização exclusiva tanto de MOS como de antibiótico, determinaram as maiores
29 reduções na densidade de coliformes, *Staphylococcus sp* e/ou *E. coli* nas fezes dessas aves.

30 31 32 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 APAJALAHTI, J. & KETTUNEN, A. Efecto de la dieta sobre la flora microbiana en el tracto
2 gastrointestinal de aves. **XVIII CURSO DE ESPECIALIZACION FEDNA**, BARCELONA,
3 4 y 5 de Noviembre de 2002.
4
- 5 APAJALAHTI, J.; KETTUNEN, A.; GRAHAM, H. Characteristics of the gastrointestinal
6 microbial communities, with special reference to the chicken. **World's Poultry Science**
7 **Journal**, v.60, p.223-232, 2004
8
- 9 BELLAVER, C. & SCHEUERMANN, G. Aplicações dos ácidos orgânicos na produção de
10 aves de corte. **In: Conferencia AVISUI 2004**. Florianópolis, SC, 2004.
11
- 12 BRANSON, D. Methods in Clinical bacteriology, a manual of tests and procedures. **Charles**
13 **C Thomas- Publisher**, Springfield, Illinois, USA. 1972. p.126-127.
14
- 15 DIBNER, J. J. & BUTTIN, P. Use of organic acids as a model to study the impact of gut
16 microflora on nutrition and metabolism. **J. Appl. Poult. Res.**, v.11, p.453-463, 2002.
17
- 18 DIBNER, J. J. & RICHARDS, J. D. Antibiotic Growth promoters in agriculture: History and
19 mode of action. **Poultry Science**, v.84, p.634-643, 2005.
20
- 21 EIDELSBURGER, U. Feeding short-chain organic acid to pigs. Nottingham. **Nottingham**
22 **University Press**. p. 107-121. 2001.
23
- 24 ENGBERG, R. M.; HEDEMANN, M. S.; LESER, T. D.; JENSEN, B. B. Effect of zinc
25 bacitracin and salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers, 2000 **Poultry**
26 **Science**, v.79, p.1311-1319,
27
- 28 FERNANDEZ, F., M. HINTON, AND B. VAN GILS. Dietary mannan-oligosaccharides and
29 their effect on chicken caecal microflora in relation to *Salmonella enteritidis* colonization.
30 **Avian Pathology**, v.31, n.1, p.49-58, 2002.
31
- 32 FERREIRA, A.J.P. & KNÖBL, T. Colibacilose aviária. In: BERCHIERI JR., A.; MACARI,
33 M. Doenças das aves. Campinas, **ed. Facta**, 2000, p.197-207.
34

- 1 GONZALES, E. Ação pró-nutritiva dos aditivos alimentares. **Curso de fisiologia da digestão**
2 **e metabolismo dos nutrientes em aves.** Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias –
3 UNESP. Jaboticabal, 2004.
4
- 5 HARADA, E.; KIRIYAMA, H.; KOBAYASHI, E.; TSUCHITA, H. Postnatal development
6 of biliary and pancreatic exocrine secretion in piglets. **Comparative Biochemistry and**
7 **Physiology**, v.91A, p.43-51, 1988.
8
- 9 LANGHOUT, P. Alternativas ao uso de quimioterápicos na dieta de aves. p.22-32, **In:**
10 Conferência APINCO 2005 de Ciência e Tecnologia Avícolas
11
- 12 LEEDLE, J. Intestinal microbiology: action mechanisms. **In:** SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS
13 ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL, 2000, Campinas. **Anais**, Campinas: CNBA
14 2000, p. 1-14.
15
- 16 LEESON, S., SUMMERS, J. D. 2005. **Commercial Poultry Nutrition.** 3rd ed. **University**
17 **Books, Guelph.** 398. Leleiko, N. S., Bronstein.
18
- 19 MARINHO, M.; MEIRELES, M.V. ; SOUZA, A.V.G. Determinação da microflora do trato
20 gastrintestinal de avestruzes (*Struthio camelus*) criados na região noroeste do estado de São
21 Paulo, submetidas à necrópsia. **Arq. Inst. Biol.**, v.71, n.3, p.267-271, 2004.
22
- 23 MELLOR, S. Alternatives to antibiotic. **Pig Progress**, v.16, p.18-21, 2000.
24
- 25 MENTEN, J.F.M. Aditivos alternativos na produção de aves: probióticos e prebióticos. **In:**
26 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba,
27 2001. **Anais**. Piracicaba, FEALQ, 2001. p.141-157.
28
- 29 MENTEN, J.F.M.& PEDROSO, A.A. Fatores que interferem na eficácia de
30 probióticos. Conferencia APINCO, Santos, 2005. **Anais**, Santos, FACTA, 2005. p. 41-53.
31
- 32 MERREL, D.S.; CAMILLI, A. Acid tolerance of gastrointestinal pathogens. **Current**
33 **Opinion in Microbiology**, v.5, p.51-55, 2002.
34

- 1 OFEK, I.; MIRELMAN, D.; SHARON, N. Adherence of Escherichia coli to human mucosal
2 cells mediated by mannose receptors. **Nature**, v.265, p.623-625,1977.
- 3
- 4 OLIVEIRA, W.F. de; CARDOSO, W.M.; MARQUES,L.C.L.; SALLES ,P.R. R.;FILHO,
5 J.L.de C.A.; TEIXEIRA, R.S.de C.; ROMÃO, J.M. e LIMA, A.C.P. Utilização de diferentes
6 meios de cultura para o isolamento de enterobactérias em amostras fecais de frangos de corte
7 procedentes de explorações industriais do Estado do Ceará, Brasil. **Revista Portuguesa de**
8 **Ciências Veterinárias**, v.99 , n.552, p.211-214, 2004.
- 9
- 10 PARTANEN, K. Organic acids – their efficacy and modes of action in pigs. In: A.Piva;
11 K.E.B Knudesen; J.E. Lindberg, ed. **Gut Environment of Pigs**. p. 201-217, 2001.
- 12
- 13 PEDROSO, A. A.; MENTEN, J. F. M.; LAMBAIS, M. R.; RACANICCI,A. M. C. ;
14 LONGO, F. A.; SORBARA, J. O. B. Molecular, cellular, and developmental biology :
15 Intestinal bacterial community and growth performance of chickens fed diets containing
16 antibiotics. **Poultry Science**, v.85, p.747–752,2006.
- 17
- 18 PENZ, A.M.; SILVA, A.; RODRIGUES, O. Ácidos orgânicos na alimentação de aves. **In:**
19 Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas; Santos, São Paulo. Brasil: FACTA
20 1993; p.111-9.
- 21
- 22 QUINN, P.J.; CARTER, M.E.; MARKEY, B.; CARTER, G. R. Clinical Veterinary
23 Microbiology. **Ed. Wolfe** ,1994.
- 24
- 25 RICKE, S.C. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as
26 antimicrobials. **Poultry Science**, v. 82, p. 632-639. 2003.
- 27
- 28 SAKATA, T. Stimulatory effect of short-chain fatty acids on epithelial cell proliferation in
29 the rat intestine: a possible explanation for trophic effects of fermentable fiber, gut microbes
30 and luminal trophic factors. **British Journal of Nutrition**, v.58, n.95, p.95-103, 1987
- 31
- 32 SANTOS, E.C.dos; TEIXEIRA, A. S.; FREITAS, R. T. F. de; RODRIGUES, P. B.; DIAS,
33 E.S.; MURGAS, L.D.S. Uso de aditivos promotores de crescimento sobre o desempenho,

- 1 características de carcaça e bactérias totais do intestino de frangos de corte. **Ciências**
2 **Agrotec.**, v. 29, n. 1, p. 223-231, 2005.
- 3
- 4 SHANE, S. M. Mannan oligosaccharides in poultry nutrition: mechanisms and benefits. In:
5 INTERNATIONAL FEED INDUSTRY SYMPOSIUM, 17., 2001, Lexington.
6 **Proceedings...**, Lexington: Alltech, 2001. p. 65-77.
- 7
- 8 SPRING, P., WENK, C., DAWSON, K.A. AND NEWMAN, K.E. The effects of dietary
9 mannaoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the
10 ceca of salmonella-challenged broiler chicks. **Poultry Science**, v.79, p.205-211, 2000.
- 11
- 12 TANNOCK, G. W. Studies of intestinal microflora: A prerequisite for the development of
13 probiotics. **Int. Dairy Journal**, v,8, p.527-533, 1998.
- 14
- 15 TRABULSI, L.R.; SOUZA, C.P. Patogenicidade bacteriana. In TRABULSI, L.R.; SOUZA,
16 C.P. **Microbiologia**. São Paulo: Atheneu, 1999, p.143-148.
- 17
- 18 VAN DEN BROEK, G. Organic acids: Natural link between drug and growth promoter. **Feed**
19 **Mix Special**, p.9-11, 2000.
- 20
- 21 VIOLA, E. S. & VIEIRA, S. L. Ácidos orgânicos e suas misturas em dietas de suínos. In:
22 SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2003, Campinas.
23 **Anais...** Campinas: CBNA, 2003. p.255-284.
- 24
- 25 VIOLA, E. S. **Uso de acidificantes em dietas de frangos de corte:resíduos no trato**
26 **digestivo e efeitos sobre o desempenho animal e morfologia intestinal**. 111p. Tese
27 (Doutorado) Faculdade de agronomia, UFRGS, Porto Alegre-RS, 2006.
- 28
- 29 WILLIS, W. L.; MURRAY, C. e TALBOTT, C. Campylobacter isolation trends of cage
30 versus floor broiler chickens: A one year study. **Poultry Science**, v.81, p.629-631, 2002,
- 31
- 32 ZHU, X.Y.; ZHONG, T.; PANDYA, Y. et al. 16S rRNA-Based analysis of microbiota from
33 cecum of broiler chickens. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 68, n.1, p.124-
34 137, 2002.

CONCLUSÕES GERAIS

Nas condições em que foi realizado o presente experimento é possível concluir que:

- Ácidos orgânicos ou mananoligossacarídeos podem ser usados em substituição aos antibióticos promotores de crescimento sem alterar o desempenho zootécnico de poedeiras.

- sob baixo desafio sanitário ambiental, mananoligossacarídeos ou antibiótico determinam menores níveis de *Staphylococcus sp* e/ou *E. coli* na microflora intestinal de poedeiras.

- o uso de ácidos orgânicos, mananoligossacarídeos ou antibióticos não altera os componentes celulares sanguíneos nem níveis de fibrinogênio plasmático de poedeiras.

- a inclusão de antibióticos na dieta pode melhorar os níveis de proteínas plasmáticas totais.

- sob condições sanitárias adequadas a inclusão de antibiótico, mananoligossacarídeos ou ácidos orgânicos não interfere no desempenho produtivo de poedeiras alojadas em gaiolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, L.F.T.; FERES, F.A.; DIONIZIO, M.A.; ROSTAGNO, H.S.; JÚNIOR, J.G. de V.; CARVALHO, D.C.D.E.O.; GOMES, P. C.; COSTA, C.H.R. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.742-749, 2006.

ALTAN, O.; ALTAN, A.; ÇABUC, M.; BAYRAKTAR, H. Effects of heat stress on some blood parameters in broilers. **Turk J. Vet. Anim. Sci.**, v.24, n.2, p.145–148, 2000.

ANDRÝS, R., KLECKER, D., LICHOVNÍKOVÁ, M., MARECEK, E., HAVLÍCEK, Z.; ZEMAN, L. Effect of change pH of feed in isophosphoric diets on broiler performance. **In: 13th Eur. Symp. Poultry Nutrition**, Blankenberge, Bélgica, pp. 118-124, 2001.

APAJALAHTI, J. & KETTUNEN, A. Efecto de la dieta sobre la flora microbiana en el tracto gastrointestinal de aves. **XVIII CURSO DE ESPECIALIZACION FEDNA**. BARCELONA, 4 y 5 de Noviembre de 2002.

APAJALAHTI, J.; KETTUNEN, A.; GRAHAM, H. Characteristics of the gastrointestinal microbial communities, with special reference to the chicken. **World's Poultry Science Journal**, 60:223-232, 2004.

BELLAVER, C. & SCHEUERMANN, G. Aplicações dos ácidos orgânicos na produção de aves de corte. **In: Conferencia AVISUI 2004**. Florianópolis, SC, 2004.

- BERRY, W. D. & LUI, P. 2000. Egg production, egg shell quality and bone parameters in broiler breeder hens receiving Bio-Mos and eggshell 49. **Poultry Science**, V.79, n. 1, p.124, Abstr.
- BETANCOURT, L.; JARAMILLO, J.; JIMÉNEZ, P. Comparison of avilamycin and Bio-Mos in broiler diets. **Poster presented at Alltech's Annual Science & Tech in Feed Industry Symp.**, Lexington, Ky, April, 2001.
- BOUNOUS, D.I. & STEDMAN, N. Normal avian hematology: chicken and turkey, In: FELDMAN, B.V.; VINKL, J.G.; JAIN, N. C. **Schalm's Veterinary Hematology**. 5th. ed. Philadelphia: Lippincott .Williams & Wilkins, 2000. p.1147 - 1154.
- BRANSON, D. Methods in clinical bacteriology: A manual of tests and procedures. **Charles C Thomas- Publisher**, Springfiels, Illinois, USA. 1972. p.126-127.
- CAMPBELL, T.W. Hematology. In: RITCHIE, B.W.; HARRISON, G.J.; HARRISON, L.R. **Avian Medicine: Principles and application**. Fort Worth-FL: Wingers Publishing, 1994. p.177-198.
- CANIBE, N.; STEIEN, S.H.; OVERLAND, M.; JENSEN, B.B. Effect of K-difomate in starter diets on acidity, microbiota, and the amount of organic acids in the digestive tract of piglets, and on gastric alterations. **Journal Animal Science**, v.79, p.2123-2133. 2001.
- CARDOSO, A.L.S.P. & TESSARI, E.N.C. Estudo dos parâmetros hematológicos em frangos de corte. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.70, n.4, p.419-424, out./dez., 2003.
- ÇELİK, K.; ERBİL, E.; AHMET, U.; MUSTAFA, E. The using of organic acids in california turkey chicks and its effects on performance before pasturing. **International Journal of Poultry Science**, v.2, n.6, p. 446-448, 2003.

CETIN, N. ; GUCLU, B,K. ; CETIN, E. The effects of probiotic and mannanoligosaccharide on some haematological and immunological parameters in turkeys. **J. Vet. Med, Assoc. Physiol. Pathol. Clin. Med.**, v.52, n.6, p.263-7, 2005.

CEULAR, A. & MORENO, A. La calidad de la cáscara del huevo (I).**Avicultura Profesional**, v. 16, n. 4, 1998.

CHENG, H.W ;. FREIRE, R.; PAJOR, E. A. BREEDING AND GENETICS. Endotoxin stress responses in chickens from different genetic lines. 1. sickness, behavioral, and physical responses. **Poultry Science**, v.83, p.707–715, 2004.

CHOWDHURY, S. R.; SMITH, T. K; BOERMANS, H. J ; WOODWARD, B. Effects of Feed-Borne Fusarium Mycotoxins on Hematology and Immunology of Laying Hens. **Poultry Science**, v.84, p.1841–1850, 2005.

CORPET, D, E, Mechanism of antimicrobial growth promoters used in animal feed. **Review of Medicine Veterinary**, v.151, p, 99-104, 2000.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. Rio de Janeiro:Guanabara. 1999. 454p.

DAMRON, B.L., & WILSON ,H,R.. Bacitracin methylene disalicylate in broiler breeder feeds. **British Poultry Science**, v. 24, n.4, p.455-62, 1983.

DAVIS, G.S.; ANDERSON, K.E.; CARROL, A.S. The effects of long-term caging and molt of single comb white leghorn hens on heterophil to lymphocyte ratios, corticosterone and thyroid hormones. **Poultry Science**, v.79, n.4, p.514-518, 2000.

DEMIREL G, ;TURAN N, ;TANOR A, ;KOCABAGLI N, ;ALP M, ;HASOKSUZ M,;YILMAZ H Effects of dietary mannanoligosaccharide on performance, some blood parameters, IgG levels and antibody response of lambs to parenterally administered E. coli O157:H7. **Arch. Anim. Nutr.**, v. 61, n.2, p.126-34, 2007.

DENLI, M., OKAN, F., ÇELIK, K. Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic supplementation to diets on broiler performance and carcass yield.

Pakistan Journal of Nutrition, v.2, n. 2, p. 89-91, 2003.

DIBNER, J.J. & BUTTIN, P. Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism. **J. Appl. Poult. Res.**, v.11, p.453–463, 2002.

DIBNER, J. J. & RICHARDS, J. D. Antibiotic Growth Promoters in Agriculture: History and Mode of Action. **Poultry Science**, v.84, p.634–643, 2005.

DIMOVELIS, P.; CHRISTAKE, E.; TSERVENI-GOUSSI, A.; SPAIS, A. B. Effect of Bio-Mos[®] on growth, egg production and egg quality of Lohmann brown layers. **Poster presented at Alltech's 19th Animal Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries**, Lexington. Ky. May, 2003.

DO VALE, M. M., MENTEN, J. F. M., MORAIS, S. C. D. de, BRAINER, M. M. de A. Mixture of formic and propionic acid as additives in broiler feeds. **Sci. Agric.**, v.61, n.4, p.371-375, 2004.

EDENS, F. W. An alternative for antibiotics use in poultry: probiotics. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 5, n.2, p.75-97, 2003.

EIDELSBURGER, U. Feeding short-chain organic acid to pigs. Nottingham. **Nottingham University Press**. p.107-121, 2001.

ENGLERT, Sergio. Avicultura. **Livraria e Editora Agropecuária**. 6^a ed., Guaíba, 1991. 288pp.

FERKET, P. R. Alternatives to antibiotics in poultry production: responses, practical experience and recommendations. Re-imagining the feed industry. Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. **Proceedings of Alltech's Twentieth Annual Symposium**. Edited by TP Lyons and KA Jacques, p. 56 - 67, 2004.

FERKET, P.R., PARKS, C.W. ; GRIMES, J.L. (2002) Benefits of dietary antibiotic and mannanoligosaccharide supplementation for poultry. **Proc Multi-State Poultry Meeting. Indianapolis, Indiana**, May 14-16, 2002.

FERNANDEZ, F., M. HINTON, AND B. VAN GILS. Dietary mannan-oligosaccharides and their effect on chicken caecal microflora in relation to Salmonella Enteritidis colonization. **Avian Pathology**, v.31, n.1, p. 49–58, 2002.

FERREIRA, A.J.P. & KNÖBL, T. Colibacilose aviária. In: BERCHIERI JR., A.; MACARI, M. Doenças das aves. Campinas, **ed. Facta**, 2000, p.197-207.

FLEMMING, José Sidney **Utilização de leveduras, probióticos e mananoligossacarídeos (mos) na alimentação de frangos de corte**. 2005. 111 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

FURLAN, R.L.; MORAIS, V.M.B.; MALHEIROS, R.D. ; SECATO, E.R.; MACARI, M. Alterações hematológicas e gasométricas em diferentes linhagens de frangos de corte submetidos ao estresse calórico agudo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.1, n.1, p.77-84, 1999.

GAMA, N. M. S. Q., OLIVEIRA, M. B. C. de, SANTIN, E., JUNIOR, Â. B. Ácidos orgânicos em rações de poedeiras comerciais. **Ciência Rural**, v.30, n.3, p.499-502, 2000.

GARCIA, D. C., MAIER, J. C., ELIAS, M. C. Alimentação de pintos com grãos de sorgo tratados com ácidos orgânicos e armazenados convencionalmente. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.4, n. 1, 55-58, 1998.

GARCIA, R.G.; ARIKI, J.; MORAES, V.M.B.; KRONKA, S.N.; BORGES, S.A.; MURATA, L.S.; CAMPOS, V.A. Ação isolada ou combinada de ácidos orgânicos e promotor de crescimento em rações de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 2, n. 2, 2000.

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

GONZALES, E. Ação pró-nutritiva dos aditivos alimentares. **Curso de fisiologia da digestão e metabolismo dos nutrientes em aves**. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP. Jaboticabal, 2004.

GONZÁLEZ, F.H.D.; HAIDA, K.S.; MAHL, D.; GIANNESI, G.; KRONBAUERS, E. Incidência de doenças metabólicas em frangos de corte no sul do Brasil e uso do perfil bioquímico sanguíneo para o seu estudo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.3, n.2, p.141-147, 2001.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução a Bioquímica Clínica Veterinária**. 2 ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. 358p.

GRIGOLETTI, C; FRANCO, S.G.; FLEMMING, J.S.; FEDALTO, L.M.; BACILA, M. Saccharomyces cerevisiae na alimentação de frangos de corte (Saccharomyces cerevisiae in the broilers feeding), **Archives of Veterinary Science**, v.7, n.2, p.151-157, 2002.

GROSS, W.B.; SIEGEL, H.S. Evaluation of the heterophil/ lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. **Avian Diseases**, v.27, n.4, p.972-979, 1983.

HARADA, E.; KIRIYAMA, H.; KOBAYASHI, E.; TSUCHITA, H. Postnatal development of biliary and pancreatic exocrine secretion in piglets. **Comparative Biochemistry and Physiology**, London, v.91, p.43-51, 1988.

HARMON, B.G. Avian heterophils in inflammation and disease resistance. **Poultry Science**, v.77, n.6, p.972-977, 1998.

HOOGE, D. M. Dietary mannan oligosaccharides improve broiler and turkey performance: meta-analysis of pen trials around the world. Beyond the tornado: The calm after the storm. Natural technologies, Nutritional Biotechnology in the Feed and

Food Industries, **Proceedings of Alltech's Nineteenth Annual Symposium**, Edited by TP Lyons and KA Jacques, p. 113 - 124, 2003.

HRUBY, M. Las enzimas en el alimento y la betaína ayudan a reemplazar AGPs. **Avicultura Profesional**, v. 23, n. 5, 2005.

HULET, R. M. .Comparación de las respuestas de oligosacáridos mananos y antibióticos: efectos sobre el rendimiento de la pava reproductora. http://www.engormix.com/comparacion_respuestas_oligosacaridos_mananos_s_articulos_170_AVG.htm= 20/8/2007.

JAIN, N.C. **Essentials of Veterinary Hematology**. Philadelphia. Lea & Febiger, 1993. p. 417.

KENION, S. Comparison of Bio-Mos[®] and avilamycin in three consecutive commercial broiler flocks. **Poster presented at Alltech's 15th Animal Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries** January, 2000.

LAGANÁ, Christine. **Otimização da produção de frango de corte em condições de estresse por calor**. 2005, 180 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LANGHOUT, P. Alternativas ao Uso de Quimioterápicos na Dieta de Aves. **In: Conferência APINCO 2005 de Ciência e Tecnologia Avícolas**, p.22-32 , 2005.

LAN, Y., VERSTEGEN, M.W.A. , TAMMINGA, S. and WILLIAMS, B.A. The role of the commensal gut microbial community in broiler chickens. **Worlds Poultry Science Journal**, v.61, p.95-104, 2005.

LEEDLE, J. Intestinal microbiology: action mechanisms. **In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL**, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: CNBA, p. I-14, 2000.

LEESON, S. Programas de alimentación para ponedoras e broilers. In: **XII Curso de Especialización FEDNA**. Madrid, Espanha. p. 201-216, 1996.

LEESON, S., SUMMERS, J. D. Commercial Poultry Nutrition, 3rd ed, **University Books, Guelph.**, Leleiko, N. S., Bronstein ,2005, p.398.

LODDI, M. M., L. S. O. NAKAGHI, F. EDENS, F. M. TUCCI, M. I. HANNAS, V. M. B. MORAES, AND J. ARIKI. Mannanligosaccharide and organic acids on intestinal morphology integrity of broilers evaluated by scanning electron microscopy. p. 121, In: Proc.11th Eur. Poult. Sci. Conf., Bremen, Germany, 2002.

LODDI, M. M. Bio-Mos®, Avi-Mos™ and Flavomicin: responses in salmonella-challenges broilers. **Results of the 3rd Bio-Mos Internacional Workshop in Brazil**, 2005.

MACARI, M. ; LUQUETTI, B. C. Fisiologia Cardiovascular. In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. 2ed. Jaboticabal: Funep/Unesp, 2002. p. 17-36.

MARINHO, M.; MEIRELES, M.V. ; SOUZA, A.V.G. Determinação da microflora do trato gastrintestinal de avestruzes (*Struthio camelus*) criados na região noroeste do estado de São Paulo, submetidas à necrópsia. **Arquivos Instituto Biológico**, v.71, n.3, p.267-271, 2004.

MARTINS, Patrícia Eick. **Avaliação do diformiato de potássio sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de matrizes de corte**. 2005. 88p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

MAXWELL, M.H.; HOCKING, P.M.; ROBERTSON, G.W. Differential leucocyte responses to various degrees of food restriction in broilers, turkeys and ducks. **British Poultry Science**, v.33, n.2, p.177-187, 1992.

MELLOR, S. Alternatives to antibiotic. **Pig Progress**, v.16, p.18-21, 2000.

MENTEN, J.F.M. Aditivos alternativos na produção de aves: probióticos e prebióticos. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 38, Piracicaba, 2001. Anais. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.141-157.

MENTEN, J.F.M. & PEDROSO, A.A. Fatores que interferem na eficácia de probióticos. Conferencia APINCO, Santos, 2005. **Anais**, Santos, FACTA, 2005. p. 41-53.

MERREL, D.S.; CAMILLI, A. Acid tolerance of gastrointestinal pathogens. **Current Opinion in Microbiology**, v.5, p.51-55, 2002.

MILES, R, D., BUTCHER, G. D., HENRY, P. R., LITTELL, R, C, Effect of Antibiotic Growth Promoters on Broiler Performance, Intestinal Growth Parameters, and Quantitative Morphology. **Poultry Science**, v.85, p.476–485, 2006.

NORIEGA, M.L.V.C. **Apuntes de hematología aviar**. México: Universidad Nacional Autónoma, 2000. 70p (Apostila).

OFEK, I.; MIRELMAN, D. ; SHARON, N. Adherence of Escherichia coli to human mucosal cells mediated by mannose receptors. **Nature**, v.265, p.623-625, 1977.

OLIVEIRA, M. C. de & MORAES, V. M. B. de Mananoligossacarídeos e enzimas em dietas à base de milho e farelo de soja para aves. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 339-357, 2007.

OLIVEIRA, W.F. de; CARDOSO, W.M.; MARQUES, L.C.L.; SALLES, P.R.R.; FILHO, J.L.de C.A.; TEIXEIRA, R.S.de C.; ROMÃO, J.M. e LIMA, A.C.P. Utilização de diferentes meios de cultura para o isolamento de enterobactérias em amostras fecais de frangos de corte procedentes de explorações industriais do Estado do Ceará, Brasil. **Revista Portuguesa de Ciência Veterinária**, v.99, n.552, p.211-214, 2004.

OSTERMANN, D. ; SANFELICE, A. M ; VIEIRA, S. L. ; VIOLA, E. S. Metabolismo e bases conceituais para a ação benéfica de ácidos orgânicos para frangos de corte. **Ave World**, v. 3, n. 15, p. 28-32, 2005.

PARKS, C. W.; GRIMES, J. L.; FERKET, P. R.; FAIRCHILD, A. S. the effect of mannanoligosaccharides, bambarmycins, and virginiamycin on performance of large white male market turkeys. **Poultry Science**, v.80 p.718–723, 2001.

PARTANEN, K. Organic acids – their efficacy and modes of action in pigs. In: (Piva, A.; Knudesen, K.E.B. ; Lindberg, J.E., ed.) **Gut Environment of Pigs**. p. 201-217, 2001.

PATTERSON, J.A. & BURKHOLDER, K.M. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. **Poultry Science**, v.82, p. 627-631, 2003.

PEDROSO, A. A.; MENTEN, J. F. M.; LAMBAIS, M. R.; RACANICCI, A. M. C.; LONGO, F. A. e SORBARA, J. O. B. Molecular, cellular, and developmental biology: Intestinal bacterial community and growth performance of chickens fed diets containing antibiotics. **Poultry Science**, v.85, p.747–752, 2006.

PENZ, A.M.; SILVA, A.; RODRIGUES, O. Ácidos orgânicos na alimentação de aves. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas; Santos, São Paulo. Brasil: FACTA 1993; p.111-119.

PEREA, A. T.; ISAÍAS, G.I.; MALDONADO, F.G. Técnicas de medición de estrés en aves. **Vet. Mex.**, México, v.28, n.4, p.345-351, 1997.

QUINN, P.J.; CARTER, M.E.; MARKEY, B.; CARTER, G. R. Clinical Veterinary Microbiology. **Ed. Wolfe**, 1994.

REVIDATTI, F.A.; FERNANDEZ, R.J.; TERRAES, J.C.; SANDOVAL, G.L.; LUCHI, P.E. Modificaciones del peso corporal y indicadores de estrés em pollos parrilleros sometidos a inmovilización y volteo. **Rev. Vet. Arg.**, v.12, n.1, 2002.

RICKE, S.C. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. **Poultry Science**, v.82, p. 632-639. 2003.

RUCKEBUSH, L.P. ; PHANEUF, L.P.; DUNLOP, R. F. **Fisiologia de pequenas y grandes espécies**, México: Manual Moderno, 1994. 862p.

SAKATA, T. Stimulatory effect of short-chain fatty acids on epithelial cell proliferation in the rat intestine: a possible explanation for trophic effects of fermentable fiber, gut microbes and luminal trophic factors. **British Journal of Nutrition**, v.58, n.95, p.95-103, 1987.

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

SARTORY, J. R.; PEREIRA, K. A.; GONÇALVES, J. C.; CRUZ, V. C.; PEZZATO, D. F.; PINHEIRO, D. F. Enzima e simbiótico para frangos de corte nos sistemas convencional e alternativo. 2. Rendimento de carcaça, partes e gordura abdominal. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Supl. 5, 2003, Campinas. **Anais do...** Campinas: Facta, 2003.

SCOPE, A.; FILIP, T; GLABER, C.; RESCH, F. The influence of stress from transport and handling on hematologic and clinical chemistry blood parameters of racing pigeons (*Columba livia domestica*). **Avian Diseases**, v.46, n.1, p.224-229, 2002.

SHANE, S. M. Mannan oligosaccharides in poultry nutrition: mechanisms and benefits. In: INTERNATIONAL FEED INDUSTRY SYMPOSIUM, 17, 2001, Lexington. **Proceedings...** Lexington: Alltech, 2001. p. 65-77.

SHASHIDHARA, R.G. & DEVEGOWDA, G. Effect of dietary mannan oligosaccharide on broiler breeder production traits and immunity. **Poultry Science**, v.82, p.1319–1325, 2003.

SIMS, M. D.; DAWSON, K. A.; NEWMAN, ; K. E. ; SPRING, P. ; HOOGE, D. M. Effects of dietary mannan oligosaccharide, bacitracin methylene disalicylate, or both on the live performance and intestinal microbiology of turkeys. **Poultry Science**, v.83, p.1148–1154, 2004.

SMITH.M; & SANZ. M. Use of poultry slaughterhouse waste, meat meal and Mozyr yeast for breeding hens. **Revista Cubana de Ciencia Avícola**, v.18, n. 3, p.221-225. 1991.

SINGBOOTTRA, PANTHONG, **Reduction of inflammatory responses by mannan rich fraction**. 2005, 198p. (Dissertation of Doctor of Philosophy)-Faculty of University, North Carolina State.

SPRING, P., WENK, C.; DAWSON, K. A.; NEWMAN, K. E. The effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of Salmonella-challenged broiler chicks. **PoultryScience**, v.79, p.205–211, 2000.

STANLEY, V. G.; BROWN, C. SEFTON,. T. Single and combined effects of dietary protease and mannanoligosaccharide on the performance of laying hens. **Poultry. Science**, v.79, n.1, p.62. , Abstr., 2000.

STANLEY, V.G.; PARK, Y.W., GRAYAND, C.; KRUEGER, W.F. Effects of mannanoligosaccharide (MOS) on aflatoxicosis, serum, liver and egg cholesterol, and egg production in chickens. **International Symp. Assoc. of Res. Dir., 11th Biennial Research Symposium**, San Antonio, TX, October 1-4, 1997.

STANLEY, V. G., & SEFTON, A. E. Egg and serum cholesterol as influenced by mannan oligosaccharide and aflatoxin. Pages 441–443 In: **Egg Nutrition and Biotechnology**. J. S. Sim, S. Nakai and W. Guenter, ed. CABI Publishing, Wallingford, UK, 1999.

STURKIE, P.D.; GRIMINGER, P. Body fluids: blood. In: STURKIE, P.D. **Avian Physiology**. New York: Springer - Verlag, 1986. p.102-129.

SUN, X.; MCELROY, A.; WEBB, JR. K. E.; SEFTON, A. E. ; NOVAK, C. Broiler performance and intestinal alterations when fed drug-free diets. **Poultry Science**, v.84, p.1294–1302, 2005.

TANNOCK, G. W. Studies of intestinal microflora: A prerequisite for the development of probiotics. **Int. Dairy Journal**, v.8, p.527–533, 1998.

TRABULSI, L.R.; SOUZA, C.P. Patogenicidade bacteriana. In TRABULSI, L.R.; SOUZA, C.P. **Microbiologia**. São Paulo: Atheneu, 1999, p.143-148.

VAN CAMPENHOUT, L.; VAN HEMEL, J.; VANDERKERCKHOVE, J.; MOLLEN, K.; SAS, B. (2001). Performance of an alternative to antibiotics in broilers with high intestinal counts of *Clostridium perfringens*. **In: Proc. 13th Eur. Symp. Poult. Nutr.**, Oct 2001, Blankenberge, Belgium, pp. 127-128.

VAN DEN BROEK, G. Organic acids: Natural link between drug and growth promoter. **Feed Mix Special**, p.9-11, 2000.

VIOLA, Eduardo Spillari. **Uso de acidificantes em dietas de frangos de corte: resíduos no trato digestivo e efeitos sobre o desempenho animal e morfologia intestinal**. 2006.196p. Tese (Doutorado em Agronomia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

VIOLA, E.S. & VIEIRA, S.L. Ácidos orgânicos e suas misturas em dietas de suínos. **In: Simpósio sobre manejo e nutrição de aves e suínos**. 2003. Campinas. Anais... Campinas: CBNA, 2003. p. 255-284.

WALDROUP, P. W.; FRITTS C. A ; YAN, F.Utilization of Bio-Mos® mannan oligosaccharide and Bioplex® copper in broiler diets. **International Journal of Poultry Science**, v.2, n.1, p. 44-52, 2003.

WANG, W; WIDEMAN, R. F.; CHAPMAN, M. E.; BERSI, T. K ;. ERFI, G. F. Effect of intravenous endotoxin on blood cell profiles of broilers housed in cages and floor litter environments. **Poultry Science**, v.82, p.1886–1897, 2003.

WILLIS, W. L.; MURRAY, C. e TALBOTT, C. Campylobacter isolation trends of cage versus floor broiler chickens: A one year study. **Poultry Science**, v.81, p.629–631, 2002.

ZAGHINI, A.; MARTELLI, G.; RONCADA, P.; SIMIOLI, M.; RIZZI, L.

Mannan oligosaccharides and Aflatoxin B1 in feed for laying hens :effects on egg quality, Aflatoxins B1 and M1 residues in eggs, and Aflatoxin B1 levels in liver.

Poultry Science, v.84, p.825–832, 2005.

ZHU, X.Y.; ZHONG, T.; PANDYA, Y. et al. 16S rRNA-Based analysis of microbiota from cecum of broiler chickens. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 68, n.1, p.124-137, 2002.

APÊNDICE

Tabela 1A – Análise da variância para o consumo médio diário de ração por poedeira no 1^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	2433.133333	486.626667	46.52	0.0001
Resíduo	234	2447.600000	10.459829	-	-
Total	239	4880.733333	-	-	-

Tabela 2A – Análise da variância para o consumo médio diário de ração por poedeira no 2^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	2193.594870	438.718974	109.82	0.0001
Resíduo	232	926.842105	3.995009		
Total	237	3120.436975			

Tabela 3A – Análise da variância para o consumo médio diário de ração por poedeira no 3^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	1597.600000	319.520000	45.48	0.0001
Resíduo	234	1644.000000	7.025641		
Total	239	3241.600000			

Tabela 4A – Análise da variância para o consumo médio diário de ração por poedeira no 4^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	65142.20000	13028.44000	2546.49	0.0001
Resíduo	234	1197.20000	5.11624		
Total	239	66339.40000			

Tabela 5A – Análise da variância para o consumo médio diário de ração por poedeira no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	5433.133333	1086.626667	244.59	0.0001
Resíduo	234	1039.600000	4.442735		
Total	239	6472.733333			

Tabela 6A – Análise da variância para o peso corporal médio no 1^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	18608.750	3721.750	0,22	0.9555
Resíduo	234	4031287.500	17227.724	-	-
Total	239	4049896.250	-	-	-

Tabela 7A – Análise da variância para o peso corporal médio no 2^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	163230.499	32646.100	1.33	0.2530
Resíduo	233	5727951.359	24583.482		
Total	238	5891181.858			

Tabela 8A – Análise da variância para o peso corporal médio no 3^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	118311.473	23662.295	1.04	0.3945
Resíduo	232	5275422.174	22738.889		
Total	237	5393733.647			

Tabela 9A – Análise da variância para o peso corporal médio no 4^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	176569.169	35313.834	1.21	0.3057
Resíduo	230	6718092.810	29209.099		
Total	235	6894661.979			

Tabela 10A – Análise da variância para o peso corporal no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	290921.03	58184.21	1.33	0.2534
Resíduo	226	9906859.59	43835.66		
Total	231	10197780.62			

Tabela 11A – Análise da variância para massa de ovo no 1^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	197.19658	39.43932	0.82	0.5345
Resíduo	233	11167.66175	47.92988		
Total	238	11365.85833			

Tabela 12A – Análise da variância para massa de ovo no 2^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	383.15184	76.63037	1.75	0.1251
Resíduo	224	9830.52037	43.88625		
Total	229	10213.67222			

Tabela 13A – Análise da variância para massa de ovo no 3^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	464.01151	92.80230	1.53	0.1802
Resíduo	227	13733.30738	60.49915		
Total	232	14197.31888			

Tabela 14A – Análise da variância para massa de ovo no 4^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	510.72571	102.14514	1.43	0.2128
Resíduo	223	15876.94651	71.19707		
Total	228	16387.67223			

Tabela 15A – Análise da variância para massa de ovo no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	191.394333	38.278867	1.07	0.3782
Resíduo	234	8378.083000	35.803774		
Total	239	8569.477333			

Tabela 16A – Análise da variância para conversão alimentar média por dúzia de ovos no 1^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.53735000	0.10747000	1.06	0.3817
Resíduo	234	23.66083500	0.10111468		
Total	239	24.19819500			

Tabela 17A – Análise da variância para conversão alimentar média por dúzia de ovos no 2^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	1.38578222	0.27715644	1.12	0.3517
Resíduo	230	57.03173770	0.24796408		
Total	235	58.41751992			

Tabela 18A – Análise da variância para conversão alimentar média por dúzia de ovos no 3^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	2.35774480	0.47154896	1.22	0.2985
Resíduo	231	88.97534718	0.38517466		
Total	236	91.33309198			

Tabela 19A – Análise da variância para conversão alimentar média por dúzia de ovos no 4^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	13.20997256	2.64199451	24.61	0.0001
Resíduo	228	24.47427189	0.10734330		
Total	233	37.68424444			

Tabela 20A – Análise da variância para conversão alimentar média por dúzia de ovos por período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.37564833	0.07512967	1.07	0.3752
Resíduo	234	16.36111000	0.06991927		
Total	239	16.73675833			

Tabela 21A – Análise da variância para conversão alimentar média por massa de ovo no 1^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.97188175	0.19437635	0.82	0.5366
Resíduo	233	55.24739942	0.23711330		
Total	238	56.21928117			

Tabela 22A – Análise da variância para conversão alimentar média por massa de ovo no 2^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.30954198	0.06190840	1.13	0.3472
Resíduo	224	12.31194541	0.05496404		
Total	229	12.62148739			

Tabela 23A – Análise da variância para conversão alimentar média por massa de ovo no 3^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	1.85313994	0.37062799	2.18	0.0568
Resíduo	227	38.51415620	0.16966589		
Total	232	40.36729614			

Tabela 24A – Análise da variância para conversão alimentar média por massa de ovo no 4^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	23.94848077	4.78969615	23.26	0.0001
Resíduo	223	45.91049215	0.20587665		
Total	228	69.85897293			

Tabela 25A – Análise da variância para conversão alimentar média por massa de ovo no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.57775000	0.11555000	1.20	0.3116
Resíduo	234	22.59743500	0.09657024		
Total	239	23.17518500			

Tabela 26A – Análise da variância para produção média de ovos por ave 1^o ciclo. (%)

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	398.15083	79.63017	0.99	0.4252
Resíduo	234	18841.52850	80.51935		
Total	239	19239.67933			

Tabela 27A – Análise da variância para produção média de ovos por ave no 2^o ciclo. (%)

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	520.20477	104.04095	0.80	0.5476
Resíduo	230	29752.48756	129.35864		
Total	235	30272.69233			

Tabela 28A – Análise da variância para produção média de ovos por ave no 3^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	1962.11315	392.42263	2.64	0.0241
Resíduo	231	34317.33757	148.55990		
Total	236	36279.45072			

Tabela 29A – Análise da variância para produção média de ovos por ave no 4^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	423.48145	84.69629	0.53	0.7563
Resíduo	228	36695.64970	160.94583		
Total	233	37119.13115			

Tabela 30A – Análise da variância para produção média de ovos por ave no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	441.56071	88.31214	1.19	0.3171
Resíduo	234	17434.31225	74.50561		
Total	239	17875.87296			

Tabela 31A – Análise da variância para o peso médio (g) do ovo no 1^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	73.766052	14.753210	0.58	0.7146
Resíduo	233	5917.932692	25.398853		
Total	238	5991.698745			

Tabela 32A – Análise da variância para o peso médio (g) do ovo no 2^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	117.614899	23.522980	0.97	0.4343
Resíduo	224	5408.476406	24.144984		
Total	229	5526.091304			

Tabela 33A – Análise da variância para o peso médio (g) do ovo no 3^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	381.265598	76.253120	2.64	0.0242
Resíduo	228	6586.580556	28.888511		
Total	233	6967.846154			

Tabela 34A – Análise da variância para o peso médio (g) do ovo no 4^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	357.022206	71.404441	2.49	0.0320
Resíduo	233	6386.287838	28.638062		
Total	228	6743.310044			

Tabela 35A – Análise da variância para o peso médio (g) do ovo no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	152.900000	30.580000	1.59	0.1626
Resíduo	234	4489.700000	19.186752		
Total	239	4642.600000			

Tabela 36A – Análise da variância para o peso médio da casca dos ovos no 1^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	2.28940881	0.45788176	1.17	0.3242
Resíduo	214	83.64490937	0.39086406		
Total	219	85.93431818			

Tabela 37 A – Análise da variância para o peso médio da casca dos ovos no 2^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	4.15466330	0.83093266	2.41	0.0382
Resíduo	191	65.91751944	0.34511790		
Total	196	70.07218274			

Tabela 38A – Análise da variância para o peso médio da casca dos ovos no 3^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	3.11771889	0.62354378	2.05	0.0736
Resíduo	203	61.83290312	0.30459558		
Total	208	64.95062201			

Tabela 39A – Análise da variância para o peso médio da casca dos ovos no 4^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	1.39118529	0.27823706	0.48	0.7873
Resíduo	168	96.41255034	0.57388423		
Total	173	97.80373563			

Tabela 40A – Análise da variância para o peso médio da casca dos ovos no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	1.04983333	0.20996667	1.03	0.4020
Resíduo	234	47.81000000	0.20431624		
Total	239	48.85983333			

Tabela 41A – Análise da variância para gravidade específica média dos ovos no 1^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.00005031	0.00001006	0.49	0.7799
Resíduo	232	0.00471648	0.00002033		
Total	237	0.00476679			

Tabela 42A – Análise da variância para gravidade específica média dos ovos no 2^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.00017744	0.00003549	2.03	0.0757
Resíduo	223	0.00390231	0.00001750		
Total	228	0.00407976			

Tabela 43A – Análise da variância para gravidade específica média dos ovos no 3^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.00008436	0.00001687	1.55	0.1763
Resíduo	227	0.00247588	0.00001091		
Total	232	0.00256024			

Tabela 44A – Análise da variância para gravidade específica média dos ovos no 4^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.00005158	0.00001032	0.25	0.9376
Resíduo	222	0.00902441	0.00004065		
Total	227	0.00907598			

Tabela 45A – Análise da variância para gravidade específica média dos ovos no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	0.00003658	0.00000732	0.66	0.6511
Resíduo	234	0.00257815	0.00001102		
Total	239	0.00261473			

Tabela 46A: Cor da gema dos ovos no período

Tratamento	Ciclos (28 dias)				Período
	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	
T1	8.49 _a	8.82	8.47	9.75	8.97
2	9.03 _b	8.16	8.81	9.84	9.07
3	8.63 _{ab}	8.45	8.64	10.08	9.17
4	8.46 _{ab}	8.50	8.61	9.91	8.97
5	8.86 _{ab}	8.90	8.70	9.61	9.07
6	8.89 _{ab}	8.14	8.62	10.21	9.15
P	0.0084	0.1451	0.6660	0.7121	0.7800
CV	9.14	15.73	9.41	16.79	8.35

Tabela 47A – Análise da variância para cor da gema dos ovos no 1^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	10.1452723	2.0290545	3.19	0.0084
Resíduo	214	135.9410914	0.6352387		
Total	219	146.0863636			

Tabela 48A – Análise da variância da gema dos ovos no 2^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	14.8612311	2.9722462	1.67	0.1451
Resíduo	170	303.1160416	1.7830355		
Total	175	317.9772727			

Tabela 49A – Análise da variância para cor da gema dos ovos no 3^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	2.1336007	0.4267201	0.64	0.6660
Resíduo	192	127.1189245	0.6620777		
Total	197	129.2525253			

Tabela 50A – Análise da variância para cor da gema dos ovos no 4^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	8.0770435	1.6154087	0.58	0.7121
Resíduo	205	566.8329091	2.7650386		
Total	210	574.9099526			

Tabela 51A – Análise da variância para cor da gema dos ovos no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	1.4208333	0.2841667	0.49	0.7800
Resíduo	234	134.3750000	0.5742521		
Total	239	135.7958333			

Tabela 52A – Altura média do albúmen por tratamento por ciclo. (mm)

Tratamentos	Ciclo (28 dias)				Período*
	1º	2º*	3º	4º	
T-1 - Controle	7.95	9.79	9.78	9.93	9.16
T-2	7.92	9.70	9.97	10.58	9.47
T-3	7.94	9.78	10.31	9.90	9.46
T-4	7.84	9.88	9.94	9.96	9.36
T-5	8.08	10.00	10.18	10.57	9.62
T-6	7.55	9.42	10.18	9.82	9.19
P	0.7261	0.8093	0.8416	0.1670	0.5477
CV %	18.48	16.89	18.17	14.84	13.24

*Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. CV % – Coeficiente de Variação.

Tabela 53A – Análise da variância para altura média do albúmen no 1º ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	5.9968295	1.1993659	0.57	0.7261
Resíduo	215	455.7045280	2.1195559		
Total	220	461.7013575			

Tabela 54A – Análise da variância para altura média do albúmen no 2º ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	6.1900031	1.2380006	0.45	0.8093
Resíduo	190	517.0140785	2.7211267		
Total	195	523.2040816			

Tabela 55A Análise da variância para altura média do albúmen no 3º ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	6.8427903	1.3685581	0.41	0.8416
Resíduo	205	684.4747452	3.3389012		
Total	210	691.3175355			

Tabela 56A – Análise da variância para altura média do albúmen no 4^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	17.9244372	3.5848874	1.58	0.1670
Resíduo	168	380.0353329	2.2621151		
Total	173	397.9597701			

Tabela 57A – Análise da variância para altura média do albúmen no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	6.2021571	1.2404314	0.80	0.5477
Resíduo	234	360.9432425	360.9432425	1.5424925	
Total	239	367.1453996			

Tabela 58A: Média da unidade Haugh por tratamento por ciclo.

Tratamento	Ciclos (28 dias)				Período
	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	
T1	97.25	105.04	104.41	105.55	102.28
2	97.16	104.71	105.60	107.84	103.57
3	96.98	104.73	106.79	105.41	103.47
4	96.66	105.39	105.28	105.64	103.09
5	98.01	105.85	106.47	104.70	103.67
6	95.60	103.57	105.88	104.63	102.17
P	0.7686	0.8001	0.7735	0.7833	0.6609
CV	7.03	6.19	6.83	8.49	5.06

Tabela 59A – Análise da variância para média da unidade Haugh no 1^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	118.26457	23.65291	0.51	0.7686
Resíduo	217	10065.91839	46.38672		
Total	222	10184.18296			

Tabela 60A – Análise da variância para média da unidade Haugh no 2^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	98.494333	19.698867	0.47	0.8001
Resíduo	192	8088.777303	42.129048		
Total	197	8187.271636			

Tabela 61A – Análise da variância para média da unidade Haugh no 3^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	131.09123	26.21825	0.50	0.7735
Resíduo	205	10676.29716	52.07950		
Total	210	10807.38839			

Tabela 62A – Análise da variância para média da unidade Haugh no 4^o ciclo.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	197.02105	39.40421	0.49	0.7833
Resíduo	164	13186.35493	80.40460		
Total	169	13383.37598			

Tabela 63A – Análise da variância para média da unidade Haugh no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	88.618005	17.723601	0.65	0.6609
Resíduo	233	6342.605347	27.221482		
Total	238	6431.223351			

Tabela 64A – Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados em condições ambientais no período.

Tratamentos	Dias de armazenamento									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
T-1	98.23	104.58	102.27	99.34	98.35	99.53	93.50	94.65	92.88	86.04
T-2	98.42	106.28	103.19	98.65	101.94	98.34	96.63	93.94	95.89	92.41
T-3	97.98	99.72	105.74	102.87	101.38	97.52	92.87	96.96	98.84	90.42
T-4	96.55	100.47	96.43	99.51	98.13	101.20	93.91	91.86	94.81	90.49
T-5	96.04	104.33	104.28	100.77	98.45	99.54	98.41	96.28	97.57	95.49
T-6	98.99	105.90	101.64	99.66	96.88	98.26	99.54	95.95	96.25	93.97
P	0.9873	0.7136	0.1793	0.9383	0.8444	0.8943	0.5083	0.7980	0.4533	0.1726
CV %	6.92	7.05	4.77	6.11	6.42	4.67	6.17	5.78	4.37	5.46

CV % – Coeficiente de Variação.

Tabela 65A – Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 2 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	26.3857833	5.2771567	0.12	0.9873
Resíduo	18	822.6037500	45.7002083		
Total	23	848.9895333			

Tabela 66A – Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 4 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	155.002933	31.000587	0.58	0.7136
Resíduo	18	959.139000	53.285500		
Total	23	1114.141933			

Tabela 67A – Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 6 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	205.3702375	41.0740475	1.73	0.1793
Resíduo	18	428.0170250	23.7787236		
Total	23	633.3872625			

Tabela 68A – Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 8 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	45.4385875	9.0877175	0.24	0.9383
Resíduo	18	674.8015750	37.4889764		
Total	23	720.2401625			

Tabela 69A – Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 10 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	80.4649708	16.0929942	0.40	0.8444
Resíduo	18	729.5967250	40.5331514		
Total	23	810.0616958			

Tabela 70A – Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 12 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	34.2310333	6.8462067	0.32	0.8943
Resíduo	18	384.9189500	21.3843861		
Total	23	419.1499833			

Tabela 71A – Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 14 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	155.7302208	31.1460442	0.89	0.5083
Resíduo	18	630.0924750	35.0051375		
Total	23	785.8226958			

Tabela 72A – Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 16 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	69.9474000	13.9894800	0.46	0.7980
Resíduo	18	542.9414000	30.1634111		
Total	23	612.8888000			

Tabela 73A – Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 18 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	87.0124375	17.4024875	0.99	0.4533
Resíduo	18	317.7216250	17.6512014		
Total	23	404.7340625			

Tabela 74A – Média da unidade Haugh de ovos mantidos armazenados por 20 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	219.1883375	43.8376675	1.76	0.1726
Resíduo	18	448.9097250	24.9394292		
Total	23	668.0980625			

Tabela 75A – Altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados em condições ambientais no período.

Tratamentos	Dias de armazenamento									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
T-1 - Controle	2.67	3.58	3.75	3.67	4.33 _b	5.58	5.83 _b	7.00	6.42	6.08
T-2	2.67	3.83	4.58	4.50	4.50 _b	5.67	5.83 _b	6.00	6.67	7.50
T-3	2.58	3.25	4.00	4.50	5.00 _{ab}	6.17	6.47 _{ab}	7.17	6.75	7.50
T-4	3.67	3.67	4.25	4.50	5.33 _{ab}	6.33	7.33 _a	6.67	6.33	7.67
T-5	3.25	4.08	5.08	4.50	6.08 _a	6.75	6.58 _{ab}	6.67	7.50	7.83
T-6	3.33	4.92	5.17	5.33	5.83 _{ab}	7.00	6.50 _{ab}	7.58	7.67	7.33
P	0.3784	0.2289	0.1723	0.2556	0.0116	0.1367	0.0312	0.2504	0.2877	0.0838
CV %	23.75	20.10	16.30	16.46	10.67	10.87	7.90	10.99	11.88	9.28

CV % – Coeficiente de Variação.

Tabela 76A – Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 2 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	3.02777778	0.60555556	1.17	0.3784
Resíduo	12	6.20833333	0.51736111		
Total	17	9.23611111			

Tabela 77A – Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 4 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	4.94444444	0.98888889	1.62	0.2289
Resíduo	12	7.33333333	0.61111111		
Total	17	12.27777778			

Tabela 78A – Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 6 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	4.986111111	0.997222222	1.88	0.1723
Resíduo	12	6.37500000	0.53125000		
Total	17	11.361111111			

Tabela 79A – Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 8 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	4.16666667	0.833333333	1.52	0.2556
Resíduo	12	6.583333333	0.548611111		
Total	17	10.75000000			

Tabela 80A – Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 10 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	7.43402778	1.48680556	4.87	0.0116
Resíduo	12	3.66666667	0.30555556		
Total	17	11.10069444			

Tabela 81A – Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 12 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	4.833333333	0.96666667	2.09	0.1367
Resíduo	12	5.54166667	0.46180556		
Total	17	10.37500000			

Tabela 82A – Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 14 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	4.66666667	0.933333333	3.63	0.0312
Resíduo	12	3.083333333	0.25694444		
Total	17	7.75000000			

Tabela 83A – Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 16 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	4.35069444	0.87013889	1.54	0.2504
Resíduo	12	6.79166667	0.56597222		
Total	17	11.14236111			

Tabela 84A – Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 18 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	4.73611111	0.94722222	1.41	0.2877
Resíduo	12	8.04166667	0.67013889		
Total	17	12.77777778			

Tabela 85A – Análise da variância para altura média do albúmen de ovos mantidos armazenados por 20 dias, em condições ambientais no período.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	5.93402778	1.18680556	2.57	0.0838
Resíduo	12	5.54166667	0.46180556		
Total	17	11.47569444			

Tabela 86A – Análise da variância para eritrócitos.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	3.627	0.7253	0.43	0.8235
Resíduo	63	105.378	1.6727		
Total	71	307.262			

Tabela 87A – Análise da variância para hemoglobina.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	7.412	1.4825	0.56	0.7264
Resíduo	63	165.307	2.6239		
Total	71	238.913			

Tabela 88A – Análise da variância para hematócrito.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	61.444	12.2889	1.23	0.3062
Resíduo	63	630.000	10.0000		
Total	71	931.778			

Tabela 89A – Análise da variância para leucócitos totais.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	1.217E+08	2.436E+07	1.97	0.0959
Resíduo	62	7.674E+08	1.237E+07		
Total	70				

Nota: SQ é marginal (tipo III).

Tabela 90A – Análise da variância para heterófilos.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	1.789E+08	3.579E+07	1.30	0.2774
Resíduo	61	1.684E+09	2.761E+07		
Total	69				

Nota: SQ é marginal (tipo III).

Tabela 91A – Análise da variância para linfócitos

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	3	8.632E+07	1.726E+07	0.69	0.6363
Resíduo	5	1.537E+09	2.519E+07		
Total	69				

Nota: SQ é marginal (tipo III).

Tabela 92A – Análise da variância para relação heterófilo/linfócito.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	19.251	3.85020	1.62	0.1695
Resíduo	61	145.406	2.38371		
Total	69				

Nota: SQ é marginal (tipo III).

Tabela 93A – Análise da variância para proteínas plasmáticas totais

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	24.5842	4.91685	5.03	0.0006
Resíduo	62	60.5918	0.97729		
Total	70				

Nota: SQ é marginal (tipo III).

Tabela 94A – Análise da variância para fibrinogênio plasmático.

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	82581	16516.2	1.79	0.1272
Resíduo	62	570785	9206.2		
Total	70				

Nota: SQ é marginal (tipo III).

Tabela 95A – Análise da variância da contagem bacteriana em agar MacConkey..

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	3.50296	0.70059	5.82	0.0002
Resíduo	59	7.10659	0.12045		
Total	66				

Nota: SQ é marginal (tipo III).

Tabela 96A – Análise da variância da contagem bacteriana em agar sangue..

Fonte de variação	GL	S.Q	Q.M	Valor F	Prob.>F
Tratamento	5	1.95823	0.39165	2.94	0.0191
Resíduo	59	8.25820	0.13320		
Total	66				

Nota: SQ é marginal (tipo III).

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)