

UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO
MICHEL REIS OLIVEIRA

**DIETAS E PROMOTORES DE CRESCIMENTO
PARA PASSERIFORMES CATIVOS**

Alfenas – MG
2011

MICHEL REIS OLIVEIRA

**DIETAS E PROMOTORES DE CRESCIMENTO
PARA PASSERIFORMES CATIVOS**

Dissertação apresentada à Universidade José do Rosário Vellano, como parte das exigências do Curso de Pós-graduação em Ciência Animal para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Kléber Pelícia

Co-orientadores: Prof. Dr. Márcio G. Zangerônimo
Profa. Dra. Nelma M. S. Oliveira

Alfenas – MG

2011

-

Oliveira, Michel Reis

Dietas e promotores de crescimento para passeriformes cativos/.— Michel Reis Oliveira.-- Alfenas, 2013.

100 f.

Orientador : Prof. Dr Kléber Pelícia

Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-graduação em Ciência Animal) –Universidade José do Rosário Vellano.

1. Passaricultura 2. Nutrição de Pássaros 3. Criação
I. Universidade José do Rosário vellano II. Título

CDU : 598.2(043)



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

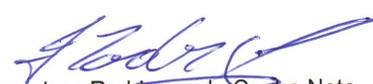
Título: "DIETAS E PROMOTORES DE CRESCIMENTO PARA PASSERIFORMES CATIVOS"

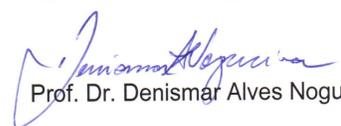
Autor: MICHEL REIS OLIVEIRA

Orientador: Prof. Dr. Kleber Pelícia

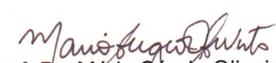
Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de **MESTRE EM CIÊNCIA ANIMAL** pela Comissão Examinadora.


Prof. Dr. Kleber Pelícia
Orientador


Prof. Dr. Francisco Rodrigues da Cunha Neto


Prof. Dr. Denismar Alves Nogueira

Alfenas, 14 de dezembro de 2011.


Prof. Dr. Mário Sérgio Oliveira Swerts
Diretor de Pesquisa e Pós-graduação

DEDICATÓRIA

“Dedico este trabalho ao meu filho Luidi, aos meus pais Sônia e Romeu, à minha noiva Eliane e aos meus avós sempre presentes Marcelo e Dartiza, que sempre estão ao meu lado, me apoiando e proporcionando uma vida repleta de alegrias”.

AGRADECIMENTOS

Ao Orientador, pela dedicação ao projeto e perseverança na finalização deste trabalho.

Prof. Kléber Pelícia, Zt, Dr.
Doutor em Nutrição pela UNESP
Professor de Avicultura da Faculdade de Ciências Agrárias da UNIFENAS

Aos Co-orientadores de Pesquisa, pela paciência em me instruir durante a execução deste trabalho:

Prof. Márcio Gilberto Zangerônimo, MV, Dr.
Doutor em Nutrição de Monogástricos pela UFLA
Professor de Nutrição da Faculdade de Ciências Agrárias da UFLA

Profa. Nelma de Melo Silva Oliveira, MV, Dra.
Doutora em Microbiologia de Alimentos pela UFLA
Professora de Microbiologia e Controle de Alimentos da UNIFENAS

Aos Técnicos, que participaram diretamente das pesquisas, dando suporte efetivo para que pudesse alcançar o êxito.

Prof. Neila Pinheiro, Dra.
Farmacêutica Bioquímica – Ex-professora da UNIFAL
Núcleo de Patologia Clínica da Animal Care

Luciana Rosa Alves Rufino
Acadêmica do Curso de Agronomia- UNIFENAS
Laboratorista do Núcleo de Microbiologia de Alimentos

Nubia Regiane Bueno de Ávila
Acadêmica do Curso de Zootecnia - UNIFENAS
Laboratorista do Núcleo de Bromatologia de Alimentos

Tamara Silva Braga
Acadêmica do Curso de Farmácia – UNIFENAS
Colaboradora de Pesquisa de Alimentos no Núcleo de Microbiologia de Alimentos

Àqueles, que indiretamente proporcionaram o ingresso à linha de pesquisa e permitiram que a execução do trabalho:

Prof. Paulo de Figueiredo Vieira, Dr.
Coordenador do Mestrado em Ciência Animal– UNIFENAS

Prof. Paulo Roberto Corrêa Landgraaf, Dr.
Coordenador da Faculdade de Ciências Agrárias – UNIFENAS

Prof. Délcio Bueno da Silva, MV, Dr.
Coordenador do Núcleo de Controle de Alimentos – UNIFENAS

Antônio de Miranda
Diretor Técnico de Torneios, Juiz All Hound de Silvestres e Criador de Passeriformes.

Éfrem Eladiê Duarte Lousada
Proprietário do Criadouro Ankito – CNK

Aos Colegas, que apoiaram e incentivaram o ingresso à pesquisa, bem como contribuíram de alguma forma para este trabalho.

Prof. Poliana de Oliveira Coelho, Bio, Ms.
Mestra em Ciência Animal – UNIFENAS

Profa. Marilu Gioso, MV, Dra.
Profa. Angélica Terezinha Bhart Woutres, MV, Dra.
Faculdade de Medicina Veterinária - UNIFENAS

Milton de Moura Leite, MV
Médico Veterinário

Aos membros da Banca Avaliadora do Mestrado em Ciência Animal, pela dedicação a pesquisa, paciência e atenção aos trabalhos apresentados e sobre tudo pela imparcialidade.

Prof. Kléber Pelícia, Zt, Dr.
Orientador

Prof. Denismar Alves Nogueira, Dr.
Instituto de Ciências Exatas – UNIFAL
Colaborador Estatístico

Prof. Dr. Francisco Rodrigues da Cunha Neto
Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS

Aos revisores, pela contribuição para o aprimoramento técnico desta dissertação.

Profa. Alessandra Reis, Dra.
Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG
Revisora de Língua Estrangeira

Profa. Nádia Glória de Carvalho Rocha, Pós-graduada.
Escola Estadual Padre Chico - EEPC
Revisora de Língua Portuguesa

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para o sucesso desta empreitada, quer dando apoio ou participando direta ou indiretamente deste projeto. Aos funcionários do Criadouro Ankito, a equipe da Animal Care, aos técnicos de funcionários da Faculdade de Ciências Agrárias, enfim, à Coordenação de Pós-graduação do Mestrado em Ciência Animal, pela oportunidade e confiança depositada.

EPÍGRAFE

*“Obstáculos são aquilo que vemos quando afastamos
nossos olhos do objetivo.”*

(Henry Ford)

“O manejo de uma vida não mostra apenas a astúcia do homem, mostra mais ainda a presença de Deus” (o autor).

Resumo

OLIVEIRA, Michel Reis. ***Dietas e promotores de crescimento para passeriformes cativos***. Orientador: PELÍCIA, Kléber. Alfenas: UNIFENAS, 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal, área de concentração Nutrição e Reprodução Animal).

Com o objetivo de avaliar promotores de crescimento para a Passaricultura foram propostos dois experimentos sequenciados: o primeiro para encontrar a ração mais adequada para nutrição de diversas espécies, estabelecendo cinco tratamentos: T1 – Mistura de Grãos, T2 – Ração Extrusada, T3 – Farelada Comercial, T4 – Farelada Teste e T5 – Farelada Teste com adição de grãos, testados tanto *in vitro*, para a segurança microbiológica e qualidade bromatológica, através de múltiplas amostragens e provas em triplicatas, quanto *in vivo* para a manutenção e produtividade das aves. O segundo objetivou testar os efeitos dos principais antimicrobianos disponíveis atualmente no mercado, estabelecendo outros cinco tratamentos: T1 - Controle, T2 – Sulfametoxazol e Trimetoprima, T3 – Sulfaquinoxalina e Neomicina, T4 – Tartarato de Tilosina e Clopidol; e T5 – Clopidol, testados *in vivo* para a manutenção, produtividade e sanitização das aves, fornecidos por via oral, adicionados a dieta seca (ração), utilizando-se as doses preconizadas pelos fabricantes. Os testes *in vivo*, utilizaram 50 fêmeas polígamas de *Oryzoborus maximilliani* (Bicudo) e *Serinus canarius* (Canário), em proporções equivalentes, em cada experimento (totalizando 100 animais) com dez repetições para cinco tratamentos, tratadas *ad libitum*, estabelecendo-se então, um delineamento inteiramente casualizado (DIC), para o primeiro experimento e um Delineamento em Blocos Casualizado (DBC) para o segundo experimento, sendo utilizado o teste de Tuckey a 5% de significância para as comparações múltiplas através do programa SISVAR[®], para todas as variáveis de ambos experimentos. Em vista dos resultados do primeiro experimento, concluiu-se que a utilização da ração farelada teste sem grãos para passeriformes cativos é o mais indicado, por manter a conformação ideal das aves e proporcionar qualidade e segurança alimentar. No segundo experimento os tratamentos 4 e 5, mostraram-se semelhantes e com melhores resultados ($p < 0,5$) no controle da coccidiose e micoplasmoses dos pássaros em relação aos demais tratamentos, entretanto o Tartarato de Tilosina e Clopidol (T4) por se tratar de associação de fármacos, utiliza uma dose menor dos mesmos, pressupondo melhor custo benefício.

Palavras-chave: Tilosina, Clopidol,; Sulfas; farinhadas, bicudo, canário.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Michel Reis . ***Diets and Growth Promoters for captive passerines***. Advisor: PELÍCIA, Kléber . Alfenas: UNIFENAS 2011. Dissertation (Master's in Animal Science Area of Concentration Animal Nutrition and Reproduction).

In order to assess growth promoters for Passaricultura two sequenced experiments were proposed: the first to find the most appropriate diet for nutrition of different species, establishing five treatments: T1 - Mixture of Grains, T2 - Extruded Feed, T3 - Commercial mash, T4 - Test and mash and Test mash with added grain with added grains, tested in vitro, to microbiological safety and chemical quality through multiple samplings and tests in triplicate and in vivo for the maintenance and productivity of birds. The second aimed to test the effects of major antimicrobial available today, establishing five other treatments: T1 – Control, T2 - sulfamethoxazole and trimethoprim, T3 - Sulfaquinoxaline and neomycin, T4 - Tylosin tartrate and Clopidol, and T5 - Clopidol tested in vivo for maintenance, productivity and sanitization of poultry , provided orally , added to the dry diet (diet), using the doses recommended by the manufacturers. In vivo tests, we used 50 females of polygamous *Oryzoborus maximilliani* (Weevil) and *Serinus canarius* (Canary), in equivalent proportions in each experiment (total 100 animals) with ten repetitions to five treatments, ad libitum treated, then settling in a completely randomized design (CRD) for the first experiment and Randomized block design (RBD) for the second experiment. Tukey test at 5 % significance level for multiple comparisons being used by SISVAR ® program for all variables of both experiments. Given the results of the first experiment , it was concluded that the use of dry feed grains to test without captive passerines is the most suitable for maintaining optimal conformation of birds and provide quality and food safety. In the second experiment treatments 4 and 5 were similar and with better results ($p < 0.5$) in the control of coccidiosis and mycoplasmosis of birds in the other treatments, however the tartrate Tylosin and Clopidol (T4) by itself treat drug combination, uses a lower dose of the same, assuming best value .

Keywords : Tylosin , Clopidol , Sulfas ; flour , weevil , canary.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.1.	Composição percentual real e níveis nutricionais preconizados das rações experimentais de passeriformes cativos.....	31
TABELA 1.2	Ficha de pontuação para os escores corporais. (Adaptado de Jadhav, 2006)	36
TABELA 1.3	Interpretação padrão para resultado da pesquisa da contagem de esporos protozoários por campo microscópico (Ritchie, 1948).....	37
TABELA 1.4	Valores hematológicos admitidos para passeriformes	38
TABELA 1.5	Valores de Unidades Formadoras de Colônias – UFC entrada em diferentes alimentos para passeriformes cativos.....	40
TABELA 1.6	Análises bromatológicas de diferentes alimentos para passeriformes cativos.....	41
TABELA 1.7	Peso vivo, escore corporal e escore pelo método de Jadhav de passeriformes cativos com diferentes dietas.....	43
TABELA 1.8	Resultado da aferição do consumo de diferentes alimentos oferecidos a passeriformes cativos.....	45
TABELA 1.9	Resultados de Patologia clínica de passeriformes cativos com diferentes alimentações	46
TABELA 2.1	Composição percentual real e níveis nutricionais preconizados das rações experimentais adicionada com diferentes promotores de crescimento fornecidas à passeriformes cativos.....	72
TABELA 2.2	Padrão para análise de conformação das aves. (Adaptado de Jadhav, 2006).....	73
TABELA 2.3	Interpretação do Resultado da pesquisa de sangue oculto em fezes (Ritchie, 1948). ..	76
TABELA 2.4	Médias aferidas do peso vivo e do escore corporal pelos métodos: subjetivo e de Jadhav, dos passeriformes cativos alimentados com rações na ausência ou presença diferentes promotores de crescimento.....	80
TABELA 2.5	Resultado do consumo médio de ração por passeriformes cativos alimentados com dietas experimentais, com ou sem promotores de crescimento diferentes.....	82
TABELA 2.6	Valores médios obtidos por contagem de esporos em excretas de passeriformes cativos alimentados com rações na ausência ou presença de diferentes promotores de crescimento	82
TABELA 2.7	Valores percentuais médios de micoplasmose de passeriformes cativos alimentados com rações na ausência ou presença diferentes promotores de crescimento	83
TABELA 2.8	Valores médios obtidos análises de Sangue Oculto nas fezes.	84
TABELA 2.9	Análise dos hemogramas de passeriformes cativos com diferentes alimentações, através da metodologia de pontuação	85
TABELA 2.10	Avaliação da Fertilidade média das fêmeas sob os diferentes tratamentos.....	86
TABELA 2.11	Média das Taxas de Postura e Ecloração para os tratamentos.	87
TABELA 2.12	Média das Taxas de Mortalidade de filhotes e Evasão do Ninho para os tratamentos..	88
TABELA 2.13	Período médio de ninho e Idade média da Primeira Muda.....	89

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	IX
------------------------	----

CAPÍTULO I CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	16
1.1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

CAPITULO II - DIETAS PARA PASSERIFORMES

RESUMO.....	20
ABSTRACT	21
2.1. INTRODUÇÃO	22
2.2. REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.2.1. Segurança Alimentar e os Contaminantes	23
2.2.2. Anatomia e fisiologia do trato gastrointestinal das aves	25
2.2.3. Nutrição das Aves em Cativo	26
2.3. MATERIAL E MÉTODOS	30
2.3.1. Obtenção dos Tratamentos.....	30
2.3.2. Testes laboratoriais	32
2.3.2.1. Análises Microbiológicas das Rações	33
2.3.2.2. Bromatologia das Rações.....	34
2.3.3. Testes de Campo	34
2.3.3.1. Peso Corporal, Escore Corporal e Método de Jadhav	36
2.3.3.2. Consumo de alimentos	36
2.3.3.3. Patologia clínica	37
2.4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
2.4.1. Resultados Microbiológicos	40
2.4.2. Resultados Bromatológicos.....	41
2.4.3. Resultados da Aferição do Peso Vivo, Escore Corporal e Método de Jadhav	43
2.4.4. Consumo de alimentos.....	45
2.4.5. Patologia clínica.....	46
2.5. CONCLUSÃO	48
2.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

CAPITULO III - PROMOTORES DE CRESCIMENTO PARA PASSERIFORMES ORNAMENTAIS

RESUMO.....	55
ABSTRACT	56
3.1. REFERENCIAL TEÓRICO	58
3.1.1. Principais Desafios Sanitários da Passaricultura	58
3.1.1.1. Micoplasmose Aviária	58
3.1.1.2. Coccidiose Aviária	60
3.1.2. Antimicrobianos como Promotores de Crescimento	60
3.1.3. Os Antimicrobianos	62
3.1.3.1. Sulfonamidas ou Sulfas	62
3.1.3.2. Trimetoprima	63
3.1.3.3. Neomicina	63
3.1.3.4. Tartarato de Tilosina	64
3.1.3.5. Clopindol	64
3.1.4. Elaboração de Rações com Adição de Medicamentos	65
3.1.5. Patologia Clínica Das Aves	66
3.1.6. Comportamento Reprodutivo do Bicudo-verdadeiro e do Canário do Reino	68
3.2. MATERIAL E MÉTODOS	70
3.2.1. Peso Vivo, Escore Corporal e Método de Jadhav	74
3.2.2. Consumo de ração	74
3.2.3. Patologia clínica	74
a) Análise de Coccídeos em Fezes	74
b) Detecção de Micoplasma	75
c) Análises de sangue oculto nas fezes	76
d) Interpretação dos Hemogramas	76
3.2.4. Taxas Reprodutivas	77
a) Índice de Fertilidade das Fêmeas	77
b) Taxas de Postura e Eclosão	77
c) Mortalidade e Êxodo Ninhal	78
d) Precocidade da prole	78
3.2.5. Estatística	79
3.3.1. Peso Vivo, Escore Corporal e Método de Jadhav	80
3.3.2. Consumo de ração	81
3.3.3. Patologia clínica	82
a) Análise de Coccídeos em Fezes	82
c) Detecção de Micoplasma	83

c) Análise de Sangue Oculto nas Fezes	84
d) Interpretação dos hemogramas	85
3.3.4. Taxas Reprodutivas	86
a) Índice de Fertilidade das Fêmeas	86
b) Postura e Eclosão	87
c) Mortalidade de Filhotes e Êxodo Ninhal	88
d) Precocidade da Prole	89
3.4. CONCLUSÃO	91
3.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO CAPÍTULO III	92
 CAPITULO IV - IMPLICAÇÕES	
4. IMPLICAÇÕES	93
 ANEXOS	
5.1. GLOSSÁRIO	100

CAPÍTULO I
CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Desde os primórdios da civilização, uma das práticas culturais mais evidenciadas é avicultura que se mantem ao longo dos anos com a evolução humana. Atualmente, a avicultura pecuária industrial já possui biotecnologia de ponta em seu manejo, enquanto para a avicultura ornamental faltam investimentos em pesquisas.

A passaricultura é uma das práticas mais retrógradas e mostra extrema necessidade de sua evolução técnica, com base científica.

Na gestão de criatórios, as adversidades são muitas, porém mais preocupante são as perdas zootécnicas, visto que até o momento, síndromes já conhecidas há anos, ainda matam grande quantidade de filhotes, muitas vezes, ainda no ninho. Além, é claro, da perdas de animais já adultos e de alto valor econômico.

São muitos os agentes bacterianos patogênicos capazes de causar uma infecção mórbida primária nas aves. Muitas bactérias patogênicas estão erradicadas ou sob controle na avicultura moderna, entretanto, ainda são preocupação na passaricultura em especial. Em alguns casos incluídos no Plano Nacional de Saúde Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a antibiótico-profilaxia tem sido indicada como tratamento de suporte para iniciar um plano de erradicação ou efetuar o controle da transmissão vertical.

Muitos destes patógenos são os causadores de síndromes que preocupam a Ornitologia ornamental atualmente, como a Síndrome do Peito Seco e a Febre do Ninho. Estas são empiricamente conhecidas dentre os criadores, abrangendo uma série de sintomas que muitas vezes, fatalmente, levaram as aves à morte.

Alimentos destinados aos animais de companhia, passaram a ser industrializados no Brasil desde 1980 (MAPA, 2002) e ainda são inúmeras as barreiras sanitárias para sua produção em escala comercial, sendo que as contaminações causadas por bactérias e fungos representam os principais desafios ao produtor (BRAGA et al, 2009).

As intoxicações alimentares representam o erro de maior importância biotecnológica no manejo, em razão de ser porta de entrada de

patógeno, sendo de suma importância o controle dos alimentos e das suas matérias-primas no intuito de uma menor incidência de doenças (JAY, 1978).

Para prevenir a deterioração de alimentos, aplicam-se parâmetros com intuito de inibir ou retardar o desenvolvimento microbiano. (LEISINER, 1992). Mais comumente empregados são: a redução da atividade de água, redução de pH, tratamento térmico e uso de antimicrobianos alopáticos ou naturais (CHIRIFE e FAVETTO, 1992).

Não há pesquisas mundiais voltadas para padronização ideal de rações específicas para passeriformes cativos de acordo com Benez (2004). Dessa forma, surge a necessidade de haver tal padronização para futuras pesquisas de cunho nutricional ou até mesmo que envolva dietas, visto que, atualmente, tanto os alimentos quanto a água têm sido usados como veículo para administração de medicamentos, suplementos e até mesmo vacinas (BRAGA et al, 2009).

A avicultura moderna não pode prescindir do uso de antimicrobianos, adicionados à ração para um melhor aproveitamento dos nutrientes aplicados como promotores de crescimento pela melhora do desempenho, ausência de absorção intestinal e resíduos no meio, biodegração e toxicidade. (OLIVEIRA e ZANGERONIMO, 2009).

Outros grupos de Promotores de Crescimento são: Probióticos, Prebióticos, Enzimáticos e Mananoligossacarídeos – MOS. Os antimicrobianos são os promotores de crescimento de maior uso na produção animal, pois em doses sub-terapêuticas melhoram o crescimento e eficiência alimentar, reduzem a mortalidade e morbidade; reduz doenças sub-clínicas e melhoram a eficiência reprodutiva através da ação direta sobre patógenos do trato intestinal, diminuindo a população dos mesmos e reduzindo a ação de toxinas, aminas e amônias, além de aumentar a competitividade das bactérias comensais (OLIVEIRA e ZANGERONIMO, 2009).

Em vista do exposto, o objetivou-se o desenvolvimento de uma dieta padronizada para passeriformes que proporcionasse o melhor desempenho de passeriformes cativos e a partir desta, realizar testes comparativos entre quatro promotores de crescimento antimicrobianos mais utilizados dentre os passaricultores brasileiros na atualidade.

1.1 REFERÊNCIAS

BENEZ, S.M. **Aves:** criação, Clínica, Teoria e Prática. 4. ed. São Paulo: Robe Editorial, 2004. 500p.

BRAGA, T.S.; OLIVEIRA, N.M.S.; OLIVEIRA, M.R. Padrão microbiológico de rações comerciais para pássaros silvestres. In : SEMINÁRIO UNIFENAS RURAL,7,2009, Alfenas. Disponível em: <unifenas.br/ unifenasrural/VIIISemUnifenasRural.pdf> Acesso: 10 mar. 2011.

CHIRIFE, J.; FAVETTO, J. *Some physic-chemical basis of food preservation by combined methods.* **Applied Technology**, Londres, v. 25,n 5, p. 389-396, 1992.

JAY, J.M. **Microbiologia moderna de los alimentos.** 2 ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 1978. 491p.

LEISINER, L. *Food preservation by combined methods.* **International Journal of Food Microbiology**, Rio de Janeiro, n. 55, p.181-186, 2000.

MAPA -MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cenário da produção pet food no Brasil do ponto de vista da regulamentação.** 2002. <visioniine.com.br/roche/forumpet/palestras/ p3.htm> Acesso em: 23 jun. 2009.

OLIVEIRA, M.R; ZANGERONIMO, M.; PELÍCIA, K. Antimicrobianos empregados como promotores de crescimento. In : SEMINÁRIO UNIFENAS RURAL, 7, 2009, Alfenas .Disponível em <unifenas.br/ extensão/unifenasrural. Acesso em 10 mar. 2011.

CAPITULO II
DIETAS PARA PASSERIFORMES

RESUMO

OLIVEIRA, Michel Reis. ***Dietas para Passeriformes***. Orientador: PELÍCIA, Kléber. Alfenas: UNIFENAS, 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal, área de concentração Nutrição e Reprodução Animal).

No desenvolvimento de um manejo nutricional correto, possibilitando posterior teste dos promotores de crescimento mais utilizados na passaricultura, que proporcionem um controle eficaz das principais moléstias aviárias, foi proposto anteriormente um experimento com propósito de encontrar a ração mais adequada para nutrição de diversas espécies. Foram então propostos cinco tratamentos: T1 – Mistura de Grãos, T2 – Ração Extrusada, T3 – Farelada Comercial, T4 – Farelada Teste e T5 – Farelada Teste com adição de grãos, testados tanto *in vitro*, para a segurança microbiológica e qualidade bromatológica, através de múltiplas amostragens e provas em triplicatas, quanto *in vivo* para a manutenção e produtividade das aves, utilizando 50 fêmeas polígamas de *Oryzoborus maximilliani* (Bicudo) e *Serinus canarius* (Canário), em proporção equivalente, com dez repetições para cinco tratamento, tratadas *ad libitum*, estabelecendo-se então, um delineamento inteiramente casualizado (DIC). O tratamento 4 (ração farelada teste) mostrou melhor resultado ($p < 0,05$) para as variáveis estudadas: microbiologia e bromatologia das rações, escore corporal, teste de Jadhav adaptado, aferição do consumo de alimentos, patologia clínica dos animais. Concluiu-se que a utilização da ração farelada teste sem necessidade de adição de grãos (T4) para passeriformes cativos é o mais indicado, por manter a conformação ideal das aves e proporcionar qualidade e segurança alimentar. Foi utilizado o teste de Tuckey a 5% de significância para as comparações múltiplas através do programa SISVAR[®].

Palavras-chave: farinhadas, bicudo, canário, desempenho, patologia clínica.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Michel Reis. *Diets for Passerines*. Mentor: PELÍCIA, Kléber. Alfenas: UNIFENAS, 2011. Dissertation (Master's in Animal Science Area of Concentration Animal Nutrition and Reproduction).

The development of a correct nutritional diet can allow the investigation of growth promoters used in the creation of birds which provide effective control of the most affected avian diseases. This study aimed to investigate the most appropriate diet for feeding several. Five treatments were tested: T1 - mixed grains , T2 – extruded feed, T3 – commercial mash feed , T4 – experimental mash feed and T5 – experimental mash feed with grains. The experiments were tested both in vitro and in vivo. The in vitro tests aimed to determine the microbiological quality and bromatological safety through multiple samples and tests in triplicate. The in vivo experiments aimed to evaluate the maintenance and productivity of birds using 50 polygamous females *Oryzoborus maximilliani* (Weevil) and *Serinus canarius* (Canary), in equivalent rate. A total of ten repetitions were performed for each one of the five treatments in a completely randomized design. T4 (Experimental mash feed) showed better results ($p < 0.05$) in the following parameters: microbiology and bromatology of the diets, body score, Jadhav adapted test, measurement of food consumption and clinical pathology of animals. It was concluded that the use of the experimental mash feed without grain addition for captive passerines was the most suitable feed as it maintained the ideal passerines with a safe and high quality food. The Tukey test, at 5% significance level, was used for multiple comparisons using the software SISVAR™.

Keywords: Flour, Feed, Birds, Boll weevil, Canary.

2.1 INTRODUÇÃO

Manter a qualidade higiênico-sanitária da ração é uma medida de controle da veiculação de patógenos, sendo de suma importância o controle microbiológico de matérias-primas, como afirma Curtis (2008), portanto, tais cuidados com a qualidade das rações fornecidas às aves se fazem imprescindíveis, tanto nutricional quanto sanitariamente. O propósito é evitar fontes de contaminação, fazendo necessário o monitoramento alimentar para diminuir a incidência de infecções nos plantéis e melhorar a qualidade de vida dos pássaros.

As análises microbiológicas dos gêneros alimentícios têm destacado valor para garantia de produtos industrializados de qualidade (Curtis et al, 2008), modo que se faz como importante ferramenta de monitoramento e pesquisa.

Por outra via, o bom balanceamento de rações é indispensável para uma excelente conversão alimentar. Para este parâmetro, a Bromatologia de alimentos é técnica fundamental para o discernimento de uma boa mistura.

Objetivou-se, portanto, encontrar uma dieta com melhor conversão e biossegurança alimentar, excluindo-se, portanto, aquelas potencialmente contaminantes ou propiciadoras de contaminação e garantindo o melhor desempenho nutricional possível.

2.2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.2.1 Segurança Alimentar e os Contaminantes

Para conferir uma boa qualidade nutricional às rações é necessário que a matéria-prima que irá compor a ração seja monitorada sistematicamente. (BRAGA et al, 2009)

As rações fornecidas às aves devem ser submetidas a um efetivo processo de descontaminação. Esse processo pode ser através da mistura de ácidos orgânicos, propiônico, fórmico ou acético, na ração, ou pelo tratamento térmico, peletização da ração. Independente do método utilizado deve-se avaliar em cada partida de ração os níveis de contaminação por fungos e bactérias.

As rações animais pertencem ao grupo de alimentos com umidade intermediária, apresentam valores de Aw entre 0.60 e 0.85 e pH variável, recebem tratamento térmico e podem ser conservados a temperatura ambiente (JAY, 1978).

Nesses produtos a degradação bacteriana rápida está sob controle, porém a mico-degradação ainda permanece problemática, principalmente pelo fato dos fungos serem microrganismos mais versáteis que as bactérias na superação de condições de estresse ambiental, como temperatura, baixos valores de pH e atividade de água 110 (DE RUITER et al., 1993).

Os contaminantes alimentares são agrupados como bolores e leveduras, salmonelas e coliformes fecais, além de outros. Estes são os principais contaminantes investigados quanto à segurança alimentar.

Os fungos, também conhecidos como mofo ou bolores, são microrganismos que se desenvolvem em uma série de cereais, sementes substratos. Uma vez estabelecidos nestes substratos, os fungos iniciam o processo de proliferação e crescimento (MALLMAN *et al.*, 2008).

As Micotoxinas são substâncias produzidas com a finalidade de preservação da espécie, ocorrendo com o crescimento do próprio fungo ou quando este é submetido a estresse (SCUCELL et al, 2010). Essas toxinas diferem muito nas suas propriedades químicas, biológicas e toxicológicas, possuindo como efeito tóxico mais relevante o desencadeamento de diversos tipos de tumores e supressão imune (IARC, 1993; PETSKA e BONDY, 1994). Uma característica importante é sua capacidade de afetar órgãos específicos sem provocar alterações evidentes nos

demais. Seus efeitos são conhecidos como micotoxicoses, cuja gravidade depende da sua toxicidade e exposição, além, da idade, sexo e estado nutricional do animal, dos possíveis efeitos sinérgicos com outros compostos químicos e das condições de estresse ambiental (PERAICA, 1999).

Embora, estes efeitos já estejam bem documentados em muitas espécies animais, poucas são as descrições de micotoxicoses em animais ornamentais (RAZZAZI-FAZELI, 2005). Devido à utilização de parâmetros micotocológicos para a certificação de qualidade de alimentos, existe um melhor conhecimento do papel desempenhado pelos fungos na deterioração dos mesmos (FILTENBORG, 1996).

A *Salmonella sp*, corresponde a um gênero amplamente distribuído na natureza que pode infectar além das aves, o homem, insetos, peixes, répteis e mamíferos em geral. É um microrganismo de fácil adaptação no ambiente, tornando-se muito difícil a sua erradicação. Nas aves, a infecção pode causar sinais clínicos, porém, na maioria das vezes, a doença não é aparente ou é sub-clínica. (BACK, 2008).

As salmonelas são móveis, transmitem-se raramente por via vertical. Pode ocorrer manifestação clínica em dois grupos que causam respectivamente tifo aviário e pulrose e *outro* que, geralmente, não causa doença clínica nas aves, mas tem causado maior preocupação de saúde pública, pois aves e ovos contaminados podem ser fonte de salmonela para o homem. (BACK, 2008).

Por outro lado, os produtos de origem vegetal também podem ser fontes de contaminação por salmonelas, no entanto, não há evidências concretas que essa contaminação seja resultado da multiplicação da bactéria no substrato vegetal. (Back, 2008). O mais provável é que ocorra uma contaminação durante a colheita, transporte ou armazenamento; por insetos e principalmente roedores que podem ser os principais veículos desta contaminação.

O índice de coliformes totais é utilizado para avaliar as condições higiênicas, sendo que altas contagens significam contaminação pós-processamento, limpezas e sanificações deficientes, tratamentos térmicos ineficientes ou multiplicação durante o processamento ou estocagem. (SILVA e JUNQUEIRA, 1995)

Em geral, as bactérias do grupo coliformes são prejudiciais para os alimentos, onde sua presença determina inutilidade dos mesmos. O índice de coliformes totais avalia condições higiênicas e o de coliformes fecais é empregado

como indicador de contaminação fecal (TESSARI e CARDOSO, 1999).

O gênero *Escherichia*, juntamente com os gêneros *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*, formam o grupo denominado coliforme.

2.2.2 Anatomia e fisiologia do trato gastrintestinal das aves

A anatomia do trato digestivo das aves domésticas difere notavelmente daquela dos mamíferos, principalmente em relação à boca, que apresenta bico córneo, da presença do inglúvio (papo), do esôfago e pela presença de um estômago muscular ou moela segundo Nunes (1998). O inglúvio tem a função de armazenagem e umedecimento e maceração dos alimentos, particularmente importante para os grãos, prolongamento da ação da amilase salivar e câmara de fermentação, para algumas espécies.

O proventrículo é o responsável pela secreção de enzimas e ácidos. O estômago muscular ou moela é altamente especializado para trituração de alimentos duros ou para misturar as secreções digestórias com alimentos, em espécies carnívoras.

O Intestino Delgado tem as mesmas seções dos mamíferos e mesmas funções, todas as enzimas estão presentes também, com exceção da lactase; O Intestino Grosso possui dois cecos, é bem pequeno (5-8 cm) e desemboca na cloaca e é sítio da absorção de água e da digestão de alguma fibra. A cloaca é uma câmara comum onde desembocam os canais: intestinal, urinário e genital. (NUNES, 1998).

No entanto, independente destas diferenças, as funções primárias do trato digestório e seus órgãos acessórios, fígado e pâncreas, é a secreção, digestão e absorção dos nutrientes, essenciais aos processos metabólicos das aves. Por todo o trato gastrintestinal, enzimas digestivas são secretadas fornecendo muco para a lubrificação e proteção das estruturas.

No momento da eclosão, o tubo digestivo da ave está anatomicamente completo, mas sua capacidade funcional, de digestão e absorção ainda está imatura, quando comparada a aves adultas. O desenvolvimento da mucosa intestinal depende de um *turn over*: síntese, migração e extrusão celular constante, ou seja, a manutenção dos vilos, portanto, a manutenção da capacidade

digestória e de absorção intestinal. (CAMPBELL, 1984)

2.2.3 Nutrição das Aves em Cativo

As necessidades alimentares dos pássaros variam em função das fases da vida, da temperatura ambiente, do clima em que vivem. Durante a reprodução, a cria dos filhotes exige muito das fêmeas, que se estressam e ficam mais vulneráveis às doenças oportunistas (FERNANDES, 1998).

A disponibilidade de rações comerciais para aves ornamentais ainda é muito pequena quando comparada ao consumo potencial. As rações comerciais devem, além de fornecer os princípios nutritivos em quantidades adequadas para atender às necessidades das aves, incluir uma série de outros aspectos nutricionais como qualidade da matéria prima e palatabilidade. (MACHADO e SAAD, 2000).

As deficiências nutricionais são as causas mais comuns de doenças em passeriformes domésticos, devido ao fato, da maioria dos alimentos comercialmente disponíveis, serem à base de misturas de sementes multideficientes. Além disso, os pássaros comem seletivamente, o que pode levar a um desequilíbrio nutricional dos alimentos ingeridos (LUMEIJA et al., 1996).

Uma vez em cativeiro, as necessidades nutricionais das aves modificam-se amplamente. É fácil imaginar que essas aves em seu habitat voam, muitas vezes quilômetros, para conseguir alimentos, com uma necessidade energética muito mais elevada que aves mantidas em gaiolas ou até mesmo grandes viveiros (CARCIOFI e SAAD, 2001). Além disso, a sazonalidade e a oferta de alimentos impõem a essas aves períodos de carência e fartura. Essa forma natural faz com que as aves obrigatoriamente consumam pequenas, mas variadas quantidades de grãos, insetos, flores, frutos, etc. (ULLREY et al., 1991).

Além do gasto energético com a atividade física resultante da queima de lipídeos corporais, as aves, em seu hábitat natural, devem ingerir quantidades extras de energia, de modo a estabelecer um depósito corporal de gordura. Esses depósitos têm o seu papel preponderante como reserva para épocas de escassez alimentar ou na reprodução (MACHADO e SAAD, 2000).

Em cativeiro, as aves não têm grande atividade física e o alimento é fornecido de forma constante e, em geral, em quantidades superestimadas. O excesso de energia é estocado no organismo da ave como tecido adiposo. Esse acúmulo de gordura pode ter consequências graves na reprodução das aves, no desencadeamento de doenças como a do fígado gordo e doenças cardiovasculares (MACHADO e SAAD, 2000).

Para Monteiro (2007), quando no criatório existe uma grande variedade de espécies de aves, exige-se que a alimentação seja de fácil administração, para diminuir o trabalho, mas que nunca deixe de ser adequada. Na realidade, nem sempre é isto que acontece, ou seja, a tendência é homogeneizar o alimento para facilidade de manejo, colocando poucas variações alimentares específicas para cada espécie. Têm-se então, observado que, em cativeiro as aves percebem mais a cor dos alimentos do que o cheiro. Com isso, selecionam ingerindo os alimentos mais coloridos e os grãos e pedaços maiores.

Segundo Nunes (1998), o consumo de energia metabolizável é bem estabelecido em animais monogástricos adultos. Se existe um aumento da concentração de energia na dieta, o consumo de energia líquida não é alterado, pois se reduz o consumo de matéria seca dessa dieta. Caso ocorra uma diminuição da densidade energética da dieta, espera-se que o consumo aumente, entretanto, a aceitabilidade é um fator que pode também interferir no consumo voluntário do animal, sobrepondo-se ao teor energético da dieta.

Partindo das afirmações de Jay (1978), deduzimos que os protocolos para uma boa alimentação das aves em cativeiro, baseiam-se nos seguintes tópicos: utilização de alimentos frescos e a temperatura ambiente; selecionar bem os alimentos; não colocar sementes em vasilhas fechadas, revolvê-las constantemente; não estocar em casa alimentos por mais de 30 dias; rações devem ter uma granulometria homogênea; verduras devem ser deixadas de molho em solução de cloro ou vinagre por 30 minutos antes de serem fornecidas; frutas e legumes devem ser comprados diariamente, para serem fornecidos frescos; quando do uso de fareladas, nunca deixe a farinhada úmida passar a noite, principalmente àquelas que levam ovos cozidos ou milho fresco. O armazenamento correto de alimentos é fundamental para manutenção de uma boa alimentação das aves.

Devemos manter as condições de temperatura, higiene, rotatividade dos estoques e ventilação, para garantir o prazo de validade, na opinião de

Fernandes (1998) que segue afirmando: a água de torneira muito clorada provoca gastrite; deixar evaporar o cloro antes de administrar. Aves com fome não selecionam os alimentos deteriorados; aves doentes devem receber alimento de fácil apreensão. Os pássaros cativos necessitam ter à sua disposição, permanentemente, areia fina, que ingerida com alimento irá facilitar o seu processamento no início do processo digestivo. O correto manejo alimentar é fundamental para o êxito na manutenção dos pássaros de gaiola.

Na opinião de Benez (2004), a alimentação básica dos pássaros cativos deve se constituir de uma mistura de sementes diversas e dos complementos empregados em substituição aos insetos avidamente capturados pelas aves na natureza. Também há necessidade de suplementação vitamínica, aminoácida e mineral. Devemos ainda, adotar um programa alimentar adequado às diversas fases da criação: muda, reprodução, torneios, verão, inverno etc.

Hoje são facilmente encontradas no mercado fareladas prontas, balanceadas para as diversas espécies de pássaros, que são um importante componente do manejo alimentar. Além de possibilitarem um melhor equilíbrio da dieta, permitem a inclusão de vários complementos como prebióticos, probióticos, suplementos vitamínicos, remédios, vermífugos, premix, aminoácidos etc. (MONTEIRO, 2007).

As fareladas são fundamentais na alimentação dos filhotes, visto que as mães devem ser adaptadas ao alimento para que empreguem na dieta dos filhotes (JAY, 1978).

Nenhuma mistura de sementes é capaz de suprir todas as necessidades dos pássaros em cativeiro. A diversificação dos tipos de painço não tem grande significado na dieta por possuírem o mesmo valor nutricional. A base da mistura para passeriformes de pequeno porte, será sempre o alpiste, que mais se aproxima das necessidades nutricionais dos mesmos. Os grãos, no entanto, é o maior problema no manejo alimentar. (ALTMAN, 1997)

Embora faltem dados conclusivos, a necessidade alimentar dos Bicudos está muito próxima dos seguintes valores: durante a manutenção: 15% de proteínas, 50% de carboidratos e 8% de lipídios; na muda 18% de proteínas, 45% de carboidratos e 12% de lipídios; na reprodução 20% de proteínas, 45% de carboidratos e 9% de lipídios; e na fase de crescimento 24% de proteínas, 45% de carboidratos e 10% de lipídios. (MONTEIRO, 2007)

É consenso notório da maioria dos mantenedores de pássaros em cativeiros que as sementes não são uma fonte de nutrientes adequada. São carentes de vitaminas A, D3, K, B12, C, colina, lisina, cálcio e sódio. Também é sabido que o pássaro escolherá as sementes mais atrativas de acordo com a sua preferência, desequilibrando a dieta por mistura de sementes. Além disso, as sementes estão envolvidas, direta ou indiretamente, na maioria dos problemas de saúde das aves de gaiola, já que, normalmente, estão contaminadas por fungos, bactérias e produtos alergênicos. Ainda apresentam o risco dos agrotóxicos empregados no seu cultivo. (MATHIAS, C, 2010; JAY, 1978)

Os fabricantes têm sido capazes de formular variadas e nutritivas rações. As vantagens dos produtos extrusados incluem, além do correto balanceamento, a ausência de pó, de bactérias e a possibilidade de empregar uma semente aproveitando suas qualidades e descartando as suas substâncias nocivas. Muitos criadores dão testemunho de melhora nos índices reprodutivos com o uso destas rações. (BENEZ, 2004)

Qualquer mudança no regime alimentar deve ser gradual. A transição deve ser sempre suave. Alguns criadores adotam as rações e outros não. A transferência de posse de um pássaro pode levá-lo a significativo estresse, ainda mais se a mudança de regime alimentar for radical (MATHIAS, C, 2010; BENEZ, 2003).

2.3 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização dos experimentos, ratificando o objetivo de testar somente as dietas solidas (rações), foi determinada a realização de provas laboratoriais, testes *in vitro* e também de provas de campo, ou seja, testes *in vivo*, devidamente aprovados pela comissão de ética e pesquisa da instituição provedora.

2.3.1 Obtenção dos Tratamentos

Os tratamentos empregados foram, na verdade, as próprias dietas testadas na alimentação dos passeriformes, objetivo de experimentação. Determinando que a água oferecida a todos os pássaros provieram da mesma fonte padronizada, sempre pura, sem qualquer adição, pode-se admitir que cada ração incidiu como um tratamento específico. Foram selecionados cinco dietas:

A primeira, doravante, tratamento 1, baseou-se em uma mistura de grãos *in natura*, sem qualquer tratamento químico, apenas higienização e aeração à seco além de homogeneização.

No tratamento 2, empregou uma farinhada com ovos industrializada e disponível no mercado, mantendo apenas o tratamento do fabricante, observado os prazos de prateleira e instruções de rótulo, quanto a acondicionamento e uso do produto.

O tratamento 3, consistiu e uma ração extrusada, também industrializada e disponível no mercado, para a qual respeitou-se também as instruções contidas no rótulo, sem qualquer manipulação além das realizadas pelo fabricante.

Para o tratamento 4, foi usado uma Farinhada sem ovos experimental, manipulada sob recomendação e supervisão do pesquisador, para que fossem monitoradas todo manejo e prática de fabricação.

E por fim, o tratamento 5, consistiu no emprego de uma ração farelada semelhante ao tratamento 4, também experimental, mas esta, com adição

de 10% de mistura de grãos semelhante ao tratamento 1. Os grãos a serem adicionados nesta farinhada, foram submetidos a processos de esterilização por raios UVB, após limpeza completa dos grãos, por aeração mecânica.

Na Tabela 1.1, a seguir, é fácil a visualização das diferenças na composição dos tratamentos, bem como os níveis de garantia do produto e seus aditivos.

TABELA 1.1. Composição percentual real e níveis nutricionais preconizados das rações experimentais de passeriformes cativos

Ingredientes	Tratamento				
	T1	T2	T3	T4	T5
Composição Básica					
Milho integral Moído	-	36,086	26,086	34,434	30,893
Farinha de Pão	-	-	7,653	26,936	28,084
Açúcar Cristal	-	-	10,027	10,761	10,030
Farelo de trigo (Gérmen)	-	36,133	29,133	7,317	6,820
Proteína de Soja	-	8,013	8,013	5,380	4,814
Flocos de Arroz	-	4,813	4,813	5,165	2,006
Suplemento Mineral e Vitamínico*	-	3,008	3,008	3,228	3,009
Fosfato de Cálcio	-	2,005	2,005	2,152	2,006
Levedura Seca de Cana-de-açúcar	-	-	-	2,152	2,006
Mel de abelhas	-	-	-	2,152	2,006
Extrato proteico vegetal	-	4,093	4,093	-	-
Farinha de Minhoca Desidratada	-	0,460	-	-	-
Leite em pó	-	-	2,460	-	-
Levedura Seca de Cervejaria	-	2,005	-	-	-
Óleo vegetal refinado	-	0,250	0,250	-	-
Ovo desidratado em pó	-	2,458	2,458	-	-
Alpiste Canadense	38,000	-	-	-	3,057
Painço Argentino	23,810	-	-	-	1,910
Painço Branco	4,762	-	-	-	0,382
Painço Português	4,762	-	-	-	0,382
Painço Verde	4,762	-	-	-	0,382
Painço Vermelho	4,762	-	-	-	0,382
Painço Preto	4,762	-	-	-	0,382
Painço Branco	4,762	-	-	-	0,382
Arroz Cateto	2,827	-	-	-	0,229
Níger	1,905	-	-	-	0,153
Linhaça	1,905	-	-	-	0,153
Senha	1,905	-	-	-	0,153
Painço Miletto	0,952	-	-	-	0,076
Adsorvente de Micotoxinas	0,125	0,675	-	0,323	0,301
TOTAL	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

TABELA 1.1. ...Continuação....

Ingredientes	Tratamento				
	T1	T2	T3	T4	T5
Níveis de Garantia do Produto					
Energia Metabolizável (Kca/ kg)	2.750	2.700	2.750	2.750	2.750
Proteína Bruta (%)	15,000	15,670	15,030	18,300	18,600
Lipídios (%)	9,770	4,070	8,610	4,530	6,530
Cálcio (%)	3,100	3,000	3,000	3,500	3,500
Fósforo Disponível (%)	0,250	0,350	0,300	0,400	0,250
Sódio (%)	(**)	0,150	0,150	0,150	0,150
Lisina Total (%)	0,764	0,764	0,764	0,764	0,764
Metionina Total (%)	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375
Metionina - Cistina (%)	0,688	0,688	0,688	0,688	0,688
Aditivos					
Antioxidante BHA	-	0,098	0,098	0,070	0,082
Corante	-	0,034	0,034	-	-
Aromatizante	-	0,032	0,620	0,023	0,021

*Enriquecimento Vitamínico e Mineral médio por kg de Suplemento: Vit. A – 7000 UI; Vit. D3 – 2000 UI; Vit. E – 5 mg; Riboflavina – 3 mg; Vit. K3 – 1,6 mg – Vit. B12 – 8 µg; Niacina – 20 mg; Ácido Pantatênico – 5 mg; Fe – 50 mg; Cu – 8 mg; Mn – 70 mg; Zn – 50 mg; I – 1,2 mg; Se – 0,2 mg. Antioxidante – 15 mg.

** Valor de sódio não determinado em se tratando de valor variável.

2.3.2 Testes laboratoriais

Na fase inicial de testes, os tratamentos foram submetidos a testes laboratoriais, que determinassem a segurança alimentar e também a qualidade nutricional das dietas.

Os testes *in vitro*, desta fase foram realizados na Universidade José do Rosário Vellano, em Alfenas/MG, cidade da mesorregião do Sul/Sudoeste de Minas Gerais, clima tropical mesotérmico, de altitude, com temperatura anual média de 26,3°C, com máximas de 37°C e mínimas de 9°C, à 768m do nível do mar, tendo precipitação média de 1.592,7mm, de acordo com o Instituto de Geociências Aplicadas – IGA.

Foram colhidas amostras dos tratamentos, após homogeneização, de três lotes diferentes, compondo cada amostra uma parcela, configurando três repetições por tratamento em um Delineamento Estatístico Inteiramente Casualizado (DIC). Para cada amostragem foram realizadas três provas microbiológicas e quatro

bromatológicas, todas em triplicatas.

2.3.2.1 Análises Microbiológicas das Rações

As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Ciências Agrárias da UNIFENAS.

As amostras foram colhidas de três embalagens distintas de cada produto devidamente codificadas e pesadas em porções de 25g, depositadas em frascos adequados contendo 225 ml de caldo lactosado. Obtendo assim três amostras de cada tratamento.

A incubação desse material foi realizada a 37°C, em estufa bacteriológica por 24h, para pré-enriquecimento. Esta diluição corresponde a uma proporção de 1:10, ou seja, 10g do homogeneizado contém um grama da amostra. A partir da diluição inicial, a diluição 1:100 é feita com 1ml da diluição inicial para 9,0 mL do diluente (água salina peptonada 1%); a diluição 1:1000 é preparada retirando-se 1mL da diluição 1:100 para 9mL do diluente, observando-se sempre o uso do mesmo diluente. Estas diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} serão usadas para posterior procedimento microbiológico (EVANGELISTA, 1989).

Independente do método utilizado, deve-se avaliar em cada partida de ração os níveis de contaminação por fungos e bactérias.

Os resultados obtidos foram comparados às normas microbiológicas para rações padronizadas para a Holanda e citadas por Andrigueto et al. (1990), que as resume da seguinte forma: quanto a *Salmonella sp*, deve ser sempre ausente, pois sua presença é inaceitável; quanto a *E. coli*, considera-se bom resultado a ausência, embora sua presença possa ser considerada aceitável, quando todos os demais resultados forem satisfatórios. Em relação as enterobactérias e fungos a avaliação quantitativa é semelhante, sendo bom quando inferior a 10^4 unidades por grama de ração e inaceitável quando maior que 10^6 U/g. Já em relação aos mesófilos, considera-se bom quando menor que 10^6 U/g e inaceitável quando 10^8 U/g.

Para as análises de microrganismos específicos, procedeu-se técnicas já consagradas: a técnica de contagem de unidades formadoras de colônias

– UFC em placa para fungos; a técnica de detecção por enriquecimento em meios seletivos e confirmação por prova de descarboxilação da lisina, para salmonela e por final as provas para detecção de coliformes a 35°C e 48°C, usou-se a metodologia de tubos seriados (LANDGRAF e FRANCO, 2005).

2.3.2.2 Bromatologia das Rações

Tais análises foram realizados no Laboratório de Análise de Alimentos da Faculdade de Ciências Agrárias da Unifenas, as amostras, foram devidamente codificadas e pesadas em porções de 50g, depositadas em frascos de boca larga à seco. Mantidas ao abrigo da luz, calor e umidade até o momento de utilização.

Foram colhidas amostras de três embalagens distintas do mesmo produto e calculada a média dos resultados, de acordo com técnicas descritas por Vicenzi (2011) a partir dos quais foram avaliados os resultados bromatológicos, a fim de encontrar o melhor resultado nutricional.

O protocolo de testes laboratoriais para a obtenção de resultados bromatológicos, baseou-se nas técnicas descritas por Vicenzi (2011).

2.3.3 Testes de Campo

A aplicação de testes a campo teve o intuito de avaliar os tratamentos e seus efeitos diretos nos modelos experimentais, que representam os próprios animais, aos quais, posteriormente, serão indicados ou não, os passeriformes.

Os tratamentos foram mantidos, utilizando os mesmos lotes utilizados nos testes laboratoriais, para prover fidelidade de resultados e clara conclusão.

Para compor as parcelas utilizadas durante testes de campo, foram selecionadas cinquenta fêmeas polígamas das espécies *Oryzoborus maximillianii* (Bicudo) e *Serinus canarius* (Canário), todas de origem do próprio Criadouro CNK,

na mesma faixa etária e fase reprodutiva. Cada parcela foi composta de uma fêmea, distribuídas ao acaso e dispostas em cinco grupos iguais, para totalizar 10 repetições. Compondo assim o cenário de Delineamento Inteiramente Casualizado – DIC.

A seleção das aves obedeceu à rigorosa avaliação com base na aparência geral, graça e caracteres corporais das aves para a raça e variedades específicas, além de observação das fichas de acompanhamento do criadouro, com finalidade de detectar heterogeneidades no grupo, podendo assim, prejudicar o delineamento.

As aves foram mantidas, durante a pesquisa no Criadouro CNK - ANKITO, em Contagem, cidade localizada na mesorregião metropolitana de Belo Horizonte, capital de Minas Gérias, a altitude de 879m acima do nível do mar, com clima tropical de altitude, tendo temperatura média de 21,1°C, máxima de 27,1°C e mínima de 16,3°C, precipitação pluvial anual de 1491,3mm e fuso horário UTC-3, de acordo com o Instituto de Geociências Aplicadas – IGA e Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

A escolha do criadouro se deu, em fase a sua infraestrutura e para minimizar o estresse animal. Tal cativeiro é devidamente adequado às normas de biossegurança e legalmente inscrito e regularizado junto aos órgãos competentes. O Proprietário, ciente do propósito, cedeu animais e espaço, proporcionando a execução do experimento.

Todas as observações e colheita de dados *in vivo* foram realizadas dentro do próprio criadouro, bem como as amostras para os exames de patologia clínica *in vitro*, necessários para elucidar a condição clínica dos animais durante todo o período de acasalamento, desde o final da muda, até o êxodo dos filhotes da última ninhada, donde estes, também passaram a ser observados.

Estes exames biomédicos foram arremetidos a ANIMAL CARE, em Campo do Meio, cidade localizada na mesorregião Sul/ Sudoeste de Minas Gérias, a altitude de 774m acima do nível do mar, com clima tropical de altitude, apresentando temperatura média de 19,6°C, máxima de 26,9°C e mínima de 14,3°C, índice pluviométrico anual de 1592,7mm e fuso horário UTC-3, de acordo com o Instituto de Geociências Aplicadas – IGA e Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística – IBGE.

2.3.3.1 Peso Corporal, Escore Corporal e Método de Jadhav

A aferição do Peso Corporal foi realizada individualmente por meio de uma balança de precisão e manipulação cuidadosa dos espécimes.

O Escore Corporal ficou estabelecido entre 1 e 5, com graduação de 0,5, onde 3 indica o ideal.

O teste de Jadhav, adaptado a este trabalho, seguiu o método da ficha de escores com distribuição de pontos (Tabela 1.2), atribuindo-se as notas com intervalo de 0,5 ponto e estabelecendo como mínimo a atribuição de 5 pontos.

TABELA 1.2 - Ficha de pontuação para os escores corporais. (Adaptado de Jadhav, 2006)

<i>Características</i>	<i>Pontos</i>
Condição e vigor	25
Forma	25
Tamanho, Peso	25
Cor, boa largura, profundidade uniforme do corpo e boa capacidade do abdômen com pele macia, flexível.	25
Total	100

As anormalidades ou defeitos em partes do corpo seriam considerados desqualificações, caso ocorressem. Alguns de tais defeitos gerais são: cauda torcida (sem forma), dividida, “cauda de esquilo” ou ausência de penas na cauda; asas fendidas, “caídas” ou laceradas; penas torcidas; bico deformado; pernas arqueadas, muito curtas ou muito longas; cauda muito elevada ou caída etc.

2.3.3.2 Consumo de alimentos

Os tratamentos foram oferecidos diariamente e com o propósito de averiguar a ingestão e aceitabilidade frente ao consumo e aceitação da dieta adotou-

se a mensuração através de administração dosada e posteriormente aferição dos restos recolhidos, usando a medida de massa com unidade e graduação estabelecidas em gramas.

2.3.3.3 Patologia clínica

Durante o exame clínico individual, procedeu-se a colheita das excretas frescas na gaiola e de sangue para hemograma. Todo material colhido, foi devidamente acondicionado, identificado e arremetido para análise laboratorial.

Para a coproanálise, foram colhidos esfregaços em lâmina a fresco, enquanto pequeno volume de fezes era acondicionando em MIF – Mercúrio-iodo-formol. Dessa forma foram examinados pelas três técnicas: direta, flutuação e decantação descritas por Kato e Miura (1954).

Para a pesquisa de coccídeos nas fezes, toma-se o método de Coloração Derivados de Ziehl–Neelsen, descrito por Thrall (2007), utilizando a solução aquosa de ácido sulfúrico a 10% na etapa 6 e os corantes *light green SF-yellowish* (CI 42095) ou azul-de-metileno a 0,3% (CI 42780) diluídos em água destilada - deionizada na etapa 8.

Os resultados foram anotados de acordo com a tabela a seguir:

TABELA 1.3 – Interpretação padrão para resultado da pesquisa da contagem de esporos protozoários por campo microscópico (Ritchie, 1948).

Contagem de Esporos	Resultado
Nenhum Esporozoítio	Negativo
Até 3 esporos	+
De 4 a 8 esporos	++
De 9 – 15 esporos	+++
Acima de 16 esporos	++++

Para o hemograma, realizou a técnica de obtenção de sangue periférico para esfregaço e diluição em capilar heparinizado e os resultados foram comparados com os valores de referencia estabelecidos por Santos (1999) e expostos na tabela a seguir (Tab. 1.4):

TABELA 1.4 – Valores hematológicos admitidos para passeriformes

<i>Parâmetro/unidade</i>	<i>Valor Normal</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Limite Inferior</i>	<i>Limite Superior</i>
Hemácias x10 ⁶ /mm ³	1,74	0,49	1,25	2,23
Hematócrito %	44,50	3,91	40,00	48,00
Hemoglobina g/dL	13,03	1,34	11,69	14,37
VCM μ	276,73	69,77	206,00	346,00
HCM $\mu\mu$ g	84,58	24,17	60,00	108,00
CHCM %	29,69	2,78	26,00	32,00
Leu. Totais x 10 ³	8,75	2,75	6,00	11,50
Heterófilos %	48,00	16,20	31,00	64,00
Heterófilos /mm ³	3805,00	2201,16	1603,00	6006,00
Eosinófilos %	0	0,63	0	1,00
Eosinófilos /mm ³	0	31,62	0	31,00
Basófilos %	0	0,84	0	1,00
Basófilos /mm ³	0	79,47	0	79,00
Linfócitos %	50,00	16,33	33,00	66,00
Linfócitos /mm ³	4687,50	2158,47	2529,00	6845,00
Monócitos%	0,50	0,94	0	1,00
Monócitos /mm ³	32,50	116,36	0	148,00

Fonte: Santos (1999) – extraído integralmente.

O hematócrito foi determinado capilometria segundo Thrall (et al., 2004), a hemoglobina dosada pelo método de cianometahemoglobina descrito por Jain (et al., 1993) utilizando kit comercial, da marca Bio-Rad®, segundo as informações do fabricante. Os índices hematimétricos foram calculados matematicamente utilizando resultados obtidos no eritograma e os esfregaços sanguíneos corados pelo método panótico rápido tipo Rosenfield foram analisados em microscopia óptica obtendo-se a contagem diferencial de leucócitos e a hematoscopia, como instrui Campbell (1988).

A contagem de eritrócitos e leucócitos foi feita manualmente em câmara de Neubauer tendo como diluente a solução de Natt e Herrick, de acordo com Navarro (et al., 2005).

Foi importante medir as proteínas plasmáticas no sangue para detectar processos inflamatórios graves. A concentração da hemoglobina é importante para determinar a capacidade de oxigenação tissular que prevalece nos seres vivos de acordo com Noriega (2000) e também é importante para classificar um processo anêmico.

O hematócrito permite avaliar a parte globular em uma amostra de sangue. Baixo índice de hematócrito pode ser observado em doenças agudas ou crônicas, septicemias e doenças hemorrágicas (CAMPBELL e DEIN, 1984).

Ao final das baterias de provas biomédicas, todos os resultados foram analisados com base clínica, avaliando um índice sanitário, que comporia um valor numérico a fim de possibilitar a avaliação estatística dos resultados de campo. A maior dificuldade para o emprego deste teste é a aplicação dos critérios de comparação aos valores de referência para obtenção desta nota, sendo assim, os critérios basearam-se simplesmente na maior proximidade dos valores de referência para cada exame, aplicando uma pontuação de 10 a 100, admitindo uma penalidade de 10 pontos para cada alteração dos parâmetros que oferecesse risco à saúde do pássaro.

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram comparados mediante da análise de variância, utilizando programa para computador SISVAR (Sistema de Análise de Variância), desenvolvido por Ferreira (2000). As médias foram comparadas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

2.4.1 Resultados Microbiológicos

Quanto à detecção e salmonelas ou coliformes, os tratamentos não demonstraram diferença, visto que ambos não apresentaram estes contaminantes.

Quanto à quantificação de Unidades Formadoras de Colônias – UFC, observou-se efeito significativo entre os tratamentos, onde T3 – ração farelada comercial, demonstrou a maior quantidade de UFC em relação aos demais tratamentos. T1 – Controle/Grãos, apresentou maior quantidade de UFC em relação a T2 - Extrusada, T4 – Farelada Teste e T5 – Farelada Teste com grãos e inferior a T3. Não foi observado diferença significativa entre T3, T4 e T5, que apresentaram menor quantidade de UFC, portanto melhores resultados.

TABELA 1.5 – Valores de Unidades Formadoras de Colônias – UFC entrada em diferentes alimentos para passeriformes cativos

<i>Tratamentos</i>	<i>UFC</i>	
T1 – Mistura de grãos	343.66	b
T2 – Ração Extrusada	165.66	c
T3 – Ração Farelada Comercial	1.443.33	a
T4 – Ração Farelada Teste	134.33	c
T5 – Ração Farelada Teste com Grãos	160.33	c
CV (%)	5,81%	

Letras distintas na mesma coluna indicam diferença ($p > 0,05$) entre as rações.

Segundo Curts (2008), alimentos que apresentam uma contagem de UFC menores, sugerem uma maior limpeza final do produto de prateleira, seja

devido a melhores condições de produção, envasamento, transporte ou até mesmo de conservação em estocagem. Dessa forma, os resultados sugerem que o melhor resultado aplica-se ao que tem um menor resultado de UFC mensurado.

Podemos supor, então, que as rações extrusada, farelada teste e farelada teste com grãos, sejam mais limpas, podendo isto ser devido a maior rigorosidade na manipulação, na qualidade da matéria prima, ou devido a tratamento para conservação químico ou físico.

A ração extrusada, por exemplo, recebe tratamento térmico o que possibilitaria uma desinfecção da ração e os grãos recebem apenas tratamento por Luz UVB, segundo seu envazador e distribuidor.

2.4.2 Resultados Bromatológicos

TABELA 1.6 – Análises bromatológicas de diferentes alimentos para passeriformes cativos

Tratamentos		MS%		EE%		PB%		CZ%	
T1	Mistura de grãos	64,33	a	9,77	a	15,00	b	5,47	b
T2	Ração Extrusada	87,33	a	4,0	c	15,03	b	5,73	b
T3	Ração Farelada Comercial	87,33	a	8,21	b	15,67	b	5,90	b
T4	Ração Farelada Teste	87,67	a	4,53	c	18,30	a	6,00	b
T5	Ração Farelada Teste com Grãos	87,67	a	6,53	b	18,60	a	8,80	a
CV(%)		21,7		4,28		3,2		4,19	

Letras distintas na mesma coluna indicam diferença ($p > 0,05$) entre as rações

Não se observou diferença significativa para Matéria Seca, onde todos os tratamentos se mostraram estatisticamente iguais, o que era esperado, devido a sua composição baseada em grãos ou derivados destes, que para maior prazo de prateleira costumam receber tratamento de secagem, para redução da atividade de água, conseqüente redução de substrato para contaminantes.

Pelos quadros de Extrato Etéreo (Tab.1.6), nota-se efeito significativo entre os tratamentos, onde a Mistura de Grãos – T1, mostrou resultado superior aos demais tratamentos, seguido de T3 – farelada comercial e T5 – farelada

teste com grãos, semelhantes entre si, inferiores a anterior e superiores a T2 – extrusada e T4 – farelada teste, que também mostraram-se semelhantes entre si e inferiores aos demais.

Quanto a Proteína Bruta (Tab. 1.6), novamente verificou-se efeito expressivo entre os tratamentos, onde as farinhadas teste sem (T4) e com (T5) grãos, foram semelhantes e superiores aos grãos (T1), ração extrusada (T2) e farelada comercial (T3) que também foram semelhantes entre si.

Verifica-se resultado significativo para a Matéria Mineral (Cinzas) na tabela 1.6 na qual T5 mostra resultado superior aos demais tratamentos, os quais por sua vez demonstraram-se semelhantes entre si.

Condiciona-se a utilização prática da ração (tratamento) como um conjunto. Quanto à proteína, sabe-se que as necessidades gerais das aves está entre 17 e 19% (Andrigueto 1990), dessa forma justifica-se extrapolar que o T4 e T5 com grãos registraram os melhores resultados para proteína bruta, item de maior preocupação apontada por Benez (2004) e que se diferem relevantemente a respeito do Extrato etéreo e a Cinzas, dessa forma admitindo que a porcentagem de minerais em T4 alcançou às necessidades nutricionais almejadas, mesmo sendo inferior a T5 cuja porcentagem de lipídios é maior, o que é indesejável, podemos então inferir à Farelada Teste os melhores níveis de garantia alimentar dentre os tratamentos propostos.

De acordo com Benez (2004), grande quantidade de gorduras propicia ganho excessivo de peso e acúmulo de gordura intrabdominal, predisponente de hérnias e lipomas.

Entretanto, quando observamos o resultado das cinzas, percebemos uma variação discrepante entre T5 e os demais tratamentos, pressuposto que seja devido a sua composição com adição de grãos, na maioria integrais, exposto na tabela 1.1, o que enriquece-se a fórmula com matéria mineral.

De acordo com Landgraf e Franco (2005), os valores de matéria mineral não servem de parâmetro para qualificação do alimento, visto que o valor nutricional se aplica a qualidade dos micro e macro minerais e sua proporcionalidade e não ao valor genérico encontrado.

2.4.3 Resultados da Aferição do Peso Vivo, Escore Corporal e Método de Jadhav

O Peso vivo, Escore e Teste de Jadhav são passíveis de mensuração e foram usados como fonte de dados para o teste e dispostos em tabela para facilitar a observação.

TABELA 1.7 – Peso vivo, escore corporal e escore pelo método de Jadhav de passeriformes cativos com diferentes dietas.

<i>Tratamentos</i>	<i>Peso vivo (g)</i>	<i>Escore</i>	<i>Jadhav</i>
T1 Mistura de grãos	18,22 a	4,0 a	76 b
T2 Ração Extrusada	17,32 a	2,5 c	64 c
T3 Ração Farelada Comercial	18,12 a	2,5 c	75 b
T4 Ração Farelada Teste	19,00 a	3,0 b	96 a
T5 Ração Farelada Teste com Grãos	18,52 a	3,0 b	92 a
CV (%)	19.76	12.63	7.29

Letras distintas na mesma coluna indicam diferença ($p > 0,05$) entre as rações

Nota-se, portanto, não haver diferença relevante ($p < 0,05$) na variação de Peso Vivo entre os tratamentos, denotam resultados estatisticamente iguais.

Em seu manual, Benez (2004) esclarece que a variação de peso nas aves é relevante, mesmo pequena, devido ao seu pequeno peso corporal. É possível deduzir, baseado nesta afirmação, que se relacionar os resultados a porcentagem de ganho ou perda de peso, equivalente ao peso corporal das aves, talvez a interpretação dos dados seja divergente.

Visualizando os valores na coluna para Escore Corporal dispostos na Tabela 1.7, verifica-se um efeito significativo dentre os tratamentos, onde T1 – controle mostrou-se superior aos demais, seguidos de T4 – Farelada Teste e T5 – Farelada Teste com grãos, equivalentes e superiores a T2 – Ração extrusada e T3 – Farinhada Comercial, também equivalentes entre si.

Lembrando que esperava-se os valores ideais o mais próximo de 3, escore corporal ideal de acordo com Andrigueto (1990), podemos afirma que os melhores resultados foram denotados por T4 e T5, que responderam exatamente ao

objetivo.

Os tratamentos foram formulados com a proposta de manter não só a sanidade das aves, mas também com o propósito de conservar o escore corporal dentro do padrão, o que significa impedir o ganho de sobre peso, enquanto mantém uma nutrição adequada, seguindo os propósitos descritos por Benez (2003). Isto força o melhor desempenho aos tratamentos 4 e 5 pelo fato de causar saciedade devido ao seu alto padrão alimentar.

Ainda na tabela 1.7, vê-se um efeito expressivo nos resultados segundo metodologia de Jadhav, no qual os tratamentos 4 e 5 assemelham-se e superam os demais, enquanto os tratamentos 1 e 3, compatíveis, ultrapassam o tratamento 2.

De acordo com Jadhav (2006), a simples avaliação física para tomada do escore corporal, não exprime um resultado satisfatório, pois tratando das aves, ainda mais ornamentais, critérios gerais referentes a plumagem, beleza, vigorosidade (tab.1.2) são importantes. Aplicando o teste, emprega-se uma abordagem matemática, distinguindo os caracteres individuais. Neste experimento tem peso relevante para uma avaliação estatística de maior precisão.

Na concepção do autor, seu teste avalia todos os critérios desejáveis para pássaros e compõe uma nota, a qual deveria alcançar a máxima, ou seja, 100 pontos em uma escala de varia de 20 a 100, visto que características desprezíveis, contam como pontos negativos. Pela própria metodologia, deduz-se que este valor será sempre maior que a metodologia convencional de escores corporais.

Seguindo o raciocínio nutricional de Andrigueto (1990), podemos reafirmar que T4 e T5 apresentam melhor balanceamento nutricional (Tab. 1.1), o que foi capaz de manter o escore corporal fenotípico ideal, observados todos os caracteres, enquanto T1 embora cause acúmulo de reservas (Tab. 1.7) quando demonstra maior escore convencional, mostrou resultado inferior quanto a manutenção de caracteres físicos, tanto quanto a Ração extrusada, mas ainda superiores a Farelada Comercial. Isso pode ser, talvez, explicado pelo processo térmico ao qual este é submetido, o que pode instabilizar ou modificar moléculas e enzimas dos nutrientes, causando deficiência vitamínica, proteica ou até mesmo lipídica.

2.4.4 Consumo de alimentos

Quanto ao consumo de alimentos, averiguou-se efeito notório entre os tratamentos (Tab. 1.8), quando a farinha teste (T4) expressa resultado estatístico semelhante a farinhada teste com grãos (T5) e maior que das outras, embora T5 demonstre semelhança com o controle (T1) e farelada comercial (T3), além de T4. Já T1 e T3, além de semelhantes a T5, mostraram-se semelhantes a ração extrusada (T2), que apresentou-se inferior aos tratamentos farinhada teste com (T5) e sem grãos (T4).

TABELA 1.8 – Resultado da aferição do consumo de diferentes alimentos oferecidos a passeriformes cativos

Tratamentos	Consumo (g)
T1 Mistura de grãos	4,87 b,c
T2 Ração Extrusada	4,71 c
T3 Ração Farelada Comercial	4,80 b,c
T4 Ração Farelada Teste	5,51 a
T5 Ração Farelada Teste c/ Grãos	5,32 a,b
CV (%)	8.95

Letras distintas indicam diferença ($p > 0,05$) entre as rações.

Pode atribuir à variação do consumo a aceitabilidade das rações, assim os melhores resultados se deram para as mais palatáveis, enquanto os piores resultados para aquelas menos palatáveis. Adotando, novamente, a teoria nutricional de Benez (2004), sendo que o termo palatabilidade é questionável para aves. Fernandes (1998), explica que as aves têm seu comportamento alimentar atraído pela forma e cor, algumas vezes pelo odor do alimento. Monteiro (2007) afirma que as aves de cativeiro são atraídos mais pela cor de que pelo cheiro. Pode, então, trocar o termo palatabilidade por atratividade.

Nesse caso, talvez o conjunto, de coloração ligeiramente amarelada, aroma agradável de frutas e grãos, associado à granulometria variada da farelada teste (Tab. 1.1), tenha marcado esta aceitabilidade.

2.4.5 Patologia clínica

Observa-se efeito significativo entre os tratamentos quanto ao resultado das notas aplicadas aos exames de Patologia Clínica, sendo que T4 – farelada teste e T5 – farelada teste com grãos apresentaram-se semelhantes, sendo que T4 foi superior aos demais e T5 semelhante também a T1 - controle e T3 – farelada comercial e superior a T2 – extrusada, o qual foi semelhante, também a T1 e T3 e inferior aos demais.

TABELA 1.9 – Resultados de Patologia clínica de passeriformes cativos com diferentes alimentações

Tratamentos		Patologia	
T1	Mistura de grãos	87,60	bc
T2	Ração Extrusada	86,10	c
T3	Ração Farelada Comercial	87,10	bc
T4	Ração Farelada Teste	96,50	a
T5	Ração Farelada Teste c/ Grãos	94,90	ab
CV (%)		8.93	

Letras distintas na mesma coluna indicam diferença ($p > 0,05$) entre as rações

De acordo com Benez (2004), o emprego de testes laboratoriais na clínica de pássaros, ainda é uma prática experimental, portanto, seus resultados não são aplicados no dia a dia, com a frequência que deveria.

Santos (1999) expõe os valores de referência do hemograma encontrados para pássaros em cativeiro (tab.1.4), que são adotados na clínica veterinária atualmente e que nesta pesquisa foram admitidos por serem já consagrados.

De acordo com Thrall (2007), a coproanálise já é maciçamente empregada como método de monitoramento da sanidade de lotes, usando mundialmente um padrão estabelecidos em cruces, como mostra a metodologia. Daí, talvez outro motivo para encontrarmos resultados tão próximos entre os tratamentos, embora estatisticamente diferenciados.

Consideramos então os resultados estatísticos de todos os testes empregados às dietas propostas, tidas como tratamentos, podemos daí observar que os tratamentos que demonstraram-se melhores na maioria dos testes, foram T4 – farinhada teste e T5 – farinhada teste com adição de grãos. Estas duas dietas

apresentaram maior higiene, níveis de garantia e desempenho animal, entretanto, para finalidade de padronização nutricional, o incremento de farinhas é, de forma consagrada, mais eficiente e tecnicamente mais fácil sua manipulação.

2.5 CONCLUSÃO

Nas condições em que foram realizadas as análises, visualizando os resultados obtidos através das observações e testes pertinentes ao presente experimento evidencia-se que a ração Farelada Teste seja mais adequada, para compor a dieta de plantéis de passeriformes do gênero *Oryzoborus sp* e *Serinus sp*. Recomenda-se, portanto, esta farinhada como mais apropriada durante execução de experimentos para finalidades científicas com tais espécimes.

Depreende-se a indicação desta ração como base nutricional para futuros experimentos de aditivos na nutrição de passeriformes dos gêneros utilizados neste experimento.

2.6 REFERÊNCIAS

ALTMAN, R.B. **Avian Medicine and Surgery** : Ap.1. *Plasma protein electrophoresis reference ranges of common psittacine species*. Philadelphia: Saunders, 1997. p.1070.

ANDRIGUETTO, J.M et al. **As bases e os fundamentos da nutrição animal**. 4 .ed. São Paulo: Nobel, 1990. 396p.

BACK, A. *Salmonella: a Infecção, Monitoramento e Controle em Aves de Corte*. **Ave World**. Disponível em :<aveworld.com.br/index.php/documento/4707> Acesso: 12 set. 2008.

BENEZ, S.M. **Aves**: criação, clínica, teoria e pratica. 4 ed. São Paulo: Robe Editorial, 2004. 500p.

BENEZ, S.M. **Compêndio de produtos para aves**. São Paulo: Robe Editorial, 2003.

BRAGA, T.S.; OLIVEIRA, N. M. S.; OLIVEIRA, M R. *Padrão microbiológico de rações comerciais para pássaros silvestres*. In: SEMINÁRIO UNIFENAS RURAL,7,2009,Alfenas Disponível em:

<unifenas.br/extensao/unifenasrural/VIIISemUnifenasRural.pdf> Acessado: 10 mar. 2011.

CAMPBELL, T.W. **Avian Hematology and Cytology**. Florida: Blackwell Publishing Professional, 1988.

CAMPBELL, T.W.; DEIN, F.J. *Avian Hematology*. **Veterinary Clinics of North American**: Small Animal Practice, v.14, n.2, p.223-248, 1984. Disponível em: <sciencedirect.com> Acesso em 12 jul.2011.

CARCIOFI, A.C.; SAAD, C.E.P. *Nutrition and nutritional problems in wild Animal*. In: FOWLER, M.E.; CUBAS, Z.S. **Biology, medicine, and surgery of South American wild animals**. Ames: Iowa State University, 2001. p. 425-434.

CURTIS, A.O. et al. *Comparação de diferentes meios de cultivo para avaliação micológica de rações comerciais para cães e gatos*. **Combravet**, 2008. Disponível em : <sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R1115-2.pdf> Acesso: 10 mar. 2011.

DE RUITER, G.A., NOTERMANS, S.H.W., ROMBOUTS, F.M. *New methods food mycology*. **Trends in Food Science e Technology**, Rio de Janeiro. v.4, p. 91-97, 1993.

DESTRUTI, A.B.C.B.; ARONI, E.M.; PHILIPPI; M.L.S. **Introdução a Farmacologia**. 7 ed. São Paulo: Editora Senac, 1999. 45 p.

EVANGELISTA, José. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1989. 652p.

FERNANDES, M. (OBJO/FOB) **Revista CRAC**. 1998. Disponível em: <criadourokakapo.com/index.php?secao=artigoacor000299> Acesso: 08 set. 2008.

FERREIRA, D.F. **SISVAR: sistema de análise estatística**. Versão 5.3. Biuld 74. Lavras: DEX/UFLA, 1999-2007.

FILTENBORG, O.; FRISVAD, J.C.; TRRANE, U. *Moulds in food spoilage*. **International Journal of Food Microbiology**, Rio de Janeiro, v.33, p. 85-102, 1996.

IARC. **Some naturally occurring substances: food items and constituents, heterocyclic aromatic amines and mycotoxins**. Lyons, IARC Monographs, 1993. 599p.

IBGE Cidades – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php> Acesso em 10 out. 2011.

IGA – Instituto de Geociências Aplicadas de Minas Gerais. Disponível em: <www.iga.br> Acesso em 10 out. 2011.

JADHAV, N.V. **Manual prático para cultura das aves**. 2 ed. São Paulo: Andrei, 2006. 175p.

JAIN, N.C. ***Essential of Veterinary Hematology***. Philadelphia: Lea e Febiger, 1993.

JAY, J.M. ***Microbiologia moderna de los alimentos*** 2 ed. Zaragoza : Editorial Acribia, 1978. 49lp.

KATO K.; MIURA. M. *Comparative examinations*. **Japanese Journal of Parasitology**, Tóquio, v. 3, p. 35, 1954.

LANDGRAF, M. ; FRANCO, B. D G. de M.. ***Microbiologia dos Alimentos***. São Paulo: Atheneu Editora, 2005. 196p.

LUMEIJA, J.I.; ZIJP, N.M.N.; SCHIPPERS, R. *The acceptance of a recently introduced extruded parrot food in the Netherlands*. **The Aviv: Israel Journal of Veterinary Medicine**, Israel, v. 51, n. 314, p.161-164, 1996.

MACHADO, P.A.R.; SAAD, C.E.P. *O futuro das rações para aves ornamentais e silvestres no Brasil*. **Revista Sul Americana de Ornitofilia**, Belo Horizonte, v. 3, p. 37-40, 2000.

MALLMAN, A. *Fungos e micotoxinas em aves ornamentais*. **Revista SOSM**. 2008. Disponível em :<criadourokakapo.com/index.php?secao=artigocor000320> Acesso em 08 set. 2010.

MATHIAS, C. *Proteínas no processo de extrusão*. **Revista PET FOOD** , São Paulo, v.2, p.24-25, jul/ago.2010. Disponível em: <editorastilo.com.br> Acesso em 10 mar. de 2011.

MONTEIRO, M.C. *Alimentação das aves em cativeiro*. **Clube do Criador**. São Paulo, 2007. Disponível em : <clubedocriador.com> Acesso em 10 jun. 2011.

MORGULIS, M.S. *Imunologia aplicada*. In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. (Eds.) ***Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte***. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. 375p.

NAVARRO, G.; KANTEK, C.E.; ***Manual de Hematologia Veterinária***. 2. ed. São Paulo: Varela, 2005.

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

NUNES, I.J. **Nutrição animal básica**. 2 ed. Belo Horizonte: FEP-MVZ Editora, 1998. Cap.7, pág. 125-126.

PERAICA, M. et al. *Toxic effects of mycotoxins in humans*. **Boletim da Organização Mundial de Saúde**, OMS/OPAS, Brasília, v.77, n. 9, p.751-766, 1999.

PETSKA, J.J. e BONDY, G.S. **Mycotoxins in Grain: Compounds other than Aflatoxin**. St. Paul: Eagan Press, 1994. p.339-358.

RAZZAZI-FAZELI, E.; BÖHM, J. *Effects of mycotoxins ou domestic pet species*. In: D. Diaz (Ed.) **The mycotoxin blue book**. Nottingham: Nottingham University Press, 2005. 91p.

SANTOS, L.C. **Laboratório ambiental**. Cascavel: EDUNIOESTE, 1999. 240 p.

SCUSSEL V M; MANFIO D; SOUZA K. K. *Micotoxinas versus Rações à Base de Cereais e Leguminosas* : parte 7. **Revista PET FOOD** , São Paulo, v.2, p.20-22, jul/ago. 2010.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A. **Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. Campinas: ITAL, 1995. 228p.

SIQUEIRA, R.S. **Manual de Microbiologia de Alimentos**. Brasília: EMBRAPA, 1995. 159 p.

TESSARI, E.N.C.; CARDOSO, A.L.S.P. *Aflatoxina em Frangos de Corte*. **Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio Avícola**, n.78, ago. 2008. <biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=78> Acesso em 10 nov. 2010.

THRALL, M.A. et al. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca Ltda, 2007. 592 p.

ULLREY, D.E.; ALLEN, M.E.; BAER, D.J. *Formulated diets versus seed mixtures for psittacines*. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 121, n. 115, p.193-205,1991.

VICEZI, R.V. ***Química Industrial de Alimentos***. Ijuí : Universidade Regional de Ijuí, 2011. Disponível em: <pt.scribd.com/doc/7164422/Apostila-de-Analise-de-alimentos> Acesso em 10 out. 2011.

CAPITULO III
PROMOTORES DE CRESCIMENTO PARA PASSERIFORMES
ORNAMENTAIS

RESUMO

OLIVEIRA, Michel Reis. **Promotores de crescimento no controle de enfermidades dos Passeriformes Ornamentais**. Orientador: PELÍCIA, Kléber. Alfenas: UNIFENAS, 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal, área de concentração Nutrição e Reprodução Animal).

Buscando novas biotecnias para o desenvolvimento da passaricultura, foram testados os efeitos dos principais antimicrobianos, ou associações, disponíveis atualmente no mercado. Para tal foram estabelecidos cinco tratamentos: T1 - Controle, T2 – Sulfametoxazol e Trimetoprima, T3 – Sulfaquinoxalina e Neomicina, T4 – Tartarato de Tilosina e Clopidol; e T5 – Clopidol, testados *in vivo* para a manutenção, produtividade e sanitização das aves, fornecidos por via oral, adicionados a dieta seca (ração), utilizando-se as doses preconizadas pelos fabricantes, em 50 fêmeas polígamas de *Oryzoborus maximilliani* (Bicudo) e *Serinus canarius* (Canário) em proporção equivalente, com dez repetições para cinco tratamento, estabelecendo-se então, um Delineamento em Blocos Casualizado (DBC). Os tratamentos 4 e 5, mostraram-se semelhantes e com melhores resultados ($p < 0,5$) no controle da coccidiose e micoplasmoses dos pássaros em relação aos demais tratamentos, entretanto o Tartarato de Tilosina e Clopidol (T4) por se tratar de associação de fármacos, utiliza uma dose menor dos mesmos, pressupondo melhor custo benefício. Foi utilizado o teste de tukey a 5% de significância através do programa SISVAR[®].

Palavras-chave: Tilosina, Clopidol, Metil-clopidol; Sulfas; Passaricultura.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Michel Reis. ***Growth Promoters in disease control of Ornamental Birds***. Mentor: PELÍCIA, Kléber. Alfenas: UNIFENAS, 2011. Dissertation (Master's in Animal Science Area of Concentration Animal Nutrition and Reproduction).

This study aimed to study the effects of the main growth promoters used in the production of Passeriformes Captives with the aim to allow subsequent establishment of appropriate biotechnology production. We compared the four most commonly used antimicrobials against a control (T1; without antimicrobial) for the creating ornamental birds. The antimicrobials used were sulfamethoxazole and trimethoprim (T2), sulfaquinoxaline and neomycin (T3), tylosin tartrate and Clopidol (T4) and Clopidol (T5). They were tested in vivo for the maintenance, sanitation and productivity of 50 female birds of the polygamous *Oryzoborus maximilliani* (Weevil) and *Serinus canarius* (Canary) in equivalent ratio, totalizing ten repetitions for each treatment. It was employed a randomized block design. The treatments 4 and 5 were similar and better ($p < 0.05$) than the control in regard to the prevention of coccidiosis and mycoplasmosis; however as T4 associates drugs and uses a lower dose than the drugs alone are probably the best value. The statistical test was run with the SISVAR™ software using the Tukey's test at a significance level of 5%.

Keywords: Tylosin, Clopidol, Methyl-clopidol; Sulfa; Creation of birds.

3.1 INTRODUÇÃO

São muitos os agentes causadores de infecções mórbidas nas aves. Muitos agentes infecciosos estão erradicados ou sob controle na avicultura moderna, como por exemplo *Salmonella*, porém, ainda não deixaram de ser preocupação constante na passaricultura. Em alguns casos incluídos no Plano Nacional de Saúde Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a profilaxia tem sido indicada como tratamento de suporte para iniciar um plano de erradicação ou efetuar o controle da transmissão vertical.

Muitos causadores de síndromes, como a do Peito Seco e a Febre do Ninho são empiricamente conhecidas dentre os criadores, abrangendo uma série de sintomas que muitas vezes, fatalmente, levam as aves à morte. Isso representa perdas econômicas, visto o alto valor zootécnico de cada animal, além da perda emocional, pois não se trata mais de produção, como na avicultura industrial, mas na verdade muitos destes pássaros são também animais de companhia.

Devido à grande preocupação com o tratamento e profilaxia destas síndromes, através do desenvolvimento de nova biotécnica produtiva, especificamente voltada para a Passaricultura, este experimento propôs a determinação manejo ideal por antibiótico-profilaxia para reduzir a incidência de enfermidades e melhorar o desempenho das aves.

3.1 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1.1 Principais Desafios Sanitários da Passaricultura

As principais enfermidades dos pássaros são atualmente: a Doença de New Castle, Colibacilose, Doença de Gumboro, Salmonelose, Micoplasmose e a Coccidiose. Sendo as duas últimas as principais responsáveis por perdas zootécnicas em passeriformes cativos, tornando-as as grandes vilãs e principais razões de preocupação clínica e financeiramente. Por esta razão, são apontadas como principal alvo de pesquisas atualmente de acordo com Benez (2004).

3.1.1.1 Micoplasmose Aviária

Os micoplasmas são responsáveis por doenças respiratórias e articulares, acarretando grandes perdas econômicas. São os menores microrganismos de vida livre conhecidos, diferentes de outros tipos de bactérias, difícil, para a cultura e identidade. Podem fazer parte da flora normal encontrada na garganta, trato respiratório superior e trato genitourinário (NASCIMENTO, 1993).

A micoplasmose apresenta-se como um dos principais problemas sanitários na cadeia produtiva avícola, descrita por Dodd na Inglaterra em 1905, sob a denominação de pneumoenterite enzoótica, sendo o *M. synoviae* primeiramente descrito por Olson, em 1954, como agente causador da sinovite infecciosa (KLEVEN et al,1991).

No trato respiratório, provocam efeitos que levam à degeneração ciliar e das células epiteliais, ambos tidos como a primeira barreira física dos mecanismos de defesa (NASCIMENTO, 1993).

Possui distribuição universal, acarretando perdas econômicas devido ao decréscimo na taxa de crescimento e no ganho de peso, decorrente da doença respiratória crônica, bem como redução na produção e eclodibilidade de

ovos, além dos custos com profilaxia e uso de drogas terapêuticas (HOERR et al., 1994; MOHAMMED et al., 1987).

Os reservatórios naturais são as membranas mucosas do trato respiratório superior e genital. Os habitats naturais são as membranas mucosas do trato genital (cloaca e ovidutos), respiratório e mucosas do trato intestinal e genital das aves (MOHAMMED et al., 1987).

A transmissão, geralmente, ocorre de forma espécie-específica, podendo ser transmitidos horizontalmente por aerossóis, por contato direto com outras aves ou indireto através de pessoas, animais, ração, água, fômites, durante o acasalamento ou inseminação artificial. Por transmissão vertical, esses microrganismos podem ser transmitidos para os ovos (HOERR et al., 1994).

O período de incubação é variado dependendo da via de entrada, dose infectante, virulência das cepas, fatores de risco e suscetibilidade do hospedeiro. Em aves provenientes de ovos infectados, o período de incubação é, em média, de 40 dias. A doença respiratória pode ocorrer de forma assintomática ou por manifestações no trato respiratório superior com sintomas de dificuldades respiratórias, fraqueza, retardo no crescimento, elevação na mortalidade e declínio da produção de ovos (KLEVEN et al., 1994).

No monitoramento sanitário dos plantéis, testes sorológicos, são realizados periodicamente. A soroaglutinação rápida, inibição de hemaglutinação e o teste de ELISA são os mais utilizados, de acordo com Kleven (et al, 1994). Em decorrência da gravidade da doença, com conseqüentes perdas econômicas, os produtores exercem intensos esforços para o controle e erradicação da micoplasmose. Medidas adequadas de manejo e desinfecção, terapia com antibióticos e vacinações com cepas vacinais inativadas ou atenuadas são aplicadas para minimizar os efeitos adversos da doença (KLEVEN et al., 1994).

O método de cultivo e isolamento de micoplasmas, apesar da especificidade, é oneroso, demanda um tempo considerável, exige laboratórios e pessoal especializado. Com o desenvolvimento de técnicas moleculares avançadas, a reação em cadeia da polimerase (PCR) demonstrou ser altamente específica, rápida e sensível para o diagnóstico da micoplasmose (NASCIMENTO et al., 1991).

3.1.1.2 Coccidiose Aviária

A coccidiose, causada por protozoários, é considerada a doença mais importantes na avicultura industrial, não bastando o fato de que o próprio agente cause enterite, diarreia e conseqüente diminuição na absorção intestinal, há ainda um efeito sinérgico da coccidiose com outras doenças, sendo mais severos do que quando ocorre sozinha, baixos níveis de infecção podem exercer impacto econômico significativo, reduzindo a eficiência metabólica e imunológica das aves (ALLEN e FERRETER, 2002).

As infecções causam uma modificação nas estruturas das vilosidades intestinais, provocando o encurtamento na altura das mesmas, diminuindo a capacidade de absorção. Muitas vezes, ocorre a destruição das células epiteliais do intestino, impedindo a renovação das vilosidades levando a perda de fluidos, hemorragia e susceptibilidade a outras doenças (KAWAZOE, 2000). Em casos de espécies que acometem a região superior e mediana do intestino, é a diminuição da absorção de nutrientes como zinco, ácido oleico, metionina, histidina, cálcio, glicose e xantofila (LILLEHOJ e LILLEHOJ, 2000).

Para que se faça um bom controle e, conseqüentemente, obter a prevenção de surtos, é necessário o uso de vários métodos associados ao manejo adequado, desinfecção e limpeza isoladamente, não são suficientes para o controle, para tal, é necessário lançar mão do uso de anticoccidianos nas rações ou usar vacinas existentes no mercado, em função de que os oocistos permanecem viáveis por mais de um ano no ambiente em condições ideais de temperatura e umidade (ALLEN e FETTERER, 2002).

3.1.2 Antimicrobianos como Promotores de Crescimento

Atualmente, não se pode abandonar o uso de antimicrobianos na produção animal, usados para combater microrganismos patogênicos (DANFORTH, 1999). Amplamente usados com o intuito de não só promover o crescimento, ou seja, propiciar melhor sanidade do lote, como também ajudando a aumentar a longevidade do produto, sendo este a ração, farinhada ou peletizada, reduzindo a proliferação da microbiota (FIORENTIN, 2007).

Os antimicrobianos podem ser subdivididos em dois grupos: inespecíficos e específicos. Os primeiros atuam sobre todos os micróbios, quer sejam patogênicos, ou não; pertencem a este grupo os antissépticos e os desinfetantes. Os específicos atuam sobre microrganismos responsáveis pelas doenças infecciosas que acometem os animais; são os quimioterápicos e os antibióticos (JAENISCH, 2006).

O termo antibiótico foi inicialmente empregado para definir substâncias químicas produzidas por microrganismos que têm a capacidade de inibir o crescimento ou destruir microrganismos causadores de doenças. Posteriormente, houve necessidade de ampliar este conceito, pois tornou-se possível obtê-los por síntese laboratorial parcial (antibióticos semissintéticos ou biossintéticos) ou total (sintobióticos). O homem usa a capacidade que alguns microrganismos têm de produzir antibióticos, com fins terapêuticos (FIORENTIN, 2006).

Os mecanismos de ação pelos quais agem os quimioterápicos são: interferência em vias metabólicas da célula do microrganismo (inibição de enzimas) e inibição da síntese ou dano no DNA bacteriano. O segundo mecanismo de ação pode atuar na parede celular, membrana citoplasmática, síntese de ácidos nucléicos, ou síntese de proteínas. Os que atuam na síntese de ácidos nucléicos impedem a transcrição da informação genética do microrganismo. Os que interferem na síntese de proteínas, podem promover a formação de proteínas defeituosas que são letais para o microrganismo (bactericida) ou inibir a síntese proteica (bacteriostáticos) (FIORENTIN, 2006).

A causa do insucesso da antibioterapia é a administração incorreta dos antibióticos que levam a ocorrência de resistência bacteriana ou fúngica. Esta pode ser natural ou adquirida. A resistência bacteriana pode ser transferida para novas cepas daquela bactéria a partir do código genético, material citoplasmático ou por mutação (JAENISCH, 2006).

A associação de antimicrobianos deve refletir o conhecimento do médico veterinário e não a prática condenável de se tentar atingir o agente etiológico ao acaso, de acordo com Booth e McDonald (1996), sempre que possível, deve-se evitar a associação, porém em algumas situações esta associação se faz necessária, como no tratamento de infecções mistas, para evitar ou retardar o aparecimento de resistência bacteriana, na obtenção de maior efeito terapêutico, em

infecções graves e de etiologia desconhecida, para obter-se sinergismo, nos processos infecciosos de animais imunossuprimidos. É fundamental que se respeite a posologia de cada um dos integrantes da associação, devendo administrá-los como se cada um fosse usado isoladamente (BOOTT e McDONALD, 1996).

Existem critérios para associação, considerando a ação biológica: se são bactericidas/fungicidas ou bacteriostáticos/fungistáticos. Se associados um bactericida a um bacteriostático, podemos obter um efeito sinérgico, aditivo ou até mesmo antagônico (DESTRUT, 1999).

3.1.3 Os Antimicrobianos

3.1.3.1 Sulfonamidas ou Sulfas

As sulfas constituem um pó branco, cristalino, inodoro e solúvel em água. São membros deste grupo farmacológico: Sulfanilamida, Sulfadiazina, Sulfadimidina, Sulfasalazina, Sulfaquinoxalina e Sulfametoxazol (BOOTH, 1996).

Sulfametoxazol é uma sulfonamida de amplo espectro. É um análogo estrutural do ácido aminobenzóico (PABA) e inibe de forma competitiva uma enzima bacteriana responsável pela incorporação do PABA ao ácido fólico, bloqueando a síntese do ácido diidrofolico e diminuindo a quantidade de ácido tetraidrofolico metabolicamente ativo. A ação das sulfonamidas é antagonizada pelo PABA e seus derivados e pela presença de pus e detritos celulares (ROCHE, 2011 e CARLINI, 1995).

O Sulfametoxazol é eliminado entre 10% a 30% de forma inalterada, sendo metabolizado principalmente no fígado, por acetilação de metabólitos inativos. Sua vida-média é de 6 a 12 horas, com concentração plasmática máxima entre 2 a 4 horas. (TEUTO, 2003)

A sulfaquinoxalina compete com o ácido p-aminobenzóico por um local enzimático crítico, constituindo um grupo de antibióticos sintéticos com efeitos anti-inflamatório. Aplicações contra bactérias Gram Negativas e Positivas, além de Protozoários (LANUSSE, 1996).

Há genes espalhados em plasmídeos que conferem a algumas

estirpes de bactérias resistências a este agente. As bactérias resistentes produzem enzimas não inibidas por este agente (BOOTH, 1996).

Danos hepáticos, depressão da medula óssea, são reações adversas descritas para a sulfaquinoxalina. Seus efeitos adversos são: redução de hemoglobina, cansaço, fadiga, aceleração cardíaca, anemia séria e aplasia medular. Outro, mais incomum, é o eritema nodoso secundário a este fármaco (LANUSSE, 1996).

3.1.3.2 Trimetoprima

A Trimetoprima é uma base fraca lipofílica, com ação bacteriostática, estruturalmente relacionada com a pirimetamina. Une-se reversivelmente à enzima bacteriana diidrofolato redutase inibindo-a. Exerce seu efeito num estado da biossíntese do folato imediatamente posterior ao estado em que atua o Sulfametoxazol, ocorrendo assim uma ação sinérgica entre ambos. É excretada entre 50% a 70% inalterada, sendo metabolizada em torno de 10% a 20% no fígado, segundo a Teuto (2003).

A vida-média da Trimetoprima apresenta tempo de meia-vida entre 8 a 10 horas, com tempo até a concentração plasmática máxima de uma a quatro horas, sendo estes dados relativos à pacientes com funções renal e hepática normais (TEUTO, 2003)

3.1.3.3 Neomicina

A neomicina é um antibiótico aminoglicosídeo de amplo espectro. Bactericida não absorvível por via oral, utilizados nas formas injetáveis e tópica, pode ser nefro-ototóxicos, causar reações alérgicas graves, além de náuseas, vômitos, tonturas, etc. Não deve ser usada em neonatos com menos de dez dias. Oral é usada para infecções intestinais, pois mata as bactérias presentes no intestino sem precisar ser absorvida. Em geral, os microorganismos sensíveis são inibidos por concentrações de 5 a 10 µg/mL ou menos (DESTRUT, 1999).

A associação com a sulfaquinoxalina tem uma atuação ampla e segura, sobre infecções gastrointestinais, garantida pelo espectro de ação da

sulfaquinoxalina e neomicina. Atuam em diarreias e enterites bacterianas, no tratamento da coccidiose, salmonelose, pasteurelose; coriza infecciosa das aves. De uso interno, deve ser ministrado por via oral misturado à água de beber, ração ou até mesmo puro (A QUÍMICA SANTA MARINA, 2010).

3.1.3.4. Tartarato de Tilosina

As drogas pertencentes ao grupo dos macrolídeos incluem a eritromicina, a tilosina, a espiramicina e a azitromicina. (JONES, 1987). Devido ao baixo espectro de ação já apresenta elevado grau de resistência, além dos efeitos adversos gastrointestinais, sobretudo em animais de produção (BILL, 1997), drogas deste grupo tem uso restrito em pacientes pediátricos (PLUMB, 2004).

Tilosina é ativo principalmente contra bactérias gram-positivas, reduz incidência de abscesso de fígado. Pode ser utilizado em suplementos líquidos e secos, podendo também ser combinado à monensina e ao clopidol (AARESTRUP et al., 1998; STOCK e MADER, 1998).

Pela sua boa distribuição e concentração nos pulmões, os macrolídeos são indicados para o tratamento de pneumonias bacterianas causadas por microrganismos suscetíveis (Jones, 1987). A tilosina é utilizada com sucesso nas infecções neonatais por *Micoplasmas* (PLUMB, 2004).

O mecanismo de ação desses compostos está ligado à inibição da síntese proteica bacteriana pela ligação das drogas à porção 50s dos ribossomas bacterianos (ANDRADE et al., 2002).

3.1.3.5 Clopidol

Sinonímia: Clopidol, Clopindol, Metilclorpidol, Metilclopindolo e 3,5-Dicloro-2,6-dimetil-4-piridinol.

O Clopidol é um coccidiostático para uso na preparação de alimentos medicamentosos para aves de corte e animais de cativeiro como auxiliar na prevenção da coccidiose cecal e intestinal, (CHEMWATCH, 2010), causada principalmente pelos protozoários do gênero *Eimeria* spp, *Isospora* spp e *Cryptosporidium* spp, responsáveis por significativas perdas econômicas na

avicultura, suinocultura, e na cunicultura. Usados tanto de forma preventiva, como curativa, associadas à ração ou à água, paralelamente a um adequado manejo. Atualmente, os tipos de programas de controle usados em frangos de corte são os de droga única por toda a vida da ave, full time, ou então um programa alternado combinando ionóforos e anticoccidianos químicos (LANUSSE, 1996).

O metilclorpidolo é um coccidiostático que mantém esporozoíto na célula por até sessenta dias. Assim deve ser cuidadosa e uniformemente misturado na ração, a qual deve ser fornecida continuamente como ração a partir do momento em que os pintos são colocados nos boxes até que as aves sejam abatidas para a carne, ou seja, 16 semanas de idade (HAMET-FOURE, 1979).

A toxicidade crônica da Clopidol é baixa. Os ratos que receberam 15mg/kg/dia durante dois anos não apresentaram efeitos adversos baseados no crescimento, mortalidade, aparência, terminal alterações hematológicas e exame de química clínica, peso final e peso dos órgãos, macro e exames microscópicos dos principais órgãos e incidência do tumor. Cães alimentados com 5 mg/kg/dia não apresentaram efeitos adversos. Ratos e coelhos não mostraram efeitos colaterais baseados na fertilidade, gestação, viabilidade, lactação, ou teratogenicidade. (CHEMWATCH, 2010).

Nicole Hamet-fouré (1979) comparou o resultado do metilclorpidol para o controle profilático e os estudos mostraram que a droga é coccidiostático para as espécies estudadas.

O Clopidol é um aditivo solúvel em água, que age já no dia da exposição do pássaro aos coccídeos, tornando-o excelente para uso em momentos de risco de contaminação, como: campeonatos, exposições, feiras, concursos, empréstimos de reprodutores e chegada ao novo criatório (PLUMB, 2004).

3.1.4 Elaboração de Rações com Adição de Medicamentos

O crescimento da industrialização e a existência de um mercado globalizado, de acordo com Fiorentin (2006), têm exigido dos produtores rurais a utilização de modernas tecnologias ligadas à produção animal. O primeiro trabalho,

que mostrou o efeito benéfico dos antibióticos na alimentação animal, data de 1946, quando utilizaram a Aureomicina como promotor de crescimento. Em 1950, os promotores de crescimento já estavam sendo suplementados com sucesso nas rações, aumentando a taxa de crescimento, melhorando a conversão alimentar e reduzindo a mortalidade e outras infecções clínicas e subclínicas (MENEZES, 2009).

Os antibióticos, na ração, impedem que os microrganismos patogênicos invadam e se multipliquem no intestino do animal, permitindo assim que os nutrientes da dieta sejam aproveitados para o tecido de crescimento do músculo ao invés do sistema imune. Alguns medicamentos são utilizados para aumentar o ganho em peso e a conversão alimentar introduzidos à ração, mas não atuam como alimentos (HAMET-FOURE, 1979)

A solubilidade na ração depende de sua natureza química, as variações de atividade biológica podem ser ocasionadas pela velocidade com que a substância se torna disponível para a absorção pelo organismo, podendo alterar o início, a intensidade ou a duração da resposta, além de controlar a biodisponibilidade geral da substância a partir do sistema onde estiver inserida. Estes aspectos podem influenciar a biodisponibilidade, a estabilidade física e química de um medicamento incorporado à ração, como os aditivos, representando um relevante fator para a manutenção da estabilidade e da eficácia da preparação como um todo (PLUMB, 2004; MENEZES, 2009).

3.1.5 Patologia Clínica Das Aves

Paralelamente ao crescimento da atividade avícola, ocorreu grande desenvolvimento dos métodos de diagnósticos e de profilaxia das doenças aviárias. Entretanto, aspectos básicos relacionados à fisiologia e avaliações clínico-laboratoriais foram pouco estudados (THRALL, 2007).

Em diversas enfermidades avícolas, observam-se alterações nos parâmetros hematológicos (KOHAYAGANA et al., 2001) e achados de coproanálise (THRALL, 2007).

O exame direto a fresco é um procedimento simples e eficiente para o estudo das fezes, permitindo observar as formas trofozoíticas vivas dos

protozoários. Todos os estágios de diagnóstico dos organismos, pelo uso de diferentes soluções, podem ser determinados e identificados. Entretanto, se o número de organismos for pequeno, o exame de pequena quantidade de fezes usadas para a preparação de esfregaços a fresco pode ser insuficiente para revelar a presença de parasitas (KATO e MIURA, 1954).

Testes de detecção de *Mycoplasma* são usados para determinar se o indivíduo tem atualmente ou teve recentemente uma infecção por micoplasma. A literatura descreve vários métodos de PCR para a detecção de micoplasmas, tais como usar um número de *primers* para obter a detecção de espécies de micoplasma específicos ou PCR aninhada (dois ciclos consecutivos com diferentes *primers*) para amplificação de sensibilidade e especificidade. As técnicas são todas baseadas na amplificação de um fragmento de DNA distintos utilizando *primers* específicos preparados com antecedência, e identificação de fragmentos é geralmente obtido por eletroforese em gel ou PCR em tempo real.

Kits de PCR simplificam a detecção de contaminação por micoplasma. Resultados confiáveis são obtidos dentro de algumas horas, pois a presença de contaminantes pode ser fácil e sensivelmente detectada. A amostra necessária depende se o teste é realizado para determinar a presença de anticorpos ou detectar o microrganismo em si e sobre o estado de saúde do paciente.

A Pesquisa de Sangue Oculto nas fezes, por técnica convencional, é outro parâmetro de avaliação sanitária do plantel, de extrema simplicidade de realização, que por denunciar alterações intestinais importantes, como por exemplo, levar a suspeita clínica de coccidiose aviária de acordo com (RITCHIE, 1948).

O emprego da hematologia e da química sanguínea é representativo para estabelecer um diagnóstico definitivo, permitindo orientar e aprofundar a natureza de diversas situações fisiopatológicas que afetam as aves (NORIEGA, 2000).

Pesquisas realizadas por Buxton (1960) e Assoku (et al.,1970) mostraram que durante o curso da infecção na fase aguda em galinhas houve severa anemia. A contagem total de leucócitos é necessária para poder interpretar com maior certeza a natureza de uma infecção viral ou bacteriana quando se associa com a interpretação da contagem diferencial de leucócitos ou também

avaliar o estado geral de um animal (NORIEGA, 2000).

A contagem diferencial de leucócitos é de extrema importância para o diagnóstico de doenças aviárias (ANDERSON e STEPHENS, 1970) e em conjunto com a contagem total é possível determinar o diagnóstico de uma maneira mais precisa. Na maioria das espécies, a porcentagem de linfócitos é maior que qualquer outro elemento celular compreendendo de 40 a 70% da contagem total, sendo os heterófilos o segundo grupo (NORIEGA, 2000).

A duração ou evolução da doença pode ser estimada por um processo agudo, que geralmente inicia com um desvio característico para esquerda. Com a progressão da doença, o número de formas imaturas diminui, persistindo, porém a leucocitose com a maioria de heterófilos maduros (FERREIRA NETO et al., 1978).

3.1.6 Comportamento Reprodutivo do Bicudo-verdadeiro e do Canário do Reino

A reprodução dos canários acontece entre os meses de agosto a dezembro. Normalmente faz-se o acasalamento na segunda quinzena de Julho para que, no início de agosto, já possam ser observadas as primeiras posturas (MATHIAS e HOSKEN, 2008).

O ninho adequado é aquele em forma de taça, com forro de espuma ou flanela, onde, normalmente, uma canária põem de três a quatro ovos em dias seguidos, numa mesma ninhada, sendo que pode realizar de duas a três ninhadas por estação reprodutiva. Entre o 15º e 20º dia os filhotes começam a deixar o ninho. Porém, a permanência no ninho até vinte dias é normal (MATHIAS e HOSKEN, 2008).

Para os Bicudos a reprodução ocorre entre os meses de agosto a dezembro. Normalmente faz-se o acasalamento na segunda quinzena de Julho para que, no início de agosto, já possam ser observadas as primeiras posturas (BARBOSA, 2011).

os índices zootécnicos na criação de bicudos (*Oryzoborus*

maximillianii) apresentam números modestos, sendo em média: 3,9 ovos postos no ano por matriz em atividade reprodutiva e taxa de eclosão média de 57,5 %. Esses dados foram coletados por pesquisadores durante 5 anos em 4 criatórios comerciais com número mínimo de 20 matrizes em atividade reprodutiva e publicados pelo IBAMA (2000).

O ninho adequado, também é em forma de taça, entretanto com forração de sisal e confecção natural pela fêmea. Entre o 13^o e 14^o dia os filhotes começam a deixar o ninho. Porém, a permanência no ninho até quinze dias é normal (BARBOSA, 2011).

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas vinte e cinco fêmeas polígamas da espécie *Oryzoborus maximilliani*, Bicudo, todas de origem do Criadouro CNK e vinte e cinco fêmeas polígamas de *Serinus canária*, Canários Belga, oriundas de criatórios idôneos, após avaliação clínica para determinar homogeneidade do lote. Todas na mesma faixa etária e fase reprodutiva, distribuídas num delineamento em blocos casualizados com 5 tratamentos e 10 repetições, com 1 ave por gaiola perfazendo o total de 50 aves

Então, para todos os testes, houve cinco tratamentos, todos preestabelecidos e adicionados a ração farelada escolhida. Os protocolos distintos foram: T1 – Controle (ração sem aditivo); T2 – Sulfametoxazol e Trimetoprima; T3 – Sulfaquinoxalina e Neomicina; T4 – Clopidol; e T5 – Tartarato de Tilosina e Clopidol, repetidos identicamente para todas as parcelas.

O primeiro grupo tomado como controle (T1) e recebeu apenas a ração padrão não medicada.

O segundo (T2) recebeu a dose estabelecida de 1,5g da associação de sulfametozazol 10% e trimetoprima 2% para cada quilograma de ração, ou seja, 150mg/30mg respectivamente, o que na prática correspondeu 0,15mg/0,03mg, por grama de ração. Neste tratamento temos a associação de dois antimicrobianos quimioterápicos, onde um deles, a sulfonamida, exerce efeito coccida.

O terceiro grupo (T3) foi tratado com a associação de sulfaquinoxalina 2% e neomicina 0,2%, na dose de 10g, para cada quilograma de ração, o que corresponde a 250mg/25mg respectivamente, sendo então: 2,5mg/0,25mg por grama de nutracêutico pronto. Neste, associa-se uma sulfonamida coccida a um antimicrobiano de ação local eficiente em prevenir infecções oportunistas.

O quarto grupo (T4) recebeu como tratamento a associação de clopidol 12,5% e tilosina 4%, na proporção de 10g por quilograma de ração, ou seja, 0,125mg/0,04mg por grama de farinhada medicada. Esta formulação oferece um

coccidiostático aliado a um antibiótico de largo espectro de ação e eficiente no tratamento da micoplasmose aviária.

O quinto tratamento (T5) foi com a adição de somente 2g/kg(ração) de clopidol 12,5%, sendo então 250mg/kg(ração), ou ainda, 0,25mg/g(ração). Este tratamento, avalia somente o efeito do coccidiostático potente em dose terapêutica, o que poderia até ser observado como segundo controle em relação ao tratamento oferecido anteriormente.

Tais doses foram estabelecidas após a análise do resultado de trabalhos prévios que confirmaram o efeito positivo das doses propostas e indicadas pelos laboratórios fabricantes.

Com objetivo de comparar os efeitos dos cinco tratamentos quimioterápicos mais usados como promotores para pássaros, em busca daqueles que possam ser indicados como melhores opções na produtividade de passeriformes. Adotou-se os métodos de avaliação individual de cada parcela: 1) Peso Vivo, Escore Corporal e Teste de Jadhav; 2) Consumo de alimento; 3) Patologia clínica; 4) Taxas Reprodutivas.

Na Tabela 2.1, a seguir, é fácil a visualização das diferenças na composição dos tratamentos, bem como os níveis de garantia do produto e seus aditivos.

Os testes *in vivo* também foram realizados no Criadouro CNK - ANKITO, descrito anteriormente e as análises laboratoriais, realizadas em Laboratórios de Patologia Clínica conveniado da Animal Care, em Campo do Meio, Minas Gerais.

Na Tabela 2.2, a seguir, estão expressos os critérios de avaliação das condições gerais das aves, sendo que tal avaliação foi aplicada individualmente para cada matriz no experimento, por representarem uma parcela.

Foi importante avaliar também a precocidade, muda e postura das aves, bem como o desempenho dos filhotes eclodidos destas matrizes, de forma a notar os efeitos produtivos.

TABELA 2.1.- Composição percentual real e níveis nutricionais preconizados das rações experimentais adicionada com diferentes promotores de crescimento fornecidas à passeriformes cativos

Ingredientes	Tratamento				
	T1	T2	T3	T4	T5
Composição Básica					
Milho integral Moído	34,434	34,434	34,434	34,434	34,434
Farinha de Pão	26,936	26,936	26,936	26,936	26,936
Açúcar Cristal	10,761	10,761	10,761	10,761	10,761
Farelo de trigo (Gérmen)	7,317	7,317	7,317	7,317	7,317
Proteína de Soja	5,380	5,380	5,380	5,380	5,380
Flocos de Arroz	5,165	5,165	5,165	5,165	5,165
Suplemento Mineral e Vitamínico*	3,228	3,228	3,228	3,228	3,228
Fosfato de Cálcio	2,152	2,152	2,152	2,152	2,152
Levedura Seca de Cana-de-açúcar	2,152	2,152	2,152	2,152	2,152
Mel de abelhas	2,152	2,152	2,152	2,152	2,152
Adsorvente de Micotoxinas	0,323	0,323	0,323	0,323	0,323
TOTAL	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Promotores de Crescimento					
Clopidol 12,5%	-	-	-	-	1,000
Clopidol 12,5% + Tartarato de Tilosina 4%	-	-	-	1,000	-
Sulfametoazol 10% + Trimetoprim 3%	-	1,500	-	-	-
Sulfaquinoxalina 2% + Neomicina 0,2%	-	-	1,000	-	-
Níveis de Garantia do Produto					
Energia Metabolizável (Kcal/ kg)	2.750,000	2.750,000	2.750,000	2.750,000	2.750,000
Proteína Bruta (%)	18,300	18,300	18,300	18,300	18,300
Lipídios (%)	4,530	4,530	4,530	4,530	4,530
Cálcio (%)	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Fósforo Disponível (%)	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Sódio (%)	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Lisina Total (%)	0,764	0,764	0,764	0,764	0,764
Metionina Total (%)	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375
metionina Cistina (%)	0,688	0,688	0,688	0,688	0,688
Aditivos					
Antioxidante BHA (%)	-	0,098	0,098	0,070	0,082
Corante (%)	-	0,034	0,034	-	-
Aromatizante (%)	-	0,032	0,620	0,023	0,021

*Enriquecimento Vitamínico e Mineral médio por kg: Vit. A – 7000 UI; Vit. D3 – 2000 UI; Vit. E – 5 mg; Riboflavina – 3 mg; Vit. K3 – 1,6 mg – Vit. B12 – 8 µg; Niacina – 20 mg; Ácido Pantoténico – 5 mg; Fe – 50 mg; Cu – 8 mg; Mn – 70 mg; Zn – 50 mg; I – 1,2 mg; Se – 0,2 mg.

TABELA 2.2 – Padrão para análise de conformação das aves. (Adaptado de Jadhav, 2006)

Carácter/ Parte do corpo	Matriz Ideal	Matriz Inadequada
Saúde	Saudável, vigorosa, encorpada, escore de gordura moderado.	Apática, lerda, magra, debilitada ou obesa.
Apetite	Come com prazer e tem o papo quase sempre cheio.	Pouco apetite, mas comedor.
Penas	Firmes e próximas, cauda e asas bem posicionadas.	Frouxas e esparsas, cauda e asas caídas.
Plumagem	Coloração viva e brilhante.	Sempre brilhante e escura.
Olhos e expressão	Brilhantes e alerta.	Fundos e sem brilho.
Abdômen	Bem desenvolvido, macio e flexível.	Contraído, duro, tenso e gordo.
Osso pubiano	Macios e flexíveis, bem separados,	Duros, próximos e sem flexibilidade.
Osso do peito e distancia	Macio, flexível, boa distancia entre a quilha e os ossos pubianos.	Duro, sem flexibilidade e distancia entre a quilha e os ossos pubianos pequenos.
Cloaca	Grande, oval, dilata e úmida.	Pequena, redonda, contraída e seca.
Pele	Macia, fina, frouxa, sedosa.	Grosseira, espessa, aderida.
Temperamento	Amigável e sempre feliz	Tímido, nervoso.
Pigmentação	O pigmento do bico, pele, cloaca, metatarso e anel do olho clareia à medida que a postura avança e aparecerão descorados.	Devido ao não clareamento, o bico, pele, cloaca, metatarso e anel do olho estarão fortemente corados por causa da postura insuficiente ou ausência de postura.

3.2.1 Peso Vivo, Escore Corporal e Método de Jadhav

Durante o exame clínico, avaliou-se a saúde e anormalidades nos espécimes, a aferição periódica individual do Peso Vivo, do Escore Corporal e a Avaliação de Jadhav.

Os parâmetros foram tomados desde o período de acasalamento até o êxodo dos filhotes da terceira ninhada. Os critérios apresentados no capítulo anterior, tais como a ficha de pontuação para os escores corporais (Tab. 1.2 do Capítulo II), foram mantidos.

3.2.2 Consumo de ração

A ração era pesada para todas as parcelas antes da administração matinal e ao final do dia, todos os comedouros eram recolhidos e as sobras eram pesadas novamente. Assim obtive-se o peso consumido durante o teste.

3.2.3 Patologia clínica

Durante o exame clínico, foram colhidas excretas frescas na gaiola e swabs do trato oro-respiratório das aves. O material colhido foi levado para análise laboratorial, procedendo então, os exames: coproanálise direta e indireta; pesquisa de sangue oculto e detecção de micoplasmoses.

a) Análise de Coccídeos em Fezes

As preparações a fresco requerem o mínimo de material (2mg) para cada método de exame. Esfregaços com fezes frescas e não fixadas foram rotineiramente preparados com as soluções salina a 0,9% e iodo, enquanto as fixadas por MIF – Mercúrio-iodo-formol, foram observados diretamente ou com salina 0,9%, seguindo protocolo descrito por Navarro (et al., 2005).

Na pesquisa de coccídeos nas fezes, para maior confiabilidade, em se tratando de uma espécie da qual são solicitados pouquíssimos exames do tipo, utilizou-se o método de Coloração Derivados de Ziehl–Neelsen, já consagrada e os resultados foram comparados também com os resultados obtidos pelo método Kato-Miura, outra técnica consagrada, ambas descritas por Navarro (et al., 2005).

A Interpretação do resultado da pesquisa da contagem de esporos protozoários por campo microscópico, segundo Ritchie (1948) deve ser aplicada à uma tabela de conversão para cruzes, como visto na Tabela 1.3 (Cap. II).

b) Detecção de Micoplasma

Para a realização dos testes de detecção de Micoplasma, foi utilizado um Kit rápido de exame por PCR – Proteína C Reagente, da marca PromoKine[®], de produção alemã, o qual foi concebido para detectar à presença de micoplasmas em materiais biológicos, tais como: amostras em cultura enriquecida ou a fresco.

A PCR Mycoplasma Test Kit I/C utiliza a tecnologia de PCR convencional para a detecção conveniente e específica de mais de 25 espécies de micoplasmas contaminantes. Todos os componentes necessários para a PCR, primers, os nucleotídeos do DNA de controle interno, vêm em pré-mistura e liofilizado em tubos do kit, exceto a Taq-polimerase (PromoKine[®] Bula).

A metodologia de uso do kit é simples e fácil: separam-se os tubos do kit necessários para o exame e reserva-os; prepara-se a solução tampão com adição de Taq-polimerase; promove a reidratação dos liofilizados nos tubo e reserva-os novamente; separa-se a mostra ou cultura pré-enriquecida; centrifuga-se brevemente para obtenção de sobrenadante mais concentrado; ferve-se 100 µl da amostra sobrenadante por 10 minutos; centrifuga brevemente mais uma vez; Adiciona o sobrenadante aos tubos reservados; analisa as reações por eletroforese em gel de agarose; procede-se a leitura dos resultados. A facilidade de usar o PCR Mycoplasma Test Kit II, é que a amostra é adicionada diretamente ao tubo pronto para uso, e a reação se completa para configurar a PCR (PromoKine[®] Bula).

c) Análises de sangue oculto nas fezes

A técnica baseia-se em espalhar pequena quantidade de fezes sobre o papel de filtro limpo e colocar duas gotas de água oxigenada sobre o esfregaço, em seguida, adicionar duas gotas de solução de benzidina e observar imediatamente a cor de acordo com RITCHIE (1948), procedendo a leitura com auxílio da Tabela 2.3.

TABELA 2.3 – Interpretação do Resultado da pesquisa de sangue oculto em fezes (Ritchie, 1948).

Alteração da cor	Resultado
Nenhuma mudança de cor	Negativo
Esverdeada	Traços
Verde claro	+
Verde escuro	++
Verde azulado	+++
Azul intenso	++++

Com base na intensidade de sangue presente nas fezes pode-se determinar a sanidade do trato gastrintestinal, uma vez que, em qualquer infecção do mesmo, as microvilosidades atingidas sangram.

d) Interpretação dos Hemogramas

Utilizando-se novamente da técnica de coleta de sangue de extremidades, o hematócrito foi determinado usando um capilar de microhematócrito preenchido com sangue e com uma das extremidades vedadas submetido a microcentrifuga. (Thrall et al., 2004). A hemoglobina foi dosada pelo método de cianometahemoglobina (JAIN et al., 1993), utilizando kit comercial segundo as informações do fabricante. Os índices hematimétricos foram calculados matematicamente, utilizando resultados obtidos no eritrograma (CAMPBELL, 1988). A contagem de eritrócitos e leucócitos foi feita manualmente em câmara de Neubauer tendo como diluente a solução de Natt e Herrick (NAVARRO et al., 2005).

Esfregaços sanguíneos corados pelo método panótico rápido tipo Rosenfield foram analisados em microscopia óptica obtendo-se a contagem diferencial de leucócitos e a hematoscopia (CAMPBELL, 1988).

Os resultados foram comparados aos valores normais para passeriformes de acordo com Santos (1999), expressos na Tabela 1.4 (Capítulo II).

3.2.4 Taxas Reprodutivas

Durante a temporada de reprodução, foi apreciado e anotado a quantidade de ovos postos por cada fêmea durante as posturas previstas. Então após registro do número de ovos, procedeu a observação da ninhada até a sua eclosão, de forma que se pode observar as taxas reprodutivas.

a) Índice de Fertilidade das Fêmeas

O índice de fertilidade foi mesurado da seguinte forma: o total de ovos postos em todas as ninhadas da temporada, divididas pelo número de ninhadas é multiplicado por 100 (cem) e dividido pelo número de filhotes esperados por ninhada.

$$\frac{\frac{\text{Total de ovos postos}}{\text{n}^\circ \text{ ninhadas}} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ filhotes esperados} / \text{aninhada}} = \text{Índice de Fertilidade}$$

b) Taxas de Postura e Eclosão

Nesta fase, o método aplicado para obtenção das taxas foi a contagem total de ovos postos por parcela e posterior aplicação de regra de três simples, tomando o valor de referência para a espécie como 100% (Cap. III, 3.1.6).

Sendo assim, o número de ovos postos multiplicado por 100 (cem) e dividido pela média esperada para a espécie, será igual à taxa de postura da

parcela.

$$\frac{\text{n}^\circ \text{ de ovos postos} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ de ovos esperados}} = \text{Taxa de Postura}$$

E ainda, o número de ovos eclodidos multiplicado por 100 (cem) e dividido pelo número de ovos postos, será igual à Taxa de Eclosão da parcela.

$$\frac{\text{n}^\circ \text{ de ovos eclodidos} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ de ovos postos}} = \text{Taxa de Eclosão}$$

c) Mortalidade e Êxodo Ninhal

Seguindo o método de mensuração anterior, procedeu-se a conversão dos valores encontrados para a mortalidade e depois para êxodo ninhal, tomando desta vez o valor da eclosão, como referência (100%).

Para a taxa de mortalidade, o número de filhotes mortos multiplicado por 100 (cem) e dividido pelo número de ovos eclodidos, será igual à Taxa de Mortalidade da parcela.

$$\frac{\text{n}^\circ \text{ de mortos} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ de ovos eclodidos}} = \text{Taxa de Mortalidade}$$

Para o êxodo ninhal, o número de filhotes que abandonam o ninho, multiplicado por 100 (cem) e dividido pelo número de ovos eclodidos, será igual à Taxa de Mortalidade da parcela.

$$\frac{\text{n}^\circ \text{ e evadidos} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ de ovos eclodidos}} = \text{Taxa de Êxodo Ninhal}$$

d) Precocidade da prole

O método baseou-se apenas na observação e anotação do período médio, em dias, necessário para os filhotes deixarem o ninho e, posteriormente, em meses, para realizarem a primeira muda, o que determina a precocidade ou retardo da prole.

3.2.5 Estatística

Os resultados experimentais foram submetidos à Análise de Variância e posteriormente ao teste de tukey, ambos consagrados, para comparação de médias das variáveis com diferença estatística significativa, utilizando o programa estatístico SISVAR (2000).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Peso Vivo, Escore Corporal e Método de Jadhav

Observou-se efeito significativo ($p < 0,05$) para os resultados do peso vivo, onde os tratamentos 2 – Sulfametoxazol/Trimetoprim, 3 – Sulfaquinoxalina/Neomicina, 4 – Clopidol/Tilosina e 5 – Clopidol, demonstraram-se semelhantes entre si e superiores ao tratamento 1 – Controle. (Tab. 2.5).

TABELA 2.4 – Médias aferidas do peso vivo e do escore corporal pelos métodos: subjetivo e de Jadhav, dos passeriformes cativos alimentados com rações na ausência ou presença diferentes promotores de crescimento.

Tratamentos		Peso vivo (g)	Escore	Jadhav
T1	Controle - Sem Promotores	15,91 b	2,5 b	80,10 c
T2	Sulfametoxazol/Trimetoprim 150/30mg	18,12 a	3,0 a	84,10 b
T3	Sulfaquinoxalina+Neomicina 250/25mg	18,22 a	3,0 a	82,60 b
T4	Clopidol+Tilosina 125/40mg	19,22 a	3,0 a	97,20 a
T5	Clopidol 250mg	18,84 a	3,0 a	96,90 a
CV %		20,01	11,26	7,46

Letras distintas na coluna mostram diferença entre os tratamentos ($p < 0,05$).

O resultado averiguado para o Peso Vivo, mostrou semelhança significativa ($p < 0,005$) entre quatro tratamentos. Entretanto, de acordo com Benez (2004) pequenas variações de peso em pássaros são importantes devido ao seu baixo peso corporal. Sabendo que o peso corporal destas aves é muito pequeno, pois trata-se de pássaros de pequeno porte, talvez o valor de exigência para o teste não tenha mostrado a sensibilidade suficiente para determinar diferenças significativas.

Notou-se também, efeito significativo ($p < 0,05$) para os resultados do Escore Corporal, onde novamente os tratamentos 2, 3, 4 e 5, demonstraram-se semelhantes entre si, porém superiores ao tratamento 1. Este resultado pode

novamente ter sido influenciado pela pequena diferença entre os valores testados.

No entanto, ao observar as médias para a metodologia de Jadhav, aplicada a análise de variância, nota-se significância ($p < 0,05$) entre os resultados, onde T4 e T5 mostraram-se estatisticamente semelhantes e superiores aos demais. Já T2 e T3, denotam-se inferiores a T4 e T5, porém ainda superiores a T1 o qual apresentou-se inferior aos demais (Tab. 2.4).

Analisando as considerações de Fiorentin (2006), deduz-se que este resultado se deve a dois fatores implicativos devidamente intrínsecos a farmacologia dos promotores em questão, que leva a concluir que tais fatores contribuíram para o melhor resultado demonstrado pelos tratamentos 4 e 5.

A primeira implicação seria quanto ao mecanismo de ação dos princípios antimicrobianos, que permitiria uma melhor conversão alimentar (Fiorentin, 2006 e 2007). A segunda, quanto à formulação comercial das drogas, sendo que T2 e T3 são estabilizados em talco placebo, por duas razões: farmacológica e econômica (Fiorentin, 2006), enquanto T4 e T5 são, devido ao seu baixo peso molecular e pureza da matéria prima, com finalidade de impedir sua decantação, separação ou até mesmo volatilização, misturados a um placebo especial que proporciona aderência ao fármaco e posteriormente a dieta sem comprometer a solubilidade, o que propiciaria uma distribuição sempre homogênea do tratamento (BILL, 1997 e FIORENTIN, 2006).

Além disso, nesta condição, pode-se admitir que esta metodologia é mais sensível a variações do escore corporal das aves, principalmente em se tratando de passeriformes, dos quais característica fenotípicas são extremamente valorizadas agregando valor zootécnico ao espécime, como cita o próprio Jadhav (2006).

3.3.2 Consumo de ração

Observa-se não haver diferença estatística ($p > 0,05$) para o consumo de ração entre os tratamentos. (Tab. 2.5).

TABELA 2.5 – Resultado do consumo médio de ração por passeriformes cativos alimentados com dietas experimentais, com ou sem promotores de crescimento diferentes.

Tratamentos	Consumo (g)
T1 Controle - Sem Promotores	4,86 a
T2 Sulfametoxazol/Trimetoprim 150/30mg	4,80 a
T3 Sulfaquinoxalina/Neomicina 250/25mg	4,87 a
T4 Clopidol/Tilosina 125/40mg	4,84 a
T5 Clopidol 250mg	4,83 a
CV %	9,45

Não houve diferença entre os tratamentos ($p>0,05$).

Este resultado evidenciou que os aditivos não interferem positiva ou negativamente quanto à aceitabilidade da dieta. Este resultado é realmente esperado, uma vez que durante a experimentação para produção industrial destes medicamentos, um dos critérios básicos é a não interferência na aceitabilidade da dieta, seja ela qual for, de acordo com Fiorentin (2006) e Bill (1997).

3.3.3 Patologia clínica

a) Análise de Coccídeos em Fezes

TABELA 2.6 – Valores médios obtidos por contagem de esporos em excretas de passeriformes cativos alimentados com rações na ausência ou presença de diferentes promotores de crescimento

Tratamentos	Cont. Esporos
T1 Controle - Sem Promotores	15,62 a
T2 Sulfametoxazol/Trimetoprim 150/30mg	4,32 c
T3 Sulfaquinoxalina+Neomicina 250/25mg	9,58 b
T4 Clopidol+Tilosina 125/40mg	2,60 c
T5 Clopidol 250mg	1,83 c
CV %	12,87

Letras distintas na mesma coluna mostram diferença entre os tratamentos ($p<0,05$).

Em relação à quantificação de esporozoítos por campo microscópico, foi observado um efeito significativo ($p < 0,05$) para os tratamentos, onde T2 – Sulfametoxazol/Trimetoprim, T4 – Clopidol/Tilosina e T5 - Clopidol, demonstram semelhança estatística entre si, tendo médias inferiores a T1 – Controle e T3 – Sulfaquinoxalina/Neomicina. Enquanto, T3 apresentou uma média ainda menor que T1, embora maior que os demais. A ração sem promotor de crescimento (T1) apresentou a maior média, portanto pior resultado (Tab. 2.6).

Tal resultado significa que os tratamentos 2, 4 e 5 mostraram melhor resultado na redução e controle da população de coccídeos no trato gastrointestinal – TGI das aves, sendo o melhor resultado zootécnico. De acordo com Ritchie (et al., 1994), a erradicação de coccídeos no TGI das aves não é aconselhável, visto que existe a necessidade de haver resistência natural contra o mesmo, entretanto quanto menor for essa população, melhor será o desempenho dos pássaros, o que leva a reafirmar os resultados encontrados.

c) Detecção de Micoplasma

TABELA 2.7 – Valores percentuais médios de micoplasmose de passeriformes cativos alimentados com rações na ausência ou presença diferentes promotores de crescimento

Tratamentos		TOR%	TGI%	\bar{x} %
T1	Controle - Sem Promotores	50	90	70 a
T2	Sulfametoxazol+Trimetoprim 150/30mg	20	20	20 b
T3	Sulfaquinoxalina+Neomicina 250/25mg	30	40	35 b
T4	Clopidol+Tilosina 125/40mg	-	-	- d
T5	Clopidol 250mg	10	10	10 c
CV %		13,90	14,14	14,02

Letras distintas mostram diferença entre os tratamentos ($p < 0,05$).

TOG – Trato Oro-respiratório / TGI – Trato Gastrintestinal / \bar{x} - Média Geral

Nota-se eficácia relevante ($p < 0,05$) para os tratamentos. O T1 - Controle desempenhou o maior resultado dentre os demais. O T2 – Sulfametoxazol/trimetoprim e T3 – Sulfaquinoxalina/Neomicina, apresentam desempenho estatístico similar, inferior a T1 e superior aos outros dois. T5 -

Clopidol, por sua vez, expressou-se superior a T4 – Clopidol/Tilosina e inferior aos anteriores. E por fim, T4 denotou a menor percentagem média e por consequência o melhor resultado para essa verificação (Tab. 2.8).

Assim pode-se referir ao T4 – Clopidol/Tilosina, sendo o tratamento de melhor desempenho quanto a finalidade de manter os plantéis livres de micoplasmoses.

De acordo com Benez (2004), planteis saudáveis com integridade nutricional e uma boa sanidade gastrointestinal, são mais resistentes aos desafios do meio, assim pode-se supor então que o resultado satisfatório do T% - Clopidol, seja devido a esse fato.

c) Análise de Sangue Oculto nas Fezes

Observou-se resultado significativo entre os resultados ($p < 0,05$), onde T4 – Clopidol/Tilosina e T5 – Clopidol, estatisticamente semelhantes, apresentaram efeito superior ao dos demais tratamentos. T2 – Sulfametozazol/trimetoprima e T3 – Sulfaquinoxalina/Neomicina, também semelhantes estatisticamente, embora com efeito inferior a T4 e T5, mostrou um desempenho melhor que o de T1 - Controle, pior resultado do experimento (Tab. 2.8).

TABELA 2.8 – Valores médios obtidos análises de Sangue Oculto nas fezes.

Tratamentos	Resultado em cruces	Resultado médio
T1 Controle - Sem Promotores	+++	4,80 a
T2 Sulfametoxazol + Trimetoprim 150/30mg	+	2,00 b
T3 Sulfaquinoxalina +Neomicina 250/25mg	+	2,70 b
T4 Clopidol+Tilosina 125/40mg	Traços	0,20 c
T5 Clopidol 250mg	Traços	0,35 c
CV %		15,70

Letras distintas mostram diferença entre os tratamentos ($p < 0,05$).

De acordo com Benez (2004) e com Ritchie (1994), a pesquisa de sangue oculto é um parâmetro de controle sanitário de plantel importante, pois

denuncia a possibilidade de diversas enfermidades do TGI das aves como por exemplo a micoplasmose e a coccidiose aviárias, além algumas outras.

Baseado nisso, podemos afirmar que os tratamentos que demonstraram menores resultados para este exame, T4 – Clopidol/Tilosina e T5 - Clopidol, conseqüentemente apresentam maior sanidade do lote.

O resultado em cruzes é meramente ilustrativo.

d) Interpretação dos hemogramas

Observando estatisticamente as médias da avaliação atribuída aos hemogramas, percebe-se efeito significativo entre os tratamentos ($p < 0,05$), onde os animais que receberam T4 – Clopidol/Tilosina e T5 – Clopidol mostraram médias semelhantes e superiores aos demais e que aqueles tratados com T2 – Sulfametoxazol/trimetoprim e T3 – Sulfaquinoxali/neomicina, demonstraram semelhança entre si, inferiores a T4 e T5 e superiores ao resultado das que receberam T1 - Controle (Tab. 2.9).

Lembrando que fora considerado como critério esta mensuração matemática a proximidade dos achados com os valores de referência, pode-se afirmar que os melhores resultados estatísticos conferem aos hemogramas com achados mais próximos aos valores normais, portanto aos animais, parcelas, mais saudáveis.

TABELA 2.9 – Análise dos hemogramas de passeriformes cativos com diferentes alimentações, através da metodologia de pontuação

Tratamentos	HGM
T1 Controle - Sem Promotores	6,40 c
T2 Sulfametoxazol + Trimetoprim 150/30mg	7,50 b
T3 Sulfaquinoxalina +Neomicina 250/25mg	7,60 b
T4 Clopidol+Tilosina 125/40mg	9,60 a
T5 Clopidol 250mg	9,20 a
CV %	8,93

Letras distintas mostram diferença entre os tratamentos ($p < 0,05$).

*HGM - Hemograma

Kohayagana et. al. (2001) defende os achados hematológicos como critério de avaliação do plantel. Noriega (2000) já defendia hematologia para estabelecer diagnósticos definitivos em diversas situações fisiopatológicas que afetam as aves. E por fim, Benez (2004), afirma que aves saudáveis apresentariam melhores resultados na hematologia.

Tudo isso leva a acreditar que o resultado encontrado nesta etapa da pesquisa está atribuída a uma real sanidade do lote, imposta por melhores condições intestinais, tais como melhoria do *turn over* celular por redução da microbiota indesejável, com eventual redução dos desafios contaminantes presentes no meio (MORGULIS, 2002).

3.3.4 Taxas Reprodutivas

a) Índice de Fertilidade das Fêmeas

Ocorreram desempenhos relevantes ($p < 0,05$) entre as médias estatísticas para o índice de fertilidade das fêmeas, usadas durante o experimento.

O tratamentos 4 – Clopidol/Tilosina e 5 - Clopidol, convizinhos e maiores que os restantes, foram seguidos de T2 – Sulmetoxazol/Trimetoprim tal qual T3 – Sulfaquinoxalina/Neomicina, maiores que T1 - Controle, porém menores que os anteriores, e finalmente, T1 - Controle inferior a todos os demais (Tab. 2.10).

TABELA 2.10 – Avaliação da Fertilidade média das fêmeas sob os diferentes tratamentos.

Tratamentos		Fertilidade (%)	
T1	Controle - Sem Promotores	93,0	a
T2	Sulfametoxazol+Trimetoprim 150/30mg	65,0	b
T3	Sulfaquinoxalina+Neomicina 250/25mg	70,0	b
T4	Clopidol+Tilosina 125/40mg	100,0	a
T5	Clopidol 250mg	100,0	a
CV %		12.87	

Letras distintas mostram diferença ($p < 0,05$) entre os tratamentos

De acordo com os criadores, de forma empírica, a taxa de fertilidade das aves é influenciada pela saúde das mesmas. Isso é justificado pela fisiologia segundo Macari *et al.* (2002), que explana sobre as condições fisiológicas para uma boa produção de ovos por matrizes aviárias. Neste contexto, percebe-se que os promotores de crescimento propiciam uma maior sanidade de lote.

De acordo com Morgulis (2002), com maior conversibilidade (conversão) alimentar e melhor saúde geral, principalmente do TGI, tendem a boa nutrição, isso associado ao bom estado geral, propicia maior vigorosidade e fertilidade. Por este princípio, atribui-se ao desempenho dos promotores de crescimento frente a este teste, ao desempenho geral já demonstrado anteriormente.

b) Postura e Eclosão

TABELA 2.11 – Média das Taxas de Postura e Eclosão para os tratamentos.

Tratamentos	Postura %	Eclosão %
T1 Controle - Sem Promotores	71,95 b	88,35 b
T2 Sulfametoxazol+Trimetoprim 150/30mg	65,00 c	70,00 c
T3 Sulfaquinoxalina+Neomicina 250/25mg	68,06 c	72,00 c
T4 Clopidol+Tilosina 125/40mg	99,83 a	100,00 a
T5 Clopidol 250mg	95,00 a	95,97 a
CV %	10,27	16,04

Letras distintas mostram diferença entre os tratamentos ($p < 0,05$).

Houve efeito significativo entre os achados estatísticos para os dados de postura ($p < 0,05$), quando T4 – Clopidol/Tilosina e T5 – Clopidol, análogos, foi superior aos outros três tratamentos. O T1 – Controle exprimi um índice menor que T4 e T5, entretanto ainda maior que T2 – Sulfametoxazol/Trimetoprim e T3 – Sulfaquinoxalina/Neomicina, os quais apresentaram menor índice de postura, portanto pior desempenho.

Os mesmo ocorreu coincidentemente para a taxa de eclosão ($p < 0,05$), onde os resultados mostraram desempenho estatístico idêntico ao da taxa

de postura, onde T4 e T5, análogos, foi superior aos outros três tratamentos. T1, exprimiu um índice menor que T4 e T5, entretanto ainda maior que T2 e T3, os quais apresentaram menor índice de postura, portanto pior desempenho (Tab. 2.11).

Assim, os melhores resultados, foram aqueles expressados pelos tratamentos 4 e 5, que demonstraram um índice médio de postura similar e mais próximo ao valor de referência.

Esta atuação dos tratamentos era esperada, devido a uma característica das sulfas, presentes em T2 e T3, que de acordo com Macari (2002), é ignorada na produção industrial, devido ao rápido metabolismo dos galináceos, mas que na passicultura mostrou-se importante para escolha do fármaco de acordo com o período reprodutivo.

c) Mortalidade de Filhotes e Êxodo Ninhal

TABELA 2.12 – Média das Taxas de Mortalidade de filhotes e Evasão do Ninho para os tratamentos.

Tratamentos	Mortalidade %	Êxodo %
T1 Controle - Sem Promotores	82,96 a	17,04 c
T2 Sulfametoxazol+Trimetoprim 150/30mg	51,49 b	48,51 b
T3 Sulfaquinoxalina+Neomicina 250/25mg	42,62 b	57,38 b
T4 Clopidol+Tilosina 125/40mg	- d	100,00 a
T5 Clopidol 250mg	9,09 c	90,91 a
CV %	16,08	24,04

Letras distintas mostram diferença entre os tratamentos ($p < 0,05$).

Observou-se desempenho significativo ($p < 0,05$) entre as médias estatísticas para taxa de mortalidade, tendo T4 – Clopidol/Tilosina um efeito tal qual T5 – Clopidol ambos superiores a outrem, seguidos de T2 – Sulfametoxazol/Trimetoprim e T3- Sulfaquinoxalina/Neomicina, similares com efeitos inferiores aos anteriores e superiores ao de T1 - Controle, cujo efeito foi o pior observado (Tab. 2.12).

Nota-se diferença significativa ($p < 0,05$) para as médias encontradas

na observação do período de êxodo do ninho, tendo o controle (T1) apresentando a maior média, seguidos por T2 e T3, semelhantes estatisticamente inferiores ao anterior e superior ao T4 e T5, sendo que T5 apresentou média superior a T4 e inferior aos demais e por fim T4 apresentou a menor média estatística, portanto a maior precocidade de prole.

Visto que as principais moléstias das aves foram controladas por estes fármacos testados, quando usados corretamente, pode-se atribuir aos índices de mortalidade no ninho, aos efeitos terapêuticos demonstrados anteriormente. De acordo com Menezes (2009), isso ocorre pela correção dos pontos críticos de controle sanitários, através do emprego de promotores de crescimento.

Denota-se ainda que os melhores resultados, em ambos os testes, foram apresentados por T4 e T5, especulando-se uma melhor eficácia destes dois sobre os agentes patogênicos.

d) Precocidade da Prole

TABELA 2.13 – Período médio de ninho e Idade média da Primeira Muda

Tratamentos		Evasão (dias)	1ª Muda (meses)
T1	Controle - Sem Promotores	18,1 c	12,20 b
T2	Sulfametoxazol+Trimetoprim 150/30mg	14,3 b	11,85 b
T3	Sulfaquinoxalina+Neomicina 250/25mg	14,7 b	11,75 b
T4	Clopidol+Tilosina 125/40mg	12,3 a	10,1 a
T5	Copidol 250mg	13,0 a	10,6 a
CV %		15.23	14.14

Letras distintas mostram diferença entre os tratamentos ($p < 0,05$).

Observou-se efeito significativo ($p < 0,05$), de acordo com a Tabela 2.13 a seguir, para a período de ninho, sendo T4 – Clopidol/Tilosina e T5 – Clopidol similares e inferiores ao restante; T2 – Sulmetoxazol/Trimetoprim e T3 – sulfaquinoxalina/Neomicina, similares, inferiores a T4 e T5 e superiores a T1 – Controle, cujo período foi o maior observado.

Já, quanto à idade da primeira muda, que marca a puberdade dos pássaros, observou-se significância entre os tratamentos ($p < 0,05$), para T1, T2 e T3,

semelhantes estatisticamente e superiores a T4 e T5.

Nota-se maior precocidade para os pássaros tratados com T4 e T5. Isso, de acordo com Morgulis (2002), se deve aos princípios da melhor conversão alimentar e sanidade geral do lote, já discutidas anteriormente.

Assim, deliberadas as provas empregadas, respeitando seus achados e justapondo os testes estatísticos, em percepção global, atenta-se para o comportamento análogo dos tratamentos 4 (associação do Tartarato de Tilosina com Clopidol 125-40mg/kg) e 5 (Clopidol 250mg/kg), a um índice de exigência ($p < 0,05$), os quais evidenciaram efeito superior.

Tais protocolos exprimem um controle mais eficiente dos achaques, pertinentes a passaricultura, fomentando-a e possibilitando a agregação desta prática à Biotecnologia de Reprodução de Aves Cativas.

A percepção da demanda por melhoria da eficiência produtiva e reprodutiva, dentro deste mercado ascendente da passaricultura, demonstra a conscientização dos criadores e proprietários de pássaros canoros ou ornamentais com sua saúde ou preservação.

Assim, manifesta-se o desenvolvimento de mais uma técnica que poderá ser empregada a uma biotecnologia de produção inovadora.

A eficiência dos promotores de crescimento comprovada, não somente de T4 e T5, mas também dos demais tratamentos empregados, embora com eficiência reduzida ou inadequada, exprime resultado positivo quanto a evolução de tecnologias produtivas especiais para aves de pequeno porte, consideradas de alto valor zootécnico e até mesmo para aquelas de altíssimo valor biológico, genético ou ecológico. Entretanto o T4 por se tratar de associação de fármacos (Clopidol e Tilosina), utiliza uma dose menor dos mesmos, pressupondo melhor custo benefício e menor predisposição a efeitos colaterais.

3.4 CONCLUSÃO

Observando os resultados obtidos neste estudo, indica-se a associação de Tartarato de Tilosina e Clopidol, referendada aqui por tratamento 4, como promotor de crescimento antimicrobiano mais adequado para os passeriformes ornamentais estudados, sendo eles *Oryzoborus maximillianii* e *Serinus canaria*.

Recomenda-se, também, esta técnica como biotecnologia de produção avícola para a passaricultura moderna, aplicando-se imediatamente a criação destas espécies de sugerindo mais estudos apurativos nas demais.

3.5 REFERÊNCIAS

AARESTRUP, F.M. et al. *Surveillance of antimicrobial resistance in bacteria isolated from food animals to antimicrobial growth promoters and related therapeutic agents in Denmark*. **Acta Pathologica, Microbiologica et Immunologica Scandinavica**, Copenhagen, v. 106, n.6, p. 602-622, 1998.

ALLEN, P.C.; FETTERER, R.H. *Recent advances in biology of Eimeria species and diagnosis and control of infection with these coccidian parasites of poultry*. **Clinical Microbiology Reviews**, v.15, p.58-65, 2002.

ANDERSON, E.L.; STEPHENS, J.F. *Changes in the differential leukocyte count of chicks inoculated with salmonella*. **Applied Microbiology**, Rio de Janeiro, v.19, n.5, p.726-730, 1970.

ANDRADE, S.F.; GIUFFRIDA, R.; RIBEIRO, M.G. *Quimioterápicos, antimicrobianos e antibióticos*. In: ANDRADE, S.F. **Manual de terapêutica veterinária**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2002. p13-58.

ASSOKU, R.K.G.; PENHALE, W.J.; BUXTON, A. *Haematological changes in acute experimental Salmonella gallinarum infection in chickens*. **Jornal Comparative Pathology**, Rio de Janeiro, v.80, p.473-485, 1970.

BACTRIM. Responsável Técnico Guilherme N. Ferreira. Rio de Janeiro: Roche, 2013. Bula de medicamento.

BARBOSA, G.F. *Cópula e Prostação*. **Ave doméstica** : Clube Ornitológico dos Criadores de Pássaros Domésticos. 2011. Disponível em : <avedomestica.com.br> Acesso em 15 jul. 2011.

BENEZ, Stella Maris. **Aves**: criação, clinica, teoria e pratica. 4 ed. São Paulo: Robe Editorial, 2004. 500p.

BILL, R.B. *Antimicrobials*. In: Bill R.B.; (Ed.) **Pharmacology for veterinary technicians**. 2 ed. Saint Louis: Mosby, 1997. p196-229.

BOOTH, N.H.; McDONALD, L.M. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1992. 997p.

BUXTON, A. *Pathological changes in the blood of chickens infected with Salmonella gallinarum*. **Jornal Comparative Pathology**, Rio de Janeiro, v.70, p.175, 1960.

CAMPBELL, T. W.; DEIN, F. J. *Avian Hematology*. **Veterinary Clinics of North American**: Small Animal Practice, Stillwater, v.14, n.2, p.223-248, 1984.

CARLINI, E.A.; **Medicamentos, Drogas e Saúde**. São Paulo: Hucitec- Sobravime, 1995.

CHEMWATCH. **Ficha de Segurança do Clopidol** : publicada em 26 de abril de 2010. Direitos reservados. Disponível em : <datasheets.scbt.com/sc-204694.pdf> Acesso em 12 nov. 2010.

DANFORTH, H. **Coccidiose Aviária**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE COCCIDIÓSE AVIÁRIA, 2, 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: FACTA, 1999, p.45-52.

FERREIRA NETO, J.M.; VIANA, E.S.; MAGALHÃES, L.M. **Patologia Clínica Veterinária**. Belo Horizonte: Rabelo e Brasil, 1978. 293p.

FERREIRA, D.F. **SISVAR: Sistema de Análise Estatística**. Versão 5.3. Biuld 74. Lavras: DEX/UFLA, 1999-2007.

FIORENTIN, L. *Aspectos bacteriológicos da reutilização da cama de aviário*. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS, 5,2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Gussulli Agribusiness, 2006.

FIORENTIN, L.; **Entendendo a questão dos Antibióticos Promotores de Crescimento em Frangos**. 2007 Disponível em :<cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo= artigosecod_ artigo=203> Acesso: out. 2010.

HAMET-FOURE, N.; MACARI, C; ROBIN, B. *Chemo-prophylaxis of turkey coccidiosis: activity of clopidol with methylbenzoquate and amprolium with ethopabate against a mixed infection of Eimeria meleagritidis and Eimeria adenoides*. **Avian Pathology**, Londres, v. 8, n. 1, p.107-113, mês.1979. Disponível em : <dx.doi.org/10.1080/03079457908418331> Acesso em 13 jan. 2011.

HOERR, F.J.; LOCKABY, S.B. ;BICKFORD, A.A. *Poultry Mycoplasma*. **Workshop-Histopathology**, California, p.1-12, 1994.

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis. 2000.

JADHAV, N. V. **Manual prático para cultura das aves**. 2 ed. São Paulo: Andrei, 2006. 175p.

JAENISCH, F.R.F. Biossegurança em plantéis de matrizes de corte. **Bicho online**. 2005.Disponível em: <bichoonline.com.br/artigos/embrapave0004.htm> Acesso: 12 mar. 2011.

- JAIN, N.C. **Essential of Veterinary Hematology**. Philadelphia: Lea e Febiger, 1993. 417p.
- JONES, R.L. *Special considerations for appropriate antimicrobial therapy in neonates*. **Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice**. Stillwater, v.17, p.577-602, 1984.
- KATO, K.; Miura, M. *Comparative examinations*. **Japanese Journal of Parasitology**, Rio de Janeiro, v.3, n.35, 1954.
- KAWAZOE, U. Coccidiose. In : **Doença das Aves**. Campinas: FACTA, 2000. p391-405.
- KLEVEN, S.H.; ROWLAND, G.N.; OLSON, N.O. *Mycoplasma synoviae infection*. In: BURNES, B.W.; BEARD, H.J.; ODER, C.W. (Eds). **Diseases of Poultry**. 9 ed. Ames: Iowa State University Press, 1991. p.223-231.
- KOHAYAGANA, A. et al. *Valores hematológicos em frangos de corte de criação industrial no Estado de São Paulo*. **Revista Brasileira de Ciências Avícolas**, Campinas, n.3, p.82, 2001. Suplemento.
- LANUSSE, C.E. *Farmacologia dos compostos anti-helmínticos*. In: PADILHA, T. **Controle dos nematódeos gastrintestinais em ruminantes**. Coronel Pacheco: Embrapa, 1996. p. 1-52.
- LILLEHOJ, H.S.; LILLEHOJ, E.P. *Avian coccidiosis : a review of acquired intestinal immunity and vaccination strategies*. **Avian Diseases**, Chicago, n.44, p.408-425, 2000.
- MACARI, M; FURLAN, R.L.; GONZALEZ, E. **Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte**. Jaboticabal: FUNEP, 2002.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <agricultura.gov.br> Acesso em 10 mar.2011.
- MAPA. **Cenário da produção pet food no Brasil do ponto de vista da regulamentação**. 2002. Disponível em : <visioniine.com.br/roche/forumpet/palestras/p3.htm> Acesso: 10 jun. 2009.
- MATHIAS, J.; HOSKEN, F.M. *Canário belga*. 2002. **Revista Globo Rural**, São Paulo, n. 268 , fev/ 2008.
- MENEZES, A.G. de. **Identificação dos pontos críticos na produção avícola 2009**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas: UNICAMP, 2009.

MOHAMMED, H.O.; CARPENTER, T.E.; YAMAMOTO, R. *Economic impact of Mycoplasma gallisepticum and Mycoplasma synoviae* in commercial layer flocks. **Avian Diseases**, Chicago, n.31, p.477-482, 1987.

MORGULIS, M.S. *Imunologia aplicada*. In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. (Eds.) **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. 375p.

NASCIMENTO E.R. et al. *Polymerase chain reaction for detection of Mycoplasma gallisepticum*. **Avian Diseases**, Chicago, n.35, p.62-69, 1991.

NAVARRO, G.; KANTEK, C.E. **Manual de Hematologia Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2005.

NEOSULMETINA. Rio de Janeiro: A Química Santa Marina. (Bula de Medicamento) Disponível em : <santamarina.ind.br/crbst_7.html> Acesso: 10 mar. 2011.

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

PLUMB DC. *Drugs in neonates: principles and guesses*. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE SOCIETY FOR THERIOGENOLOGY, 2004, Lexington. **Anais ...** Lexington: Society for Theriogenology, 2004. p.307-314.

PROMOKINE: PromoKine Mycoplasma Test kit II. PromoCell GmbH, Heidelberg: PromoCell GmbH . Bula de produto farmacêutico.

RITCHIE, B.W.; HARRISSON, G.J.; HARRISSON, L.R. **Avian Medicine: principals and Application**. Lake Worth: Wingers Publishing, 1994. 1360p.

RITCHIE, L.S. *An ether sedimentation technique for routine stool examination*. **United States Army, Departamento Médico**, Estados Unidos, n.8, p.326, 1948.

SANTOS, L.C. **Laboratório ambiental**. Cascavel: EDUNIOESTE, 1999. p. 240.

STOCK, R.; MADER, T. *Feed additives for beef cattle*. **NebGuide**, 1998. Disponível em : <ianr.unl.edu/pubs/beef/g761.htm> Acesso: 10 maio 2010.

SULFAMETOZAXOL+TRIMETRIMA. Responsável Técnica: Andreia Cavalcante Silva. Anápolis: TEUTO, 2003. Bula de Medicamento.

THRALL, M.A. et al. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca, 2007. 592 p.

THRALL, M.A. et al. *Laboratory evaluation of plasma and serum proteins*. In: _____. **Veterinary hematology and clinical chemistry**. Philadelphia: Lippincott Williams, 2004. p.401-412.

CAPITULO IV

IMPLICAÇÕES

4 IMPLICAÇÕES

Desde os primórdios da antropologia, uma das práticas culturais mais evidenciadas foi à avicultura. Fontes históricas, já mencionadas, relatam que desde o início da civilização humana, a domesticação de aves é relatada, muitas vezes, para o consumo, como animais pecuários, mas são muitos os relatos de pássaros ofertados como presentes dados a chefes de estado.

A busca inquietante de conforto para o Homem modifica a cultura e principalmente os hábitos de todos. Há medida que as necessidades surgem, as soluções são encontradas e daí, novidades surgem e há que se buscar respostas para os novos desafios, num inquietante ciclo de modernização.

Nos últimos anos, a Avicultura Industrial se desenvolveu a uma velocidade alucinante, quando observados os resultados atingidos em um período de tempo tão curto. Isso se deveu à necessidade de prover alimento ao ser humano.

Atualmente, o foco de pesquisas extrapola o campo da subsistência humana e invade o campo do lazer, satisfação e *status* social.

Se na antiguidade, aves ornamentais serviam como presentes distintos aos governantes e a posse delas eram sinônimo de ostentação, hoje em dia, esse hábito, misturado à cultura interiorana de criação amadorista, fez da passaricultura um cotidiano mundial e uma prática profissional.

No Brasil, é amplamente difundida e se intensifica pela grande extensão territorial que abrange diversos nichos culturais distintos, porém com semelhanças marcantes, sendo a predileção pela passaricultura a mais marcante.

Devido à diversidade de motivações que levam as pessoas a se envolverem com esta atividade, aliado ao alto valor zootécnico dos pássaros, a criação comercial e até mesmo amadorista de pássaros se faz altamente rentável, quer seja pássaros selvagens, domésticos, exóticos ou silvestres ou se de canto, fibra, porte, cor, ornamentação ou simples companhia. Para qualquer finalidade, os passarinhos, como são vulgarmente conhecidos, lucram com seus pássaros.

Tendo tudo isso em vista, denota-se a relevante importância deste trabalho no campo da profissionalização da Passaricultura Moderna.

Comparar as tecnologias de produção de ração tanto *in vitro* quanto *in vivo*, trouxe a oportunidade de encontrar uma biotecnologia de produção mais

eficiente, ao mesmo passo em que proporcionou base de novos projetos.

No mesmo ensejo, testar da mesma maneira promotores de crescimento, trouxe avanços à criação, bem como à clínica veterinária de pássaros, saltando do empirismo para o cientificismo e ainda, indiretamente, derrubando mitos, foi sem qualquer sombra de dúvidas um grandioso passo para a ornitologia.

Pode-se observar no contexto geral dos resultados que nos primeiros ensaios, realizados entre as rações que possuíam técnicas distintas de produção, que os princípios da avicultura industrial de redução da granulometria da matéria prima a frio, ou seja, produção de farinhas, também se aplica muito bem a passaricultura, determinando que esta, é a realmente melhor técnica de produzir alimento para pássaros.

Nos ensaios que colocavam a prova os promotores de crescimento para pássaros mais utilizados entre os criadores, obteve-se as maiores descobertas.

Tomados os resultados diretos do experimento que indicaram uma eficiência maior para o tratamento que associava o Clopidol com Tartarato de Tilosina, tanto no controle da sanidade do lote, quanto na produtividade reprodutiva dos pássaros. Mas, tais resultados ainda revelaram peculiaridades farmacológicas importantes, pois observou-se que a associação dos fármacos foi mais eficiente, que a utilização individual do clopidol, até então reconhecido como o mais eficiente coccidiostático do mercado, visto que a associado a dose utilizada deste fármaco é reduzida pela metade.

Atentando para os resultados dos demais coccidiostáticos, não se pode descartar sua utilização, pois estes também demonstraram resultados clínicos.

E por fim, derrubou-se o mito da existência de efeitos colaterais infertilizantes das sulfas, ainda que apresentando resultado ($p > 0,5$) inferior para as taxas de postura e eclosão quando comparados aos dos outros grupos antimicrobianos, houve postura e também eclosão para as aves tratadas com os dois fármacos do grupo das sulfonamidas.

ANEXOS

5.1 GLOSSÁRIO

Achaque - moléstia, desafio, males

Agregar - Reunir, juntar, associar, acumular.

Análogo - Em que há, ou que demonstra analogia; semelhante, comparável.

Bolores - da biologia: Denominação vulgar de fungos filamentosos que vivem de matérias orgânicas por eles decompostas; mofo.

Convizinho - similar, semelhante

Êxodo Ninhal - Momento em que os filhotes de pássaros abandonam o ninho, habitat, toca...

Extrusão - Processo da indústria alimentícia no qual converte-se a ração farelada, sob pressão e calor em drágeas solidas e consistentes de vários formatos.

Fomentar - Promover o desenvolvimento, o progresso de; estimular; facilitar. Excitar, incitar.

Fungi - da taxonomia: reino que engloba fungos filamentosos e leveduras.

Grifts - (*do inglês*) Composto de macrominerais associado muitas vezes a polivitamínicos, adsorventes em veículo arenoso.

Justaposto - Que está junto, unido, ou em contigüidade; sobreposto.

Monera - da taxonomia: reino que engloba bactérias e algas azul-verdes

Passaricultor - Subst. Mas. Criador de pássaros.

Passaricultura - Subst. fem. Criação de pássaros, de pássaro vacum.

Passericultura - Subst.fem. Criação de passeriformes.

Peletização - Processo da indústria alimentícia que produz ração prensada e apresentada em forma de pequenas bolas ou drágeas; lentilhas.

Prole - descendentes, filhos.

Quimioterápicos - substância química com poder terapêutico.

Swabs - (*do inglês*) Aste de algodão longa, normalmente individualizada e estéril.

Tal qual - igual ao

Turn over - (*do inglês*) Renovação, troca, reposição, regeneração. Termo consagrado para descrever a troca celular benéfica em ciência.