

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

***Panax ginseng* em dietas de poedeiras comerciais semi-pesadas**

Aiane Aparecida da Silva Catalan

Pelotas, 2011

AIANE APARECIDA DA SILVA CATALAN

***PANAX GINSENG* EM DIETAS DE POEDEIRAS COMERCIAIS SEMI-PESADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências, na área de concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Victor Fernando Büttow Roll
Co-orientador: Prof. Dr. Eduardo Gonçalves Xavier
Co-orientador: Dr. Valdir Silveira de Avila

Pelotas, 2011

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

C357p Catalan, Aiane Aparecida da Silva

Panax ginseng em dietas de poedeiras comerciais semi-pesadas /
Aiane Aparecida da Silva Catalan ; orientador Victor Fernando Büttow
Roll ; co-orientadores Eduardo Gonçalves Xavier e Valdir Silveira de
Ávila - Pelotas, 2011.-67f. ; il.- Dissertação (Mestrado) –Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel .
Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2011.

1.Desempenho 2.Hematologia 3.Imunologia 4.Perfil metabólico
5.Qualidade de ovos I.Roll, Victor Fernando Büttow(orientador) II
.Título.

CDD 636.5084

Banca examinadora

Prof. Dr. Victor Fernando Büttow Roll (Presidente/ UFPEL)

Profa. Dra. Fabiane Pereira Gentilini (IFSUL – Campus CAVG)

Prof. Dr. Fernando Rutz (UFPEL)

Prof. Dr. Marcos Antonio Anciuti (IFSUL – Campus CAVG)

*À Deus e a Nossa Senhora Aparecida,
pela proteção diária, e por tornar possível a
realização de mais um sonho;*

*À minha mãe, Áuria,
exemplo de mulher batalhadora, está sempre
ao meu lado, dando apoio, incentivo e
vibrando com minhas conquistas, e quem eu
sempre me espelho, Te amo!*

*À minha família,
pelo amor incondicional, por incentivarem
minhas escolhas e estarem sempre
presentes, apesar da distância, isso me faz
ter força e coragem para enfrentar as
dificuldades e a imensa saudade;*

DEDICO

Agradecimentos

À Universidade Federal de Pelotas e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização do curso;

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos;

Ao Prof. Dr. Victor Fernando Büttow Roll, pela orientação, amizade, apoio, paciência e confiança durante a realização deste trabalho;

Aos meus co-orientadores, Prof. Dr. Eduardo Gonçalves Xavier e o pesquisador da Embrapa (CNPQA) Dr. Valdir da Silveira Ávila, pela amizade, oportunidades, principalmente pelos conselhos;

Aos professores do Departamento de Zootecnia, pelo conhecimento transmitido;

Aos responsáveis pelos Laboratórios da UFPel, onde foram conduzidas as análises do experimento, por disponibilizarem as instalações para que as análises fossem realizadas;

Ao funcionário do LEEZO, “Seu Juca”, pela colaboração durante a realização deste trabalho e todos os outros;

Aos professores do IF-Sul/ CAVG, Marcos Anciuti e Fabiane Gentilini, pelas conversas, oportunidades e atividades realizadas em conjunto;

Aos funcionários do IF-Sul/ CAVG, pelo auxílio nas atividades que desenvolvi no colégio;

Aos estagiários, em especial aos que participaram da realização deste trabalho, Nassan, Daniele, Arianne e Flávia, maiores colaboradores para que as atividades fossem desenvolvidas da melhor forma possível;

Aos tios e tias, meu mano lindo – Mailon, pai, família toda, pelo amor incondicional e por me fazerem acreditar que tudo é possível quando há coisas boas no coração e no pensamento;

À família Dallmann, por me acolherem em sua casa, e principalmente por ser a minha família em Pelotas, sem palavras pra agradecer tudo o que fizeram por mim;

À Hebe Martins Damé, a Dona Arquiteta, por ser mais que companheira de apartamento, mais do que amiga – minha irmã. Nesses quase dois anos de “relacionamento” dividimos alegrias, dúvidas, angústias, respeito e muita loucura;

À Larah, minha grande amiga, longe ou perto uma sempre torcendo pela outra;

À Bruna, pela parceria, conversas, mates, Serginhos, caminhadas, apuros, e tudo o resto que passamos para minimizar a saudade da família e de Chapecó;

Aos amigos, que de uma maneira ou outra entraram na minha vida nesse período, Débora (Dedé), Lorena, Janaína (comadre querida), Jaque, Lud, Lina, Ayumi e família, Dica. Obrigada pela força e parceria de sempre!

Aos colegas de departamento, pelos bons momentos de convivência;

A todos que de uma forma ou outra contribuíram para a conquista de mais um sonho, meu eterno agradecimento.

“A cada dia que vivo, mais me convenço que o desperdício da vida está no amor que não damos, nas forças que não usamos, na prudência egoísta que nada arrisca, e que esquivando-se do sofrimento, perdemos também a felicidade”

Carlos Drummond de Andrade

Resumo

CATALAN, Aiane Aparecida da Silva. ***Panax ginseng* em dietas de poedeiras comerciais semi-pesadas**. 2011. 67F. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.

Panax ginseng, uma planta medicinal conhecida como a planta que “cura todos os males” é indicada como adaptogênica, imunoestimulante, revigorante físico e mental, aumenta a resistência a fatores de estresse exógeno, entre outros. Neste trabalho foi avaliado a ação de um produto comercial a base de *Panax ginseng* sob o desempenho produtivo, a qualidade dos ovos (interna, externa e sensorial), o perfil hematológico e bioquímico, parâmetros imunológicos e comportamentais de poedeiras na fase inicial de postura 1. As dietas experimentais foram fornecidas as aves durante 30 dias. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos que consistiram em diferentes doses de *Panax ginseng* (T1 – controle (sem *Panax ginseng*); T2 – 1,9 mg/ave/dia; T3 – 3,8 mg/ave/dia; T4 – 5,7 mg/ave/dia; T5 – 7,6 mg/ave/dia) num total de 70 aves, distribuídas em 35 gaiolas, divididas em sete repetições por tratamento. As dietas basais foram formuladas a base de milho e farelo de soja, atendendo as exigências das aves. Para predizer os efeitos das doses de *Panax ginseng* sobre os parâmetros produtivos, metabólicos e hematológicos foi utilizada análise de regressão polinomial. Foi utilizado o teste de *Dunnett*, em cada nível de inclusão do *Panax ginseng*, para comparação com a ração controle. Para a análise da frequência de comportamentos foi utilizado o teste de qui-quadrado. A suplementação da dieta com o produto a base de *Panax ginseng* não alterou as variáveis de desempenho. As variáveis de qualidade de ovos não foram afetadas pela inclusão de *Panax ginseng*, exceto a gravidade específica no primeiro período que foi menor na dose 5,7 mg/ave/dia e o peso da casca que foi significativamente maior na dose de 7,6 mg/ave/dia em comparação ao tratamento controle no quarto período de avaliação. Na análise sensorial foi observada alteração na cor da gema dos ovos após 30 dias de utilização do *Panax ginseng*, mas não no sabor, textura e aroma. No perfil hematológico das poedeiras não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos em nenhuma das fases. No perfil metabólico foram observadas maiores níveis de fósforo nas aves que receberam 7,6 mg/ave/dia de ginseng em comparação com o grupo controle nos períodos dois e três de avaliação e de albumina somente neste último período. Os níveis de colesterol foram maiores nas aves recebendo dosagens de 1,9 e 3,8 mg/ave/dia de *Panax ginseng* em relação ao grupo controle. Não houve diferença entre os tratamentos para os títulos de anticorpos após a inoculação da vacina. Nas variáveis etológicas os comportamentos de vigiar foram mais frequentes no grupo controle, o comportamento de higiene no grupo com a maior dose de *Panax ginseng* (7,6mg/ave/dia) e o comportamento de beber água nas doses intermediárias (3,8 e 5,6 mg/ave/dia). A suplementação com *Panax ginseng* até 7,6 mg/ave/dia não altera o desempenho, a qualidade dos ovos, o perfil hematológico e status imunológico. Apenas pequenas variações no perfil metabólico e na frequência de alguns comportamentos podem ser esperadas.

Palavras-chave: desempenho, hematologia, imunologia, perfil metabólico, qualidade de ovos

Abstract

CATALAN, Aiane Aparecida da Silva. ***Panax ginseng* in diets of commercial laying hens**. 2011. 67F. Thesis (Master Degree) – Animal Sciences Graduate Program. Federal University of Pelotas – Pelotas City – Rio Grande do Sul State – Brazil.

Panax ginseng, a medicinal plant known as the plant that "cure all ills" is indicated as adaptogenic, immune stimulant, restorative physical and mental health, increased resistance to exogenous stress factors, among others. The aim of this study was to evaluate the action of a commercial *Panax ginseng* product on performance, egg quality, biochemical, hematological, immunological and behavioral profile of hens during initial hen's laying cycle 1. The experimental design was completely randomized with five treatments which consisted in different levels of *Panax ginseng* (T1 – control (without *Panax ginseng*); T2 – 1.9; T3 – 3.8; T4 – 5.7 and T5 – 7.6 mg/hen/day) in a total of 70 birds housed in 35 cages with seven replicates per treatment. The basal diets were prepared using corn and soybean meal in agreement with the nutritional values established by the breeder manual. To predict the effect of different levels of *Panax ginseng* on performance, egg quality, biochemical, hematological, and immunological traits the regression analysis was used. The Dunnett test was used in each *Panax ginseng* levels to compare to the control treatment. Ethological parameters were evaluated using chi-square analysis. Performance and egg quality were not influenced by dietary treatments, except specific gravity in the first period that was lower in 5.7 mg/hen/day levels and the eggshell weight that was higher in 7.6 mg/hen/day level in comparison with the control treatment in the fourth period. In sensorial analysis, egg yolk color alteration, but not flavor, texture and taste was observed after 30 days of utilization of *Panax ginseng*. No significant difference was found in hen's hematological profile in all periods evaluated. In metabolic parameters, higher level of phosphorus in hens receiving 7.6 mg/hen/day of *Panax ginseng* at second and third period and albumin was observed only in the last period when compared to the control group. Cholesterol level was higher in hens receiving 1.9 and 3.8 mg/hen/day of *Panax ginseng* in comparison with the control treatment. No significant difference among treatments was found in antibody titer after vaccination. In ethological parameters vigilant behavior was more frequent in control group, preening in the group receiving 7.6 mg/hen/day and drinking in the intermediate levels of *Panax ginseng* (3.8 and 5.6 mg/hen/day). The supplementation with *Panax ginseng* up to 7.6 mg/hen/day do not change the performance, egg quality, hematological profile and immunological status. Only small variations in the metabolic parameters and behavior frequency of the hens receiving *Panax ginseng* could be expected.

Key-words: biochemical profile, egg quality, hematology, immunology, performance

Lista de figuras

Figura 1	Pesagem das aves	31
Figura 2	Pesagem dos ovos	33
Figura 3	Medida da espessura da casca	34
Figura 4	Avaliação colorimétrica da gema	35
Figura 5	Pesagem da gema	35
Figura 6	Cabines individuais de degustação	36
Figura 7	Coleta de sangue	37
Figura 8	Títulos de Anticorpos (\log_{10}) em poedeiras após inoculação de vacina viva contra a doença de <i>Newcastle</i> e suplementadas com diferentes doses de <i>Panax ginseng</i> em três períodos de avaliação	53
Figura 9	Frequência de comportamentos em galinhas suplementadas com diferentes doses de <i>Panax ginseng</i>	57

Lista de tabelas

Tabela 1	Composição da ração para a fase de postura I	30
Tabela 2	Desempenho produtivo das poedeiras suplementadas com diferentes níveis de <i>Panax ginseng</i>	43
Tabela 3	Qualidade de ovos de poedeiras suplementadas com diferentes níveis de <i>Panax ginseng</i>	45
Tabela 4	Análise sensorial de ovos de poedeiras suplementadas com diferentes níveis de <i>Panax ginseng</i>	46
Tabela 5	Perfil hematológico das poedeiras suplementadas com diferentes níveis de <i>Panax ginseng</i>	48
Tabela 6	Perfil bioquímico das poedeiras suplementadas com diferentes níveis de <i>Panax ginseng</i>	50

Sumário

1 Introdução.....	14
2 Revisão de literatura.....	16
2.1 Bem-estar animal.....	16
2.2 Aditivos Fitogênicos.....	17
2.3 Aditivos fitogênicos na produção animal.....	18
2.4 Aditivos fitogênicos na avicultura	19
2.4.1 <i>Panax ginseng</i>	23
2.4.1.1 <i>Panax ginseng</i> e demais componentes sobre o bem-estar das aves	25
3 Material e Métodos	28
3.1 Local e período experimental.....	28
3.2 Instalações e equipamentos	28
3.3 Aves	29
3.4 Delineamento experimental.....	29
3.5 Tratamentos.....	29
3.6 Manejo Alimentar	29
3.6.1 Preparo da ração e arraçoamento.....	29
3.6.2 Dietas experimentais.....	30
3.7 Variáveis analisadas	31
3.7.1 Desempenho produtivo das aves	31
3.7.1.1 Peso corporal.....	31
3.7.1.2 Consumo de ração.....	32
3.7.1.3 Produção de ovos	32
3.7.1.4 Peso médio dos ovos	33
3.7.1.5 Conversão alimentar por quilo de ovo	33
3.7.2 Qualidade de ovos.....	33
3.7.2.1 Características de Qualidade – Externa.....	33
3.7.2.1.1 Peso dos ovos.....	33

3.7.2.1.2 Gravidade específica.....	34
3.7.2.1.3 Peso da casca.....	34
3.7.2.1.4 Espessura da casca	34
3.7.2.2 Características de Qualidade – Interna	35
3.7.2.2.1 Altura albúmen	35
3.7.2.2.2 Unidade Haugh	35
3.7.2.2.3 Cor da gema	36
3.7.2.2.4 Peso da gema	36
3.7.2.3 Características de Qualidade – Análise Sensorial.....	37
3.7.3 Coleta de sangue.....	37
3.7.3.1 Perfil Hematológico.....	38
3.7.4 Perfil bioquímico	39
3.7.5 Imunologia	40
3.7.6 Comportamento das aves	40
3.8 Análise Estatística	41
4 Resultados e discussão	42
4.1 Desempenho produtivo das aves.....	42
4.2 Qualidade de ovos.....	45
4.2.1 Características de qualidade – interna e externa.....	45
4.2.2 Características de qualidade – Análise sensorial de ovos.....	47
4.3 Perfil Hematológico	48
4.4 Perfil bioquímico.....	50
4.5 Imunologia.....	53
4.6 Comportamento Animal	55
5 Conclusão.....	59
6 Referências	60

1 Introdução

A preocupação com a produção animal está cada vez mais direcionada para a quantidade e a qualidade do produto final, e as suas implicações com a segurança alimentar, meio ambiente e bem-estar animal.

Novas exigências de mercado surgem diariamente, paralelas as mudanças de conceitos da população mundial, principalmente a comunidade europeia, que vem impondo normas bastante rígidas em relação ao bem-estar animal através da redução do estresse. O termo estresse é normalmente utilizado pelo público em geral, para descrever uma situação em que as condições ambientais adversas afetam ao indivíduo. Segundo Siegel (1995) é um mecanismo de defesa das aves, onde o agente estressor induz uma resposta no indivíduo. O estresse é uma reação do organismo animal para se adaptar a um agente estressor e superar sua ação potencialmente negativa (HARVEY et al., 1984).

O rápido crescimento da avicultura moderna através dos avanços nos programas de melhoramento genético e nutrição animal resultou em diferentes sistemas de criação de aves confinadas. Além disso, descuidos nas práticas de manejo associados a variações bruscas de temperatura e umidade dentro dos aviários, ventilação insuficiente, alta densidade de animais nas criações, número insuficiente de comedouros e bebedouros, deficiências nutricionais, entre outras, geram estresse ocasionando prejuízos econômicos para o setor avícola.

Associado as novas exigências de mercado, sabe-se que o uso terapêutico dos antibióticos está proibido desde 2006 pela comunidade europeia e os consumidores estão cada vez mais preocupados com a segurança dos alimentos. Os antibióticos tem mecanismos de ação específicos, inibindo a síntese ou o metabolismo celular ou modificando o DNA e o RNA. Já em 1947 – menos de 20 anos depois da descoberta da penicilina – foi documentada pela primeira vez a resistência anti-bacteriana contra esse composto. Hoje, a resistência bacteriana causa sérios problemas e conseqüências não apenas em termos de infecção animal, mas também para o controle das espécies bacterianas envolvidas em doenças humanas (PEARCE e JIN, 2010). Desta forma, a produção animal atual tem

buscado a inclusão de substâncias naturais, como fitoterápicos, extratos vegetais ou produtos alternativos aos antibióticos.

Os estudos com produtos naturais em animais ainda é pouco explorado, com isso, os estudos que comprovam a eficácia dos mesmos são escassos, porém esse setor vem crescendo e os trabalhos são os mais variados, principalmente para que essas substâncias aumentem a resistência do organismo animal contra doenças, intoxicações ou problemas ambientais, com ação antimicrobiana, que atue de forma eficiente quanto a imunologia, estresse e desempenho dos animais.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2011) as plantas medicinais são aquelas capazes de aliviar ou curar enfermidades e tem tradição de uso como remédio em uma população ou comunidade e, quando essa planta é industrializada para se obter um medicamento, tem-se como resultado o fitoterápico. O processo de industrialização evita contaminações por microorganismos, agrotóxicos e substâncias estranhas, além de padronizar a quantidade e a forma certa que deve ser usada, permitindo uma maior segurança de uso.

O *Panax ginseng* é uma planta medicinal, o qual é reconhecido mundialmente como “a planta que cura todos os males”. A partir dos princípios ativos presentes na raiz desta planta são elaborados os medicamentos fitoterápicos, que segundo Kiefer e Pantuso (2003) possuem uma variedade de efeitos benéficos, incluindo anti-inflamatório, antioxidante e efeitos anticancerígenos. Segundo os mesmos autores, estudos clínicos demonstram que *Panax ginseng* pode melhorar a função psicológica, imunológica, e em condições clínicas associadas com diabetes. Entretanto, os estudos que avaliam sua utilização na nutrição animal são escassos e na avicultura suas propriedades ainda são pouco conhecidas.

Desta forma, objetivou-se nesta dissertação caracterizar a ação do *Panax ginseng* sobre o bem-estar animal, comportamento, desempenho produtivo, qualidade de ovos, perfis metabólico e hematológico, e status imunológico para doença de Newcastle de poedeiras na fase inicial da postura 1.

2 Revisão de literatura

2.1 Bem-estar animal

O bem-estar animal teve desde o seu início uma conceituação muito ampla e de aspectos pouco científicos. A melhor forma para definir o bem-estar é relacioná-lo as questões físicas e mentais, sendo que hoje a maioria das preocupações estão voltadas para como o animal se sente, quando exposto a um determinado tipo de instalação ou manejo (LIMA et al., 2004).

Conforme o relatório do Comitê Científico Veterinário para a saúde e bem-estar animal (2001) os animais podem ser definidos como "seres sencientes", isto é, com capacidade de sentirem dor, medo, prazer, alegria e estresse, e não podem mais serem tratados apenas como produtos agrícolas. Essa mudança se faz necessária devido a preocupação do consumidor sobre a qualidade de vida destes animais. Ao longo dos anos os animais de produção vem sendo criados com recursos e limitações impostas pelos humanos, sendo que a opção pelas técnicas de manejo tem sido elaboradas principalmente visando o aumento da produção.

A intensa exploração animal, marcada principalmente pelo confinamento total destes e pela concentração da produção em um número menor de unidades produtivas, contribuiu para a evolução da atividade, em aspectos técnicos e sanitários. Isso possibilitou a utilização de uma maior densidade de animais por área com consequente aumento da produtividade e maiores ganhos econômicos, porém o bem-estar animal é bastante questionado. Diante do exposto, pode-se exemplificar na avicultura moderna, o sistema intensivo de produção de poedeiras em gaiolas e os frangos de corte alojados em elevada densidade. No entanto, esses sistemas de criação vem recebendo duras críticas, principalmente na atividade de postura comercial, onde aves em gaiolas tornaram-se o símbolo de maus tratos com destaque em campanhas mundiais de defesa animal (ALVES, 2009).

De acordo com Alves (2006) adaptar o sistema de criação para proporcionar qualidade de vida aos animais não é uma tarefa fácil, pois em um sistema de criação onde é possível satisfazer alguns dos aspectos relacionados ao bem-estar em outros isso pode não ocorrer. Com toda essa complexidade de fatores envolvidos no atendimento das necessidades dos animais, torna-se necessário que o bem-estar seja avaliado envolvendo diversos fatores. Com isso, o relatório do Comitê Científico Veterinário para Saúde e Bem-estar Animal (2001) determinou a utilização de quatro aspectos que, combinados, podem melhor determinar o bem-estar animal, sendo eles a produtividade, saúde e doença, fisiologia e comportamento animal.

Em relação a produtividade, pode-se considerar que, se o animal cresce adequadamente, se reproduz, e apresenta uma produção dentro do esperado, o seu bem-estar é aceitável. Porém, esta é uma maneira considerada insensível para medir o bem-estar, sendo encarada como um critério com pouca relevância. No que diz respeito a saúde e doença, se o animal estiver doente, logo seu bem-estar estará prejudicado. Este aspecto pode ter influência do sistema de criação, e é possível fazer uma avaliação através das práticas de manejo adotadas, tais como: as condições do alojamento, composição da dieta, genótipo, debicagem, programas de luz, vacinação, plumagens, condições dos pés e pele, entre outros (COMITÊ CIENTÍFICO VETERINÁRIO PARA SAÚDE E BEM-ESTAR ANIMAL, 2001).

Segundo os mesmos autores, quanto à fisiologia, esta descreve o funcionamento do organismo animal. Apesar do corpo normalmente tentar manter a homeostase, ele possui mecanismos que permitem a quebra deste equilíbrio como resposta a estímulos variados. Fatores de estresse como o clima, mudança de ambiente, ruído, elevada densidade de animais, etc., levam a liberação de hormônios que podem identificar o nível de estresse do animal. E por último, a abordagem do comportamento o qual é considerado o mais confiável, pois está intimamente relacionado ao meio em que o indivíduo vive.

2.2 Aditivos Fitogênicos

Nos últimos anos as pesquisas com plantas medicinais vem aumentando consideravelmente e algumas espécies tradicionais tem sido o ponto de partida para a fabricação de importantes medicamentos. Possuindo a mais rica biota do planeta,

o Brasil submete a estudos químicos e farmacológicos, menos de 10% do total de plantas existentes no país. Para que possam ser comercializados, os medicamentos com base em plantas devem ter seus efeitos comprovados e principalmente isentos de toxicidade. Apesar disso, diversos produtos à base de plantas são lançados no mercado brasileiro, sem seguir essas diretrizes (TAGLIATI et al., 2008)

Planta medicinal pode ser definida como o vegetal que possua em um ou mais órgãos, substâncias ativas que atuem com fins terapêuticos ou que sejam precursores de fármacos semi sintéticos (BULETIN OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998). Já o fitoterápico de acordo com a definição da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, publicado pela portaria nº 6 de 31 de janeiro de 1995, fitoterápico é “todo medicamento tecnicamente obtido e elaborado, empregando-se exclusivamente matérias-primas vegetais com finalidade profilática, curativa ou para fins de diagnóstico, com benefício para o usuário. É caracterizado pelo conhecimento da eficácia e dos riscos do seu uso, assim como pela reprodutibilidade e constância de sua qualidade. É o produto final acabado, embalado e rotulado. Na sua preparação podem ser utilizados adjuvantes farmacêuticos permitidos na legislação vigente, não podem estar incluídas substâncias ativas de outras origens, ainda que de origem vegetal, isoladas ou mesmo em misturas”.

2.3 Aditivos fitogênicos na produção animal

Por vários anos os antibióticos vem sendo usados na produção animal, principalmente como promotores de crescimento, e com resultado satisfatórios. Entretanto, atualmente estes estão sofrendo restrições e até mesmo a proibição do seu uso nas rações de aves, especialmente pela crescente preocupação dos consumidores por estarem adquirindo produtos sem resíduos químicos. Por isso, produtos alternativos estão sendo estudados com o intuito de manter as características dos antibióticos na alimentação animal sem diminuir a produtividade, possibilitando o desenvolvimento de aves mais saudáveis (PENZ et al., 1993).

Os aditivos são usados na nutrição animal visando o bem-estar, o máximo desempenho animal e o uso dos melhores nutrientes para produzir alimentos de qualidade. Dentre os aditivos mais estudados e utilizados atualmente se destacam

os ácidos orgânicos, plantas e seus extratos, enzimas, probióticos e prebióticos, estes até então tem apresentado resultados satisfatórios (COSTA, 2009).

E o que tem chamado a atenção dos estudiosos são os aditivos fitogênicos, pois agem impedindo doenças comuns nos animais e também na manutenção da saúde. Os fitogênicos também são de interesse dos consumidores porque são consideradas alternativas naturais a compostos sintéticos (PEARCE e JIN, 2010).

As espécies como *Hypericum perforatum* (hipérico), *Allium sativum* (alho), *Origanum majorana* (manjerona), *Thymus vulgare* (orégano), *Menta piperita* (hortelã), *Rosmarinus officinalis* (alecrim), *Thymus vulgaris* (tomilho), *Juniperus communis* (zimpro), *Capsicum annum* (pimenta vermelha) e *Allium cepa* (cebola) despertaram interesse dos pesquisadores da nutrição animal, pois possuem princípios ativos que podem trazer benefícios aos animais (KAMEL, 2000).

Lima et al., (2006) citam também o uso e indicações de algumas plantas medicinais para uso animal, tais como: abóbora (*Curcubita pepo* L.) como vermífugo, antitérmico, cicatrizante e anti-inflamatório; alho (*Allium sativum* L.) como inseticida com ação sobre carrapatos e mosca-do-chifre nos bovinos; arnica (*Solidago chilensis* Meyen) com as inflorescências secas são queimadas para tratar o garrotilho em cavalos, também é utilizada como analgésico nas contusões e entorses dos animais; eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill) em complicações das vias respiratórias e em casos de febre; sabugueiro (*Sambucus australis* Cham & Schltldl.) com ação diurética, anti-inflamatória, antipirética, anti-séptica, cicatrizante e as cascas são indicadas para reumatismo e pneumonia; vassourinha (*Scoparia dulcis* L.) em aves é utilizada no tratamento de boubas.

O maior desafio na utilização de extratos vegetais tem sido a identificação e o estabelecimento dos efeitos exercidos pelos compostos ativos presentes nessas plantas sobre o organismo animal (RIZZO, 2008).

2.4 Aditivos fitogênicos na avicultura

A tendência atual é a produção de alimentos seguros, proporcionando conforto aos animais e evitando a utilização de produtos químicos. Isto ocorre devido ao aumento de consumidores preocupados em seguir esta categoria de produtos e consequentemente produtores vem buscando atender esse mercado a fim de evitar

riscos à saúde humana decorrente da utilização indiscriminada de antibióticos e produtos quimioterápicos nas aves comerciais. Segundo Medeiros (2008) os aditivos fitogênicos estão sendo testados nas diversas espécies como aves, suínos, ruminantes, como alternativas aos promotores de crescimento e também impedindo doenças.

Como opção Fukayama et al., (2005) destacam o extrato de orégano, por possuir compostos com propriedades antimicrobianas: o carvacrol e o thymol. Essa atividade antimicrobiana acontece, pois esses compostos agem na membrana celular bacteriana, impedindo sua divisão mitótica, causando desidratação nas células e impedindo a sobrevivência de bactérias patogênicas. O extrato de orégano foi testado como aditivo substituto ao promotor de crescimento em frangos de corte de 1 a 42 dias de idade, associado ou não a um antibiótico, e não apresentou características diferentes ao do antibiótico e da testemunha quanto ao desempenho, à qualidade da carcaça, a avaliação anatomo-fisiológica do trato digestório e às bactérias encontradas no ceco das aves.

Conforme trabalho realizado por Toledo et al., (2007) onde testaram um antibiótico e um fitoterápico comercial a base de orégano (carvacrol), canela (cinamaldeído), eucalipto (cineol), artemísia (artemisinina) e trevo (trifolina) em dietas para frangos de corte observaram que a inclusão tanto do antibiótico como do fitoterápico na dieta não altera o desempenho das aves, mas melhora a taxa de viabilidade criatória.

Bonato et al., (2008) estudando a inclusão de acidificantes e extrato vegetal (óleos essenciais e extratos de plantas contendo saponinas) isolados ou em combinação em dietas para poedeiras comerciais, constataram que a associação de 400g/t de ácido e 150g/t de extrato vegetal aumentou o consumo das aves no primeiro ciclo de produção. Para a variável produção de ovos e conversão alimentar essa mesma associação e dosagem apresentou melhores resultados em todos os ciclos avaliados. Os autores consideram a hipótese de que os aditivos atuaram melhorando a qualidade do trato gastrointestinal, porém para as aves em final de ciclo de produção, esses aditivos, fornecidos isolados ou em combinação não alteraram a qualidade dos ovos.

Outro extrato vegetal já estudado é a pimenta (*Piper* sp.), através do seu composto ativo, piperina (1-piperoil piperidine). Mundialmente conhecida, a pimenta é usada como tempero ou ingrediente na medicina alternativa (PARMAR et al.,

1997). A piperina pode ser utilizada como aditivo natural na produção animal por apresentar inúmeras vantagens, principalmente por ser um produto natural que pode ser encontrado em grandes quantidades, além do baixo custo de produção, não deixa resíduos no organismo animal, diferente do que se preconiza com a utilização dos antibióticos, tem atividade antioxidativa, antiapoptótica e de restauração de células, sugerindo seu uso terapêutico em condições de comprometimento do sistema imunológico de mamíferos (CARDOSO et al., 2009).

De acordo com Cardoso et al., (2009) a administração da piperina na dieta de frangos de corte não promoveu mortalidade no lote ou alterações clínicas no estado geral dos animais. Os resultados sugerem que a administração de 1,12mg de piperina kg⁻¹ de peso vivo durante 14 dias não apresenta efeitos tóxicos para frangos de corte e estimula o número de heterófilos. Quando em doses mais elevadas ocorre alterações histopatológicas nos tecidos analisados e elevação significativa do número total e específico de leucócitos.

Segundo Horton et al., (1991) são determinadas ao alho (*Allium sativum* L.) inúmeras propriedades terapêuticas e profiláticas. Isso tem estimulado as pesquisas principalmente no âmbito dos problemas cardiovasculares, também é adicionado a ração de cães e gatos para promover a palatabilidade, e ao longo da história dos cavalos atletas para aumentar o consumo e melhorar o desempenho desses animais. Segundo os autores, os efeitos do alho para os perfis bioquímicos e hematológicos em ovinos e suínos foram investigados após ser pesquisado para reduzir o colesterol e triglicerídeos em aves. Segundo Bianchi et al. (2000), é possível encontrar em sua composição aminoácidos, minerais, vitaminas e alicina, composto sulfuroso que pode ser o principal responsável pelos benefícios e propiciar o cheiro característico do alho.

Outro aditivo fitogênico testado em animais foi o extrato de pomelo (*Citrus máxima*) por Gabriel Junior et al., (2009) na ração de frangos de corte. Para cada fase de criação, os tratamentos consistiram em um controle negativo, isento de promotor de crescimento, um controle positivo, com adição de 56ppm do antibiótico Neomicina e três níveis de inclusão do extrato de pomelo no controle negativo: 100ppm, 150ppm e 200ppm. A utilização do extrato de pomelo apresentou resultados de desempenho semelhantes aos obtidos com o uso do antibiótico, porém superiores àqueles obtidos com a ração isenta de promotor de crescimento durante o período de 1 a 42 dias de idade. Isto mostra que é possível utilizá-lo como

promotor de crescimento, sendo que a concentração de 124ppm de extrato de pomelo nas rações foi considerada suficiente para aumentar o ganho de peso e o peso corporal de frangos de corte na idade de abate.

Rizzo et al. (2010) objetivaram avaliar diferentes misturas de extratos vegetais na dieta de frangos de corte através da avaliação do desempenho, das características de carcaça das aves, além da energia metabolizável e digestibilidade da proteína bruta das dietas. As dietas experimentais foram compostas por: controle negativo – ração sem aditivo; controle positivo – ração suplementada com 10ppm de avilamicina; ração suplementada com 1000ppm do produto contendo 20% da mistura de extratos vegetais de cravo, tomilho, canela e pimenta (200ppm de cada princípio ativo); ração suplementada com 100ppm do produto comercial composto de óleos essenciais sintéticos de orégano e canela e óleo do extrato de pimenta em todas as fases da criação; ração suplementada com produto comercial constituído de óleo de eucalipto, óleo essencial de canela-da-china, folhas de boldo-do-chile e sementes de feno-grego. Os produtos foram suplementados na fase inicial, até 21 dias de idade, na quantidade de 500ppm, e de 1200ppm nas fases de crescimento e final (21 a 42 dias de idade das aves). A partir de 21 dias de idade das aves o anticoccidiano não foi mais fornecido as aves. E como resultado observaram que os extratos vegetais não alteram as características das variáveis estudadas.

Segundo Bonato et al. (2008) os óleos essenciais ainda precisam ser bastante estudados, pois a forma como eles atuam no organismo animal melhorando o desempenho dos mesmos, ainda não está bem elucidado. Entretanto, as hipóteses mais aceitas são as de que melhorem o desempenho dos animais através do aumento da palatabilidade da ração, do estímulo da secreção de enzimas endógenas e da função digestiva, do controle da microflora intestinal, e também na redução de infecções subclínicas.

A maioria dos trabalhos destaca a importância do uso dos aditivos fitogênicos quanto sua ação antimicrobiana, porém o trabalho realizado por Silva et al. (2010) foi avaliado o efeito da inclusão de passiflora na ração sobre o desempenho, o comportamento, a relação heterófilo/linfócito, a concentração plasmática de corticosterona e a imunidade de codornas. Este fitoterápico é largamente utilizado como sedativo e por sua ação ansiolítica. A partir desse trabalho os autores concluíram que o uso da passiflora na dieta altera os parâmetros comportamentais de codornas durante a fase de criação, porque as aves ficam mais

calmas, principalmente com a dosagem de 375mg/kg de ração. No período de postura, os melhores resultados são obtidos com 500mg/kg de ração, porque esta dose é suficiente para efeitos calmantes sem afetar a produção e a qualidade dos ovos ou a resposta imune das codornas.

2.4.1 *Panax ginseng*

O *Panax ginseng* com milhares de anos de história, é tradicionalmente conhecida no Oriente como a mais valiosa de todas as ervas medicinais. Neste contexto, os povos orientais têm usado as raízes de ginseng e seus extratos para revitalizar o corpo e a mente, aumentar a força física, retardar o envelhecimento e aumentar o vigor. Porém essa eficácia é reconhecida com base na teoria oriental e a partir de 1970 teorias científicas permitiram determinar as propriedades do *ginseng*. No entanto esses estudos ainda estão em estágios iniciais, os quais não evoluíram muito nesses resultados e os estudos estão aquém de identificar de forma satisfatória o “mistério” desta planta (CHOIN, 2008).

Vários tipos de *ginseng* são encontrados em todo o mundo, e fazem parte da família *Araliaceae*, gênero *Panax*. As espécies mais comuns são o *Panax ginseng* (ginseng chinês) e *Panax quinquefolius* (ginseng americano). O *Panax ginseng* se torna mais potente quando colhido após quatro ou cinco anos de crescimento (HOFSETH e WARGOVICH, 2007).

A palavra *Panax* é de origem grega, composta das palavras “pan e axos”. Pan significa tudo e axos, tratamento; significando, portanto “bom para tudo ou para todos os males”. Devido a raiz ter seu formato parecido com o corpo humano, recebeu o nome “*ginseng*” que deriva do chinês “Jen Shen”, traduzindo como “raiz humana” (CHOIN, 2008).

Segundo Dubick (1986) apesar dos estudos quanto aos benefícios do *Panax ginseng*, o mecanismo dos efeitos e/ou os princípios ativos não eram muito conhecidos, pois até sistemáticas tentativas de identificar estes princípios ativos foram dificultados pela análise da composição química da raiz, sendo que alguns produtos comerciais poderiam variar de acordo com o método de preparação, ou não conter realmente *Panax ginseng* em sua composição.

De acordo com isso, Chen et al., (2008) salientam que os efeitos farmacológicos de medicamentos à base de plantas dependem do tipo de

componente bioativo e da quantidade que é usado. No entanto, as variáveis como solo, adubação, precipitação, temperatura, distância entre as plantas cultivadas e idade, irá determinar a qualidade da erva. Então, os componentes bioativos em folha, flor, broto, semente, bagas, tronco e cada parte da raiz são diferentes.

A falta de controle de qualidade nos produtos naturais comercializados, bem como diferenças na composição entre os diversos tipos de ginseng poderia causar alguma variabilidade nos produtos e principalmente nos seus efeitos. Hoje se sabe que o *ginseng* contém certo número de agentes farmacologicamente ativos, que respondem por seus vários efeitos e também por seus efeitos colaterais. A análise das raízes secas dessa planta detectou saponinas, óleos voláteis e uma variedade de outros compostos. Desses componentes, as saponinas são os constituintes primários e são responsáveis por grande parte da atividade farmacológica da raiz. A variedade de saponinas que pode ocorrer nessas plantas, cada um com a sua atividade farmacológica em particular, é o mais provável responsável pelos relatos confusos sobre a farmacologia do *ginseng* e da dificuldade em provar sua eficácia nas diversas condições em que o *ginseng* é recomendado (DUBICK, 1986).

Concordando com isso, Alexandre et al. (2008) relatam que muitos dos medicamentos à base de *ginseng* disponíveis no mercado apresentam também outros constituintes químicos na formulação, dificultando uma avaliação precisa da eficácia e da segurança desta planta. Por causa dos diversos mecanismos de ação das plantas medicinais e dos medicamentos fitoterápicos, estes podem interagir com diversos fármacos modificando sua eficácia e segurança, isso também pode ocorrer porque os mesmos apresentam uma grande diversidade de componentes químicos além de terem mecanismos de ação diferenciados.

Esta planta tem seu uso indicada como adaptogênica, imunoestimulante e revigorante físico e psíquico, sendo recomendada em períodos de convalescença e na prática desportiva, assim como para a fadiga, debilidade e para aumentar a capacidade de trabalho e concentração, sob estresse excessivo, astenia física e psíquica, impotência e problemas de fertilidade masculina, na diabetes e hipercolesterolemia, como tônico nas anemias e imunodeficiências (CUNHA et al., 2003, CHEN, et al., 2008, WANG et al., 2009).

Ainda quanto as indicações ao uso deste fitoterápico, o *Panax ginseng* afeta o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, apresenta efeito no sistema imune por realçar a fagocitose, a atividade das células *natural killer* e a produção de interferon, melhora

o desempenho físico e mental em camundongos e ratos, provoca vasodilatação, aumenta a resistência a fatores de estresse exógenos, e afeta a atividade hipoglicêmica (KIEFER e PANTUSO, 2003), além de demonstrar atuação de forma benéfica como antioxidante e anti-inflamatório, (HOFSETH e WARGOVICH, 2007) adaptogênico, antiasmático, estimulante do sistema nervoso central (WINSTON, 2007) e em modelos animais quanto a desordens comportamentais (EINAT, 2007).

Estudos mostraram que extratos a partir de raízes de *ginseng*, diminuíram o nível de glicose no sangue de ratos diabéticos, assim como injeções desse extrato diminuíram a glicemia em ratos obesos diabéticos (WANG et al., 2006).

Conforme Fu e Ji (2003) após suplementar *ginseng* americano durante quatro meses para rato em diferentes idades, estes diminuíram o dano oxidativo relacionado com a idade. A elevada atividade do superóxido dismutase e glutathione peroxidase explicam parcialmente estes efeitos em ratos jovens, enquanto o mecanismo que beneficia os tecidos envelhecidos são desconhecidas. De acordo com os mesmos autores futuros estudos devem ser direcionados para os seguintes aspectos: encontrar a dose ideal e regime de alimentação que traz a máxima proteção antioxidante e elucidar os mecanismos subjacentes à proteção.

A estimulação do sistema imune é o objetivo das várias terapias alternativas preconizadas, por exemplo, para o tratamento de mastite em bovinos. A injeção subcutânea de um extrato de *ginseng* tem sido avaliada como um tratamento para vacas com mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus*. O uso do extrato de *ginseng* como adjuvante de *S. aureus* resultou em uma reforçada proliferação de linfócitos em resposta ao estímulo e maior produção de anticorpos (HU et al., 2003).

2.4.1.1 *Panax ginseng* e demais componentes sobre o bem-estar das aves

O *Panax ginseng* geralmente é comercializado em associação com outros compostos, como vitaminas, minerais ou aminoácidos. Abaixo são descritos alguns dos componentes presentes no produto comercial a base de *Panax ginseng*, o qual foi suplementado às poedeiras comerciais deste trabalho, salientando a importância dos mesmos na avicultura.

A vitamina B₁, segundo Ewing (1951), aumenta o apetite, promove a digestão, protege o organismo contra doenças nervosas, promove o crescimento, pois estimula os processos metabólicos.

A riboflavina atua como componente de enzimas transportadoras de hidrogênio, as chamadas flavoenzimas. Em condições de estresse quando a necessidade para os hormônios adrenais é aumentada, esta vitamina tem grande importância, pois parece ser necessária para a síntese desses hormônios; a piridoxina participa em quase todas as funções metabólicas do metabolismo de aminoácidos, sendo fundamental na interação do metabolismo de ácidos graxos, carboidratos e aminoácidos; a biotina atua na síntese de diversas proteínas, sendo que a carência desta vitamina compromete a biossíntese da albumina sérica (ANDRIGUETTO et al., 1982).

Souza et al., (1996) testaram os efeitos das vitaminas B1, B2 e B6 em frangos de corte sobre as variáveis de consumo alimentar, ganho de peso e conversão alimentar e observaram que estas vitaminas podem ser utilizadas sem causar prejuízos ao desempenho das aves.

A vitamina C geralmente não necessita ser suplementada na dieta das aves, pois é sintetizada pelo organismo das mesmas, porém em condições de estresse a suplementação desta vitamina tem apresentado resultados satisfatórios em minimizar os efeitos deletérios dos fatores de estresse (SILVA et al., 1993). Estes autores testando os efeitos da vitamina C em frangos de corte sob estresse térmico e alta densidade animal observaram que a suplementação de 150mg/kg da vitamina apresentou efeitos benéficos no desempenho das aves, principalmente relacionado aos índices de conversão alimentar.

Segundo Mazzuco (2006) a vitamina A atua na manutenção da integridade das células epiteliais; a vitamina E está relacionada a imunidade, é antioxidante, previne falhas reprodutivas e faz parte da estrutura muscular; a cianocobalamina é importante para o crescimento, reprodução e na eclosão dos ovos; o ácido fólico previne a anemia, é cofator enzimático em reações de metilação nas células; a colina atua prevenindo a perose, constituinte dos fosfolipídios; o ácido pantotênico previne a dermatite e está envolvida na eclosão dos ovos.

A vitamina E é necessária para a respiração celular, metabolismo do ácido nucléico e atua como antioxidante dos ácidos graxos não saturados e a vitamina A, tem ação na qualidade da carne (TOLEDO et al., 2006). Estes autores testando a

diminuição ou aumento destas vitaminas ou suas interações na dieta de frangos de corte e constataram que a adição em níveis menores ou mais altos não estimularam um maior consumo de ração, nem interferiu no ganho de peso das aves.

O produto gerado a partir da hidrólise das proteínas são os aminoácidos e a metionina é, na maioria das vezes o primeiro aminoácido limitante em dietas de poedeiras, assim quando suplementada aumenta a eficiência da utilização da proteína. Baião et al. (1999) estudando o efeito da suplementação de metionina e metionina+cistina na dieta de poedeiras comerciais observou que a suplementação de metionina elevou a produção de ovos, os peso dos ovos, a massa dos ovos e o consumo de ração, mas não alterou a conversão alimentar nem a espessura da cascas dos ovos.

O ferro é essencial nos processos vitais do organismo animal, nos quais participa como constituinte das moléculas de hemoglobina (57%) e mioglobina (7%). Este também se encontra nos ovos, que contém cerca de 2,3mg de ferro, sendo a maior proporção na gema, em torno de 2,0mg (ANDRIGUETTO et al., 1982).

3 Material e Métodos

3.1 Local e período experimental

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Professor Renato Rodrigues Peixoto, do Departamento de Zootecnia/ FAEM/ UFPEL, no período de março a maio de 2009, correspondendo a 60 dias experimentais.

3.2 Instalações e equipamentos

As aves foram alojadas em número de duas por gaiolas piramidais de arame galvanizado com dimensões de 25cm x 40cm x 40cm.

As gaiolas continham comedouro individual do tipo calha, colocado externa e longitudinalmente a frente da gaiola, além de um bebedouro do tipo *nipple* localizado no meio de cada gaiola.

A iluminação do aviário era feita com lâmpadas incandescentes de 60W e controlada por relógio *timer*.

O sistema de ventilação era feito por ventiladores e janelas reguláveis. As temperaturas e umidades, máxima e mínima, do interior do aviário foram obtidas através de um termohigrômetro digital localizado no centro da bateria de gaiolas. As aferições foram realizadas ao meio dia, ou seja, antes da coleta dos ovos e arraçoamento das poedeiras.

O programa de luz foi de acordo com o manual da linhagem fornecendo 17:00 horas de luz dia.

3.3 Aves

Foram utilizadas 14 aves por tratamento, totalizando 70 poedeiras, da linhagem *Hisex Brown*, com 21 semanas de idade.

Antes de iniciar o experimento, as aves foram pesadas individualmente e distribuídas ao acaso nas gaiolas experimentais. Esta pesagem teve como objetivo o acompanhamento do peso corporal das poedeiras por tratamento a cada ciclo experimental.

3.4 Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente ao acaso, com cinco tratamentos e sete repetições, totalizando 35 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta por uma gaiola com duas poedeiras.

3.5 Tratamentos

Os tratamentos foram constituídos da forma como segue:

- T1 – controle (sem adição de *Panax ginseng*);
- T2 – controle + 1,9mg *Panax ginseng* (ave/dia);
- T3 – controle + 3,8mg *Panax ginseng* (ave/dia);
- T4 – controle + 5,7mg *Panax ginseng* (ave/dia);
- T5 - controle + 7,6mg *Panax ginseng* (ave/dia).

3.6 Manejo Alimentar

3.6.1 Preparo da ração e arraçoamento

As aves foram alimentadas com dietas à base de milho, farelo de soja, farelo de arroz desengordurado, farinha de ostra, sal iodado, suplemento mineral vitamínico e aminoácidos de modo a satisfazer as exigências nutricionais de

manutenção e de produção da linhagem em estudo, além do produto comercial¹ contendo o extrato de *Panax ginseng* que foi suplementado de forma *on top* com 0; 1,9; 3,8; 5,7 e 7,6 mg/ave/dia durante 30 dias.

Os ingredientes de cada uma das dietas experimentais foram pesados em balança digital. Durante o preparo destas, o produto comercial a base de *Panax ginseng* foi pré-misturado ao farelo de arroz desengordurado e posteriormente ao núcleo. Esta pré-mistura recebeu os demais ingredientes onde foi misturado em um misturador com capacidade para 30 kg, durante 15 minutos. Eram misturados volumes suficientes para alimentar as aves durante um período de 10 dias. Após a mistura a ração foi acondicionada em sacos de polietileno identificados com cada tratamento correspondente e estocadas sobre estrados no aviário, onde estavam alojadas as aves.

A quantidade de ração distribuída para cada ave foi de 110 e 115g de ração/ave/dia durante 30 dias. Após este período todas as aves passaram a receber a mesma ração. As sobras de ração foram registradas a cada 15 dias.

3.6.2 Dietas experimentais

As rações foram isoprotéicas e isoenergéticas, e seguiram as tabelas de composição de ingredientes de Rostagno et al. (2005).

¹ A composição do produto comercial: Nitrato de tiamina: 2mg, riboflavina: 2mg, cloridrato de piridoxina: 6mg, inositol: 5mg, cianocobalamina: 5mcg, pantotenato de cálcio: 10mg, nicotinamida: 15mg, ácido ascórbico: 60mg, acetato de tocoferol: 10mg, *Panax ginseng*: 200mg, fosfato de cálcio dibásico: 150mg, sulfato ferroso: 15mg, bitartarato de colina: 10mg, retinol: 7500UI, Ácido fólico: 0,20mg, biotina: 0,25mg, metionina: 5mg, adenosina: 0,75mg.

Tabela 1 - Composição da ração para a fase de postura I

Ingrediente	%
Milho	62,83
Farelo de soja	24,60
Farelo de arroz desengordurado	1,20
Farinha de ostra	8,00
Sal iodado	0,37
Suplemento vitamínico mineral e aminoácidos ¹	3,00
Total	100
Composição calculada	
Energia Metabolizável (kcal/kg)	2702,1
Proteína bruta (%)	16,52
Lisina digestível (%)	0,749
Met + Cis digestível (%)	0,488
Cálcio (%)	3,822
Fósforo disponível (%)	0,380
Níveis de garantia por quilo de produto: ¹ Núcleo postura (Brastec): Cálcio: 269g; fósforo: 94g; vitamina A: 334.000UI; vitamina D3: 67.000UI; vitamina E: 234mg; vitamina K3: 50mg; vitamina B1: 54mg; vitamina B2: 147mg; vitamina B6: 100mg; vitamina B12: 400mcg; niacina: 867mg; ácido fólico: 24mg; ácido pantotênico: 334mg; metionina: 34g; manganês: 2.334mg; zinco: 1.667mg; ferro: 2.000mg; cobre: 334mg; iodo: 12mg; selênio: 10,2mg.	

3.7 Variáveis analisadas

3.7.1 Desempenho produtivo das aves

Para esta variável foram divididos em três ciclos experimentais, dois correspondendo dois ciclos de 21 dias e um de 28 dias.

3.7.1.1 Peso corporal

As aves foram pesadas individualmente (Fig. 1) no início do período experimental e ao final de cada ciclo.



Figura 1 – Pesagem das aves

3.7.1.2 Consumo de ração

O consumo de ração foi calculado através da fórmula:

$CRP = RFP - S$, onde:

CRP: consumo total de ração no período (g);

RFP: ração fornecida no período (g);

S: sobras de ração (g) recolhidas de cada gaiola, no final de cada período.

O consumo médio diário de ração por ave foi calculado com base no consumo total através da seguinte fórmula:

$CMR = (CRP/2)/x$, onde:

CMR: consumo médio de ração (g/ave/dia);

2: número de aves alojadas por gaiola;

x: número de dias no período.

3.7.1.3 Produção de ovos

A produção de ovos por gaiola foi anotada diariamente. Para a obtenção do total de ovos produzidos por unidade experimental, foi realizado o somatório do número de ovos coletados de cada gaiola durante dois períodos de 21 e um de 28 dias.

Para calcular o percentual de ovos produzidos em cada período foi utilizada a seguinte fórmula:

Produção (%) = $(OPP \times 100) / y$, onde:

OPP = total de ovos produzidos durante o período;

y = número de dias no período;

3.7.1.4 Peso médio dos ovos

Diariamente os ovos eram identificados, coletados e pesados individualmente, disso foi obtido o peso médio dos ovos de cada tratamento no período.

$PMO (g) = PTO / NTO$

PMO: peso médio dos ovos;

PTO: peso total dos ovos no período;

NTO: número total de ovos no período.

3.7.1.5 Conversão alimentar por quilo de ovo

Obtida a partir da relação entre o consumo total de ração e os quilos de ovos produzidos no período.

3.7.2 Qualidade de ovos

Para estas variáveis o período experimental foi dividido em quatro ciclos experimentais de 15 dias para cada ciclo.

3.7.2.1 Características de Qualidade – Externa

3.7.2.1.1 Peso dos ovos

Ao final de cada ciclo experimental, cada ovo produzido por gaiola foi identificado, coletado e pesado individualmente (Fig. 2).

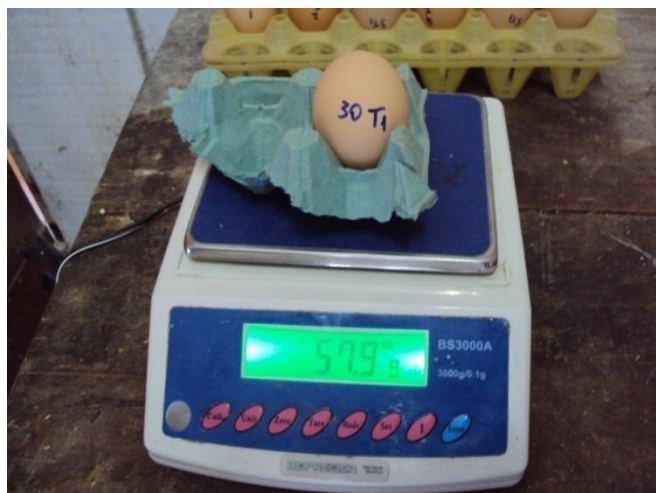


Figura 2 – Pesagem dos ovos

3.7.2.1.2 Gravidade específica

Os ovos foram colocados em baldes com soluções salinas, de menor para maior concentração de cloreto de sódio (NaCl) que variaram de 1,062 a 1,102 com intervalo de 0,004, totalizando 11 soluções. Os ovos foram retirados ao flutuarem, anotando-se, assim, o valor respectivo de densidade correspondente à solução do recipiente. A gravidade específica foi medida no mesmo dia da postura, sendo que os ovos trincados não foram testados.

3.7.2.1.3 Peso da casca

Após a quebra de cada ovo para a análise da qualidade interna, as cascas foram lavadas para remoção completa do albúmen aderido a membrana interna. Depois foram colocadas em estufa de ventilação forçada a 60° C por 24 horas e estando secas as avaliações do peso e da espessura foram realizadas. A pesagem individual das cascas foi realizada em balança digital com precisão de 0,01g.

3.7.2.1.4 Espessura da casca

Esta variável foi mensurada em três porções distintas da casca de cada ovo. A partir da medida obtida para cada porção foi calculada a média da espessura da

casca para cada um dos ovos. Para esta avaliação foi utilizado um micrômetro manual (Fig. 3).



Figura 3 – Medida da espessura da casca

3.7.2.2 Características de Qualidade – Interna

3.7.2.2.1 Altura albúmen

Após a realização da gravidade específica, cada ovo foi quebrado individualmente e o seu conteúdo depositado sobre um recipiente de superfície nivelada, para a mensuração da altura do albúmen, utilizando-se uma régua específica.

3.7.2.2.2 Unidade Haugh

A unidade Haugh foi obtida nesse experimento, a partir dos dados relativos ao peso do ovo e altura do albúmen, sendo estes dados submetidos a seguinte fórmula:

$$UH = 100\log (H + 7,57 - 1,7W^{0,37}), \text{ onde:}$$

H = altura do albúmen espesso (mm);

W = peso do ovo (g) (SILVA et al., 2000).

3.7.2.2.3 Cor da gema

Para esta avaliação foi realizada a comparação visual da cor da gema com as cores existentes no leque colorimétrico da Roche (Fig. 4), com escores de tonalidades de um a 15.

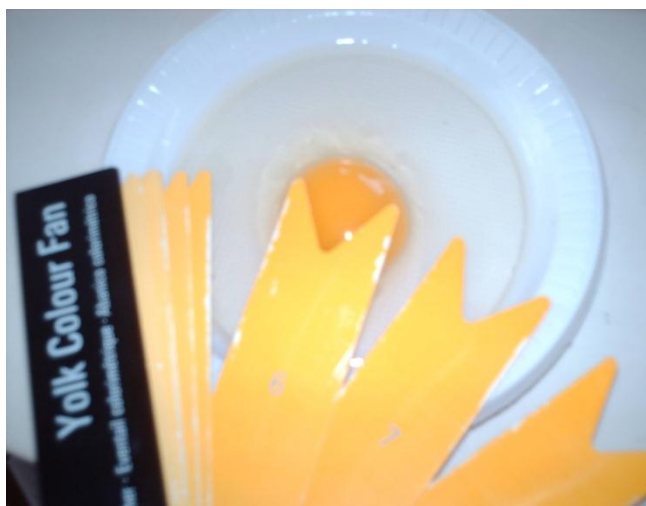


Figura 4 – Avaliação colorimétrica da gema

3.7.2.2.4 Peso da gema

Após a separação do albúmen da gema do ovo, esta foi pesada em uma balança digital (Fig. 5).

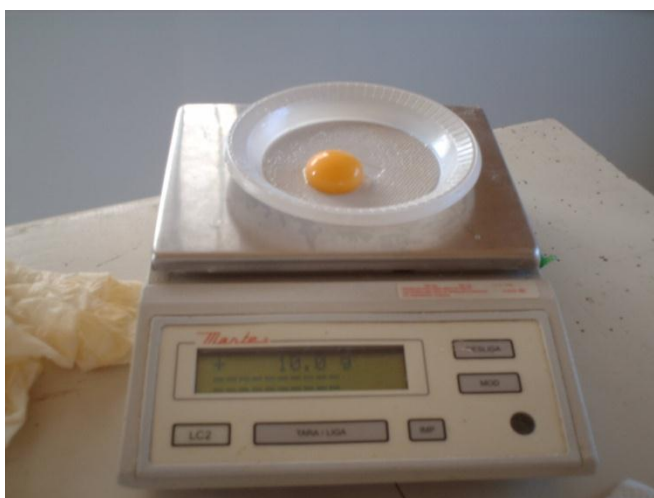


Figura 5 – Pesagem da gema

3.7.2.3 Características de Qualidade – Análise Sensorial

Os ovos foram coletados, identificados conforme o tratamento correspondente e encaminhados para o Laboratório de Carnes e Análise Sensorial do Departamento de Zootecnia/ FAEM/ UFPel.

Foram utilizados 27 ovos por tratamento cozidos em água fervente durante 10 minutos e posteriormente partidos ao meio, totalizando 54 amostras de cada tratamento, considerando T1: sem *Panax ginseng* (controle), T2: com *Panax ginseng* (7,6 mg/ave/dia). Optou-se por utilizar o tratamento com a maior dosagem de *Panax ginseng* devido a baixa produção de ovos no período.

As variáveis analisadas foram sabor, cor, textura e aroma. Os dois tratamentos foram avaliados por teste de aceitabilidade com escala hedônica de 9 pontos, correspondendo “desgostei” (0) e “gostei” (9) (OLIVEIRA, 2009).

Para a realização deste teste foram utilizados degustadores não treinados, em amostras dispostas em cabines individuais de degustação, conforme Fig. 6.



Figura 6 – Cabines individuais de degustação

3.7.3 Coleta de sangue

As coletas de sangue foram realizadas no período da manhã, através de venopunção da veia braquial de 20 aves, sendo quatro repetições por tratamento (Fig. 7). Estas coletas foram realizadas a cada 15 dias, totalizando três coletas.

Para as análises do perfil bioquímico foram coletados 3 mL de sangue de cada ave e dividido em dois tubos, um sem anticoagulante, para a obtenção do soro sanguíneo, e outro tubo com plasma com antiglicolítico (EDTA 10% e Fluoreto de Potássio 12% - só glicose) conforme indicado pelo laboratório dos kits reagentes utilizados no experimento.

Para a realização das análises hematológicas o sangue coletado foi armazenado em tubos eppendorf com anticoagulante (ácido etilenodiaminotetraacético), na proporção de 0,8µl para 0,5 ml de sangue e identificado o tratamento correspondente.

Para pesquisa sorológica, o sangue coletado foi distribuído em tubos identificados para cada tratamento para que fosse realizada a titulação de níveis de anticorpos para o vírus da doença de Newcastle.



Figura 7 – Coleta de sangue

3.7.3.1 Perfil Hematológico

A determinação do hematócrito foi realizada através do método do microhematócrito, utilizando-se tubo capilar centrifugado a 1200 rpm por 5 minutos em centrífuga sendo os resultados estimados em porcentagem através de tabelas específicas de microhematócrito. Na contagem de leucócitos, utilizou-se uma amostra de sangue e solução de Natt e Herrick'sb, em uma diluição de 1:200,

realizando-se a contagem em câmara de Neubauer, sendo contadas as células nos quadrados pequenos centrais e o resultado multiplicado por 120.

Para a contagem diferencial leucocitária, preparou-se um esfregaço sanguíneo em lâminas de vidro, fixado com álcool metílico (Metanol) durante 5 minutos e posteriormente corado com hematoxilina-eosina (Panótipo rápido). As lâminas foram lavadas com água destilada, secadas ao ar livre e os esfregaços foram observados ao microscópio ótico com objetiva de imersão. A contagem leucocitária foi classificatória em granulares (heterófilos, eosinófilos e basófilos) e não granulares (linfócitos, e monócitos). A relação heterófilos /linfócitos foi calculada de acordo com Gross e Siegel (1983).

3.7.4 Perfil bioquímico

As análises bioquímicas foram realizadas no laboratório de bioquímica clínica do Departamento de Bioquímica da UFPel, onde as amostras de sangue foram centrifugadas a 3500rpm durante 15 minutos, para obtenção de soro ou plasma, e congeladas a -18°C em eppendorfs previamente identificados, para realização das análises de cálcio, fósforo, glicose, gama glutamil transferase (GGT), albumina, colesterol e ácido úrico.

As análises foram feitas com kits comerciais² para realização em espectrofotômetro de luz visível. Para avaliação dos níveis de glicose foi utilizado plasma resfriado com antiglicolítico utilizando o método da glicose oxidase³. O nível sérico de albumina⁴ foi determinado através do método do verde de bromocresol, a partir das amostras de soro resfriado. O colesterol⁵ foi avaliado em amostras de soro congelado, utilizando o método de colesterol esterase oxidase. Os níveis de cálcio⁶ foi baseado no método Colorimétrico Arsenazo III e fósforo⁷ baseado no método colorimétrica de molibdato. O ácido úrico⁸ realizou-se de acordo com o método

² FEMTO 700 Plus®, Femto Ind. e Com. de Instrumento Ltda., São Paulo, Brasil

³ Glicose PAP Liquiform – Labtest Diagnóstica S.A., Lagoa Santa Brasil

⁴ Albumina – Labtest Diagnóstica S.A., Lagoa Santa Brasil

⁵ Colesterol Liquiform – Labtest Diagnóstica S.A., Lagoa Santa Brasil

⁶ Cálcio Arsenazo – Labtest Diagnóstica S.A., Lagoa Santa Brasil

⁷ Fósforo – Labtest Diagnóstica S.A., Lagoa Santa Brasil

⁸ Ácido Úrico Labtest Diagnóstica S.A., Lagoa Santa Brasil

Colorimétrico Enzimático Trinder e o Gama glutamil transferase⁹ (GGT) foi baseado no método Colorimétrica, pela técnica de Szasz modificado.

3.7.5 Imunologia

Após a coleta de sangue, o plasma foi separado, identificado, inativado por 30 minutos a 56 °C e estocado a -20°C. Alíquotas de 0,2 mL de cada plasma foram tratadas com caulin para retirada de agentes inibidores da hemaglutinação e, em seguida, com uma suspensão de hemácias de galinha a 50% em solução tampão fosfato (PBS), para remoção de fatores hemaglutinantes inespecíficos. A prova de inibição da hemaglutinação (HI) foi realizada em microplacas de 96 cavidades, fundo em “U”. Para tanto, diluições decimais, em PBS, dos plasmas processados foram colocadas em cavidades da placa, adicionadas quatro unidades hemaglutinantes (UHA) de antígeno viral padronizado e incubadas por 30 minutos, a temperatura ambiente. Superada esta etapa, uma suspensão de hemácias lavadas de galinha a 1% em PBS foi adicionada às cavidades como sistema revelador da reação e incubou-se por mais 30 minutos, a temperatura ambiente. O título foi definido como inverso da maior diluição de soro capaz de inibir completamente a atividade hemaglutinante viral.

3.7.6 Comportamento das aves

Para a avaliação do comportamento foi utilizada amostragem instantânea. Nesta técnica o observador registrava qual o comportamento que um indivíduo estava realizando em diferentes pontos numa escala de tempo calculando as frequências dos comportamentos.

Os registros foram do tipo instantâneo durando 30 segundos de observação em cada par de gaiolas. Os comportamentos foram considerados mutuamente exclusivos.

Para este estudo as aves foram acompanhadas durante três dias consecutivos. As observações foram realizadas durante duas horas no período da manhã e duas horas à tarde, totalizando quatros horas de observação no dia. O

⁹ Gaga GT Liquiforme Labtest Diagnóstica S.A., Lagoa Santa Brasil

observador ficou a uma distância de aproximadamente dois metros das aves e atrás da bateria de gaiolas que não estava sendo avaliada para não interferir no comportamento das mesmas.

Os comportamentos analisados foram adaptados da descrição de Hansen (1994), Webster (2000) e Elston et al. (2000).

Comer: qualquer movimento com a cabeça dirigida para dentro do comedouro; Beber: ingestão de água nos bebedouros; bicagem agressiva: bicadas fortes (arrancando penas) e agressivas dirigidas a outra galinha; Vigiar: a ave em estado de alerta movendo a cabeça de um lado para outro dentro da gaiola; vigiando com a cabeça para fora da gaiola: a ave em estado de alerta movendo a cabeça de um lado para outro fora da gaiola Caminhar: locomoção com pelo menos um passo em qualquer direção; sentar: posição de descanso com o peito em contato com o piso da gaiola; Dormir: ave em aparente estado de sonolência com os olhos fechados; Toilette: manipulação suave das próprias penas com o bico.

3.8 Análise Estatística

Para predizer o efeito das doses de *Panax ginseng* sobre os parâmetros produtivos, metabólicos e hematológicos foi utilizada análise de regressão polinomial, sendo os modelos escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão ($P < 0,05$) e pelo coeficiente de determinação.

Para comparação dos resultados obtidos com cada nível de inclusão do *Panax ginseng* em relação à ração testemunha, foi utilizado o teste Dunnett (5%).

Para a análise da frequência de comportamentos dentro dos grupos experimentais foi utilizado teste de qui-quadrado ($P < 0,05$). Nos comportamentos em que 50% dos casos tinham frequências observadas menores que cinco foi utilizado o Teste Exato de Fisher.

4 Resultados e discussão

4.1 Desempenho produtivo das aves

Os valores das médias de desempenho produtivo das aves encontram-se na Tabela 2, onde é possível observar que não houve diferença significativa entre os tratamentos em nenhuma das variáveis analisadas.

No início do experimento as aves estavam abaixo do peso recomendado pelo manual de produção da linhagem *Hisex Brown* (média 1543,4 vs 1770g), porém tiveram um ganho de peso médio aproximado de 165g do primeiro para o segundo período em todos os tratamentos analisados. Apesar disto os valores ficaram ainda em média 120g aquém do recomendado (1890g) para a linhagem nas 23 semanas de idade (INGHAMS, 2011).

Por outro lado, os resultados neste experimento demonstram que nas doses estudadas o complexo a base de *Panax ginseng* não foi capaz de promover melhor ganho de peso em relação ao grupo controle.

Existe a possibilidade de que as dosagens utilizadas foram aquém do necessário para estimular uma resposta positiva na recuperação do peso corporal. Porém, como afirma YAN et al. (2011) o *ginseng* é muito caro devido a dificuldade com o seu cultivo, especialmente o *ginseng* selvagem. Portanto, aumentar a dose tornaria este estudo inviável do ponto de vista econômico.

Segundo Wang et al. (1982) o *ginseng* chinês, principalmente pela ação das saponinas (ginsenosídeos) aumentou significativamente o conteúdo de proteína e RNA de músculo e de fígado em ratos ao mesmo tempo que acelerou o crescimento de leitões sugerindo que o *ginseng* poderia influenciar a síntese de proteína e de

RNA. Portanto, esta hipótese não foi demonstrada neste estudo levando em consideração que o ganho de peso não diferiu entre os tratamentos

No primeiro período de acompanhamento as aves apresentaram em média 55,4% de postura, o que está abaixo do recomendado pelo manual da linhagem nesta idade, que seria em torno de 80% aproximadamente. Estes resultados podem ser explicados em parte, pela redução no estímulo luminoso a que as aves foram submetidas com o objetivo de atrasar o início da sua postura para aumentar seu peso corporal e conseqüentemente o peso dos ovos. Por outro lado, sabe-se também que aves com peso abaixo do recomendado terão maturidade tardia, produzirão menos ovos e de tamanho abaixo dos padrões esperados pela linhagem em determinada idade (INGHAMS, 2011).

Quanto à queda na produção de ovos, Park et al., (2005) estudando os efeitos de subprodutos de *ginseng* selvagem adicionados 0; 0,4; 0,8; 1,6 e 3,2% na água de beber de poedeiras recebendo dietas a base de milho e farelo de soja contendo 2800 kcal/EM/kg e 16% proteína bruta também encontraram uma redução significativa ($p < 0,05$) na produção de ovos, massa de ovos das aves alimentadas com a dose 3,2% do subproduto em comparação ao grupo controle, enquanto que os outros tratamentos não diferiram. Porém, Jang et al., (2007) avaliando os efeitos da suplementação de um subproduto fermentado da cultura de *ginseng* durante seis semanas, nas quantidades de 2,5 e 5%, em poedeiras comerciais com 55 semanas de idade, verificaram aumento na produção e no peso do ovo com a utilização destas quantidades do subproduto quando comparado ao controle.

Apesar de não apresentarem diferença significativa, no segundo período as médias ficaram dentro do esperado, que seria mais de 93% de postura, exceto na dose 3,8 mg de *Panax ginseng* que apresentou a menor média, 89,7% de produção. O terceiro período volta apresentar queda nas médias de produção em todos os tratamentos, inclusive o na dose de 3,8 mg que seguiu com menores índices. Como não houve descarte das aves ao longo do experimento é possível que no tratamento 3,8 mg de *Panax ginseng* houvesse alguma galinha que não estivesse em postura afetando negativamente os resultados de produção.

Dentre os fatores já salientados para o desempenho abaixo do esperado no lote é possível que o nível de proteína utilizado no experimento explique parte desta queda nos resultados. Segundo o manual da linhagem as especificações de nutrientes, baseados no consumo de ração e níveis de produção para aves *Hisex*

Brown para um consumo de 110g ave/dia o valor ideal de proteína seria 17,5% contra 16,5% que vinha sendo fornecido. Para contornar o problema ao final do segundo período foi aumentada a quantidade de ração fornecida para 115g ave/dia para que as aves atingissem o consumo recomendado de proteína bruta.

Também no terceiro período que compreendia as semanas 25 e 26 de idade foi observado início de bicagem de penas entre algumas aves o que pode explicar esta redução na produção e qualidade dos ovos.

Os resultados para o peso médio dos ovos estiveram dentro do esperado pela linhagem, em torno de 51 e 54g no primeiro e segundo período de avaliação respectivamente. No terceiro período os valores médios de peso dos ovos estiveram próximos a duas gramas abaixo do recomendado (54, 8 vs 56,4).

Tabela 2 – Desempenho produtivo das poedeiras suplementadas com diferentes níveis de *Panax ginseng*

Idade semanas	Variáveis	Níveis de inclusão de <i>Panax ginseng</i> (mg/dia/ave)					P	CV, %
		0	1,9	3,8	5,7	7,6		
21 a 23	PC (g)	1539,00	1505,00	1536,00	1528,00	1609,00	0,4458	6,86
	CR (g/ave/dia)	109,986	109,982	109,978	109,990	109,989	0,4437	0,01
	Prod (%)	53,40	56,46	56,74	52,04	58,16	0,9430	27,92
	PMO (g)	51,32	49,64	52,19	50,58	52,56	0,2090	4,83
	CA/ kg	5,68	6,11	5,30	5,91	5,11	0,5135	7,38
24 a 26	PC (g)	1744,00	1682,00	1630,00	1705,00	1784,00	0,2249	7,42
	CR (g/ave/dia)	109,997	109,995	109,990	109,995	109,995	0,4773	0,006
	Prod (%)	96,59	94,44	89,68	92,17	95,23	0,6791	9,69
	PMO (g)	55,05	52,78	56,07	54,91	56,11	0,1066	4,50
	CA/ kg	2,56	2,74	2,66	2,68	2,55	0,652	3,08
27 a 30	PC (g)	1700,00	1646,00	1656,00	1680,00	1741,00	0,2842	5,17
	CR (g/ave/dia)	114,997	114,992	114,995	114,993	114,996	0,5280	0,005
	Prod (%)	86,31	84,28	75,89	84,22	88,39	0,3863	13,33
	PMO (g)	53,70	53,18	55,36	55,34	56,69	0,1942	4,75
	CA/ kg	2,65	2,74	2,92	2,64	2,45	0,7659	6,37

PC = peso corporal; CR = consumo ração; Prod = produção média de ovo/ ave alojada; PMO = peso médio dos ovos; CA/ kg = conversão alimentar/ kg ovos

Park et al., (2005) não encontraram diferenças significativas para o peso médio dos ovos de poedeiras que receberam diferentes doses de *ginseng* na água,

no início do ciclo produtivo, sendo os valores semelhantes aos encontrados neste trabalho.

A conversão alimentar no primeiro período de avaliação apresentou-se muito elevada, pois apenas 50% das aves estavam em postura.

4.2 Qualidade de ovos

4.2.1 Características de qualidade – interna e externa

A Tabela 3 apresenta as médias para qualidade dos ovos, de acordo com as diferentes dosagens e períodos de análise.

Não foram observadas diferenças significativas para a maioria das variáveis estudadas nos quatro períodos de avaliação, exceto para a gravidade específica dos ovos que foi menor no primeiro período na dosagem de 5,7 mg de *Panax ginseng*. Este resultado não foi consistente, pois nos demais períodos não foram observadas diferenças significativas. Os demais resultados negativos, principalmente na qualidade do albúmen podem estar relacionados com estresse calórico e pela bicagem de penas entre aves.

O único efeito positivo do *Panax ginseng* na qualidade dos ovos foi sobre o peso da casca que foi significativamente maior na dose de 7,6 mg/ave/dia em comparação ao tratamento controle. Este resultado poderia indicar que a adição do *Panax ginseng* somente melhora a qualidade da casca em determinadas situações, possivelmente de estresse, mais pronunciado neste estudo ao final do terceiro ciclo em virtude de um brote de bicagem de penas. De maneira semelhante, Park et al., (2005) observaram, com inclusão na água de níveis crescentes (0, 0,4, 0,8, 1,6 e 3,2%) de subprodutos da cultura de *ginseng* selvagem apenas aumento da espessura da casca sem qualquer outro benefício sobre a qualidade de ovos.

Já Lee et al., (2008) testaram o *ginseng* siberiano e *Eucommia* como antioxidantes na dieta de poedeiras suplementadas em dois períodos, de 20-30 e 60-70 semanas de idade. Os autores observaram que a suplementação aumentou o peso do ovo, altura de albúmen e unidades Haugh, nas poedeiras no início do ciclo de postura, mas não no final do ciclo.

Tabela 3 – Qualidade de ovos de poedeiras suplementadas com diferentes níveis de *Panax ginseng*

Idade semanas	Variáveis	Níveis de inclusão de <i>Panax ginseng</i> (mg/dia/ave)					P	CV, %
		0	1,9	3,8	5,7	7,6		
22	PO (g)	51,08	49,24	53,10	51,05	52,27	0,1905	7,87
	GE	1099,0	1098,6	1095,6	1094,3**	1098,2	0,0468	0,40
	AA (mm)	8,68	8,58	9,12	8,66	8,90	0,8981	16,89
	UH	95,09	94,65	96,36	94,31	95,61	0,9612	7,55
	CG	7,09	7,08	6,50	6,50	6,35	0,1124	13,10
	PG (g)	11,78	11,77	11,89	11,92	11,44	0,6818	7,57
	PC (g)	5,44	5,24	5,37	5,08	5,48	0,1941	8,61
	EC (mm)	45,93	44,67	43,96	44,52	45,62	0,5206	6,93
24	PO (g)	55,14	53,57	56,95	54,92	56,30	0,3483	7,77
	GE	1099,4	1099,5	1095,8	1098,0	1098,0	0,1794	0,37
	AA (mm)	7,57	7,19	8,13	7,80	8,00	0,5174	18,83
	UH	87,87	86,32	89,46	89,07	89,79	0,8264	9,38
	CG	6,50	6,69	6,72	7,07	6,53	0,2384	10,38
	PG (g)	12,57	12,34	12,77	12,61	12,07	0,4358	7,79
	PC (g)	5,82	5,65	5,64	5,73	5,89	0,7031	9,00
	EC (mm)	44,82	44,11	43,44	45,35	45,60	0,8082	10,80
26	PO (g)	54,73	55,18	57,09	56,34	56,57	0,5510	7,00
	GE	1095,8	1095,0	1095,3	1095,8	1097,0	0,8481	0,42
	AA (mm)	5,84	6,81	6,38	6,96	6,53	0,4038	23,59
	UH	76,88	83,63	77,44	83,37	79,96	0,3593	13,14
	CG	6,92	6,81	6,83	6,92	6,84	0,9915	9,98
	PG (g)	13,34	12,90	13,40	13,69	12,88	0,4090	9,14
	PC (g)	5,64	5,73	6,11	5,86	6,00	0,2003	8,93
	EC (mm)	34,14	33,16	35,29	34,52	35,01	0,4271	8,10
28	PO (g)	53,45	52,21	55,75	54,50	57,23	0,1131	7,88
	GE	1092,8	1098,0	1095,5	1097,1	1096,7	0,1942	0,44
	AA (mm)	5,40	4,25	6,00	5,44	6,03	0,1141	24,91
	UH	68,01	64,22	73,52	64,97	69,26	0,5400	20,95
	CG	7,40	6,71	6,87	7,66	7,00	0,1710	12,34
	PG (g)	12,95	12,50	13,43	13,00	13,23	0,5736	8,78
	PC (g)	5,48	5,66	5,84	5,86	6,07**	0,0481	7,84
	EC (mm)	36,92	37,71	37,71	38,55	39,09	0,5802	8,56

PO = peso do ovo; GE = gravidade específica; AA = altura do albúmen; UH = unidade haugh; CG = cor da gema; PG = peso da gema; PC = peso da casca; EC = espessura da casca.

** Difere do grupo controle pelo teste de Dunnett ($P < 0,05$)

Jang et al., (2007) estudaram subprodutos da cultura de *ginseng* selvagem fermentados e obtiveram melhora significativa no peso do ovo com a inclusão de 5% do *ginseng*, enquanto que a altura do albúmen e unidades Haugh foram maiores com a adição de 2,5% deste subproduto.

4.2.2 Características de qualidade – Análise sensorial de ovos

As médias das características sensoriais são apresentadas na Tabela 4, onde é possível observar que ao final do primeiro período não houve diferença significativa entre os tratamentos, em nenhuma das variáveis analisadas. Porém, no segundo período de suplementação, a cor da gema foi avaliada significativamente como menos pigmentada no tratamento com *Panax ginseng*, comparado ao grupo controle. Apesar desta análise ter resultados subjetivos, esta alteração na coloração do ovo que foi observada pode estar relacionada com o metabolismo de pigmentos, onde o produto a base de *Panax ginseng* pode ter interferido.

A avaliação sensorial de ovos também foi feita por Fischer et al., (2008) em aves de diferentes linhagens e suplementadas com e sem aditivos pigmentantes onde verificaram que a linhagem teve influência positiva quanto a aceitação dos consumidores em relação a aparência e cor, porém não diferiu estatisticamente nas variáveis sabor e odor.

Tabela 4 – Análise sensorial de ovos de poedeiras suplementadas com diferentes níveis de *Panax ginseng*

Idade semanas	Variáveis	Níveis de inclusão de <i>Panax ginseng</i> (mg/dia/ave)		P
		0	7,6	
22	Sabor	7,03 ± 0,23	6,94 ± 0,23	0,7805
	Cor	6,35 ± 0,26	6,29 ± 0,26	0,8814
	Textura	6,79 ± 0,24	6,47 ± 0,24	0,3552
	Aroma	6,35 ± 0,27	6,27 ± 0,27	0,8493
24	Sabor	6,53 ± 0,25	6,67 ± 0,25	0,6950
	Cor	6,57 ± 0,26 ^a	5,68 ± 0,26 ^b	0,0174
	Textura	6,65 ± 0,24	6,44 ± 0,24	0,5216
	Aroma	5,99 ± 0,26	6,48 ± 0,26	0,1797

ANOVA (p<0,05)

Oliveira (2009) classifica a análise sensorial, como o meio mais simples, rápido e direto de acesso a vários defeitos da qualidade de alimentos, apesar de ser uma análise subjetiva. Contudo, quando são testados novos produtos a indústria precisa saber se ele não afeta a satisfação sensorial para a decisão de compra pelo consumidor.

4.3 Perfil Hematológico

Na Tabela 5 observa-se que o perfil hematológico das poedeiras não alterou significativamente com as diferentes doses de *Panax ginseng* em nenhum dos períodos analisados.

Segundo Macari e Luquetti (2002), a contagem diferencial de leucócitos no sangue de frangos mostra que a proporção normal de heterófilos/linfócitos está em torno de 1/2. Quando frangos são submetidos a condições de estresse essa relação aumenta, pois a quantidade de heterófilos aumenta na circulação. Com isso, podemos afirmar que a relação entre heterófilos/ linfócitos das poedeiras suplementadas com *Panax ginseng* esteve dentro da normalidade, indicando por este parâmetro, que as aves não estavam em estresse crônico.

Yan et al., (2011) observaram em frangos de corte alimentados com raízes de *ginseng* resultados muito semelhantes (75,6%) para a porcentagem de linfócitos no grupo controle. Porém estes autores observaram um aumento significativo na contagem de linfócitos nos níveis mais elevados de inclusão de *ginseng* fato este não comprovado no presente estudo.

Os valores apresentados para os basófilos no primeiro período de análise estão acima dos encontrados por Ribeiro (2007). Segundo Maxwell et al. (1992) citado por Ribeiro (2007) um aumento no número de basófilos é resultado de situações de estresse agudo, onde há risco de vida. Porém, como os resultados do perfil hematológico não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos conclui-se que o *Panax ginseng* não melhorou o bem-estar das aves através deste parâmetro.

Os leucócitos apresentaram médias relativamente abaixo do esperado. No trabalho de Ribeiro (2007) os valores encontravam-se dentro dos limites fisiológicos. O número de leucócitos no sangue dos frangos de corte varia de 12.000 a 30.000,

porém pode mudar em função do sexo, da idade, das condições de estresse e de doenças (MACARI e LUQUETTI, 2002).

Tabela 5 – Perfil hematológico das poedeiras suplementadas com diferentes níveis de *Panax ginseng*

Idade semanas	Parâmetros	Níveis de inclusão de <i>Panax ginseng</i> (mg/dia/ave)					P	CV,%
		0	1,9	3,8	5,7	7,6		
21	H, %	23,00	23,75	24,25	22,00	22,33	0,9913	29,71
	L, %	76,00	73,00	74,75	76,66	75,66	0,9625	9,55
	E, %	0,75	1,75	0,00	0,66	0,33	0,1488	126,39
	M, %	0,00	0,00	0,50	0,00	0,66	0,3275	238,98
	B, %	0,25	1,50	0,50	0,66	1,00	0,6953	165,02
	H/ L, %	0,30	0,32	0,33	0,29	0,30	0,9882	38,90
	Leu, µ/L	11385	31552	10415	11147	9460	0,5186	147,36
	Hem, %	24,50	22,60	16,33	27,33	22,25	0,4050	38,77
22	H, %	25,66	27,00	29,60	25,60	23,00	0,3981	19,91
	L, %	74,00	71,00	69,60	73,00	75,60	0,3725	6,96
	E, %	0,33	0,40	1,00	0,20	0,40	0,3457	138,11
	M, %	0,16	0,80	0,20	1,00	0,60	0,4551	160,23
	B, %	0,33	0,20	0,00	0,20	0,40	0,7976	234,18
	H/ L, %	0,35	0,38	0,43	0,35	0,30	0,3832	27,65
	Leu, µ/L	11740	9988	8844	10648	9768	0,7649	36,33
	Hem, %	24,16	25,60	27,40	24,20	23,80	0,5787	15,68
24	H, %	22,00	22,80	25,80	22,20	21,80	0,3695	15,15
	L, %	77,20	76,80	73,40	76,20	77,80	0,3534	4,63
	E, %	0,60	0,80	0,40	1,00	0,00	0,1250	107,14
	M, %	0,20	0,00	0,20	0,40	0,20	0,6974	212,13
	B, %	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,7360	288,67
	H/ L, %	0,29	0,29	0,35	0,29	0,28	0,3710	20,10
	Leu, µ/L	8184	8096	9284	8712	8844	0,9052	25,37
	Hem, %	21,60	22,20	22,80	19,40	21,80	0,7221	18,57

H = Heterófilos, L = Linfócitos, E = Eosinófilos, M = Monócitos, B = Basófilos, H/ L = Heterófilos/linfócitos, Leu = Leucócitos µ/L, Hem = Hematócrito

Ao comparar com os valores das médias para hematócrito, Ribeiro (2007) suplementou poedeiras diferentes aditivos e observou que estes valores são compatíveis com os resultados deste trabalho, com médias em torno de 23%.

Silva et al., (2003) estudaram a influência do sistema de criação de frangos

de corte e encontraram valores superiores a estes, com as médias em torno de 30% de hematócrito. Contudo, os autores salientaram que os menores valores para este parâmetro juntamente com outras variáveis como, maior ganho de peso, menores valores para temperatura retal e taxa respiratória, poderiam indicar conforto e bem-estar as aves.

4.4 Perfil bioquímico

Os resultados da bioquímica sanguínea são apresentados na Tabela 6, onde diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos foram observadas somente para o fósforo em todos os períodos de análise e, para a albumina e o colesterol apenas no terceiro período.

As médias para o cálcio encontram-se dentro dos valores apresentados por Gonçalves et al., (2008), e recomendados por Burke (1996) e Schmidt et al., (2007), onde galinhas fora de postura tiveram 9-12 mg/dL de cálcio circulante enquanto que aquelas em postura tiveram 20-40 mg/dL. A maior concentração deste mineral no último período se dá devido a formação da casca do ovo, pois este cálcio é derivado da absorção intestinal e da mobilização óssea.

Para o fósforo foi observada um aumento nas concentrações conforme se aproximava do pico de produção das aves, com destaque para as aves que receberam a maior dose de *Panax ginseng* que diferiram significativamente do grupo controle nos segundo e terceiros períodos de avaliação.

O cálcio e o fósforo são os principais minerais no desenvolvimento das aves, pois estão associados principalmente ao metabolismo e à formação óssea. A utilização destes minerais pelo organismo depende da idade e do tipo de animal, uma vez que as recomendações nutricionais variam entre as fases de crescimento e de produção (VARGAS JR et al., 2004).

Os níveis de glicose encontrados neste estudo estavam abaixo do recomendado por Schmidt et al., (2007) onde a concentração sanguínea de glicose de aves sadias variou de 200 a 500mg/dL. Dentro destes parâmetros apenas no segundo período de coleta os tratamentos com dose de 1,9 e 5,7mg/*Panax ginseng*/ave apresentaram médias próximas ao padrão, 191,96mg/dL e 190,35mg/dL, respectivamente, e no terceiro período a dose 5,7mg de *Panax*

ginseng com 191,43mg/dL de glicose, porém sem nenhuma diferença estatística entre os tratamentos.

Tabela 6 – Perfil bioquímico das poedeiras suplementadas com diferentes níveis de *Panax ginseng*

Idade semanas	Parâmetros	Níveis de inclusão de <i>Panax ginseng</i> (mg/dia/ave)					P	CV, %
		0	1,9	3,8	5,7	7,6		
21	Ca	13,47	13,76	14,20	14,47	12,09	0,9038	27,18
	P (mg/ dL)	5,93	4,35**	4,96	5,44	6,44	0,0048	12,38
	Glic (mg/ dL)	154,14	181,03	180,17	168,89	172,31	0,6739	16,53
	GGT (UI/ L)	37,72	58,19	33,94	50,65	38,25	0,1626	33,92
	Alb (g/ dL)	1,71	1,78	1,90	1,89	1,88	0,3099	7,90
	Col (mg/ dL)	128,78	105,45	121,83	106,82	166,08	0,3463	15,53
	AU (g/ dL)	5,62	4,73	7,48	6,73	7,75	0,6322	48,60
22	Ca (mg/ dL)	21,77	24,96	19,16	23,36	24,40	0,0549	13,79
	P (mg/ dL)	5,13	5,67	5,15	7,00**	6,82**	0,0061	15,22
	Glic (mg/ dL)	164,76	191,96	172,31	190,35	177,62	0,1695	10,86
	GGT (UI/ L)	28,45	45,69	37,50	30,17	29,74	0,7075	64,51
	Alb (g/ dL)	1,63	1,78	1,69	1,86	1,80	0,1422	8,35
	Col (mg/ dL)	88,91	113,97	108,54	127,46	130,34	0,2633	27,41
	AU (g/ dL)	6,49	5,17	5,87	6,33	6,56	0,6040	25,32
24	Ca (mg/ dL)	25,93	25,99	25,55	23,31	25,70	0,1767	10,88
	P (mg/ dL)	7,19	7,18	7,00	6,75	9,12**	0,0274	23,33
	Glic (mg/ dL)	168,62	178,76	183,61	191,43	177,81	0,1704	11,31
	GGT (UI/ L)	85,40	49,87	49,78	60,34	47,63	0,2198	69,63
	Alb (g/ dL)	1,85	1,90	1,86	1,75	1,96**	0,0026	5,88
	Col (mg/ dL)	110,73	141,84**	141,82**	101,95	129,68	0,0049	22,12
	AU (g/ dL)	5,61	5,55	5,15	6,08	4,83	0,7019	37,24

Ca (mg/dL) = Cálcio; P = Fósforo; Glic = Glicose; GGT = gama glutamiltransferase, Alb = Albumina; Col = Colesterol ; AU = Ácido Úrico.

**Difere do grupo controle pelo teste de Dunnett (P<0,05)

Cheng (2000) pondera que devido ao seu efeito hipoglicêmico em humanos, o *ginseng* poderia causar reações hipoglicêmicas inesperadas em pacientes com diabetes principalmente quando tomado em combinação com insulina ou agentes hipoglicêmicos. Neste trabalho os resultados mostram o contrário, pois apesar de não haver diferenças significativas os níveis de glicose foram em todos os períodos menores nas aves que não receberam *Panax ginseng*.

Alguns estudos *in vitro* e em modelos animais indicaram que as espécies de *ginseng* asiático (*Panax ginseng*) e americano (*Panax quinquefolious*) melhoram o metabolismo de carboidratos. Em relação a isso o autêntico *ginseng* asiático mostrou efeito hipoglicêmico em animais normais ou hiperglicêmicos (Kimuru e Suzuki, 1991; Martinez e Staba, 1984).

No entanto, os resultados de Sievenpiper et al., (2003) mostraram que *Panax ginseng* não teve efeito sobre os valores de glicose no plasma em humanos após a aplicação de um teste oral de tolerância a glicose comparado com um grupo placebo. Respeitando-se a diferença entre espécies estes resultados concordam com o efeito nulo encontrado neste trabalho em poedeiras.

Segundo Radin (2003) a gama glutamiltransferase (GGT) é encontrada no fígado, pâncreas, rim e intestino, contudo as elevações nas concentrações séricas são habitualmente provocadas pelo aumento da produção hepática, pois para González e Silva (2006) somente aquela de origem hepática é normalmente encontrada no plasma, porque a de origem renal é excretada na urina. Os autores também salientam que a função da GGT não está muito bem esclarecida, mas acredita-se que está relacionada com o metabolismo do glutathione e pode indicar colestases e proliferação de ductos biliares no fígado de aves.

No trabalho realizado por Gonçalves et al., (2010) os valores encontrados para aves no pico de produção era em torno de 17,37U/L, abaixo do que foi apresentado neste trabalho, sendo que o tratamento controle no último período apresentou a maior média, acima do que foi encontrado por também em poedeiras comerciais. Porém em nenhum momento houve efeito significativo do *Panax ginseng* sobre esta variável.

O incremento das proteínas plasmáticas em poedeiras pode ser explicado pela exigência protéica para formação do ovo, o qual é constituído em média por 12,5% de proteína (Gonçalves et al., 2008). No segundo período de coleta as médias para albumina foram reduzidas, mas estão dentro do esperado, onde os níveis normais variam de 0,8 a 2,0 g/dL (SCHMIDT et al., 2007). De um modo geral todos os valores foram semelhantes aos encontrados por Ribeiro et al., (2008) de até 2,05 g/dL no pico de produção e por Gonçalves et al., (2008) de 2,43 g/dL no pré-pico de produção. No terceiro período houve diferença significativa, onde a maior dosagem de *Panax ginseng* (7,6mg/ave/dia) apresentou valores superiores ao tratamento controle.

Os níveis de colesterol sérico se mantiveram dentro dos valores encontrados por Lumeij et al., (1997) citado por Schmidt et al., (2007) e Gonçalves et al., (2008) que salienta que o colesterol é prontamente transferido do sangue para a formação da gema do ovo. Desta forma, os níveis de colesterol sérico são influenciados pelo momento fisiológico reprodutivo em que a ave se encontra. Neste estudo foi possível observar diferença significativa no terceiro período de análise, sendo que nas dosagens de 1,9 e 3,8 mg/ave/dia foram superiores quando comparados ao controle.

Jang et al., (2007) avaliando os efeitos da suplementação de um subproduto fermentado a base de *ginseng*, nas quantidades de 2,5 e 5%, em poedeiras comerciais com 55 semanas de idade, sugeriram uma redução do colesterol com a utilização desse subproduto na dieta. Esses resultados discordam com os encontrados na Tabela 6 onde se observa aumento nos níveis de colesterol com a utilização do *Panax ginseng* nas dosagens de 1,9 e 3,8 mg/ave/dia comparados ao grupo controle somente no terceiro período. Porém, Yan et al., (2011) observaram redução dos níveis de colesterol em frangos de corte com a utilização de farinha de raízes adventícias de *ginseng* selvagem comparado ao grupo controle.

As aves são animais uricotélicos, ou seja, excretam o nitrogênio (N) em pequenos volumes de água mediante o ácido úrico como principal produto do metabolismo de N, constituindo 60-80% do N excretado na urina, enquanto que em outras espécies o produto excretado é a uréia, sendo este um bom indicador da função renal das aves (Beitz, 1996; González e Silva, 2006; Schmidt et al., 2007). Neste experimento os valores máximos de ácido úrico são semelhantes aos encontrados por Gonçalves et al., (2008).

4.5 Imunologia

Na Figura 8 são apresentados os valores de títulos de anticorpos observados durante o período experimental, onde não foi observada diferença significativa em nenhuma das análises.

Já está bem documentado que o *ginseng* tem vários princípios bio-ativos tais como saponinas, polissacarídeos, peptídeos, antioxidantes, alcalóides, entre outros, sendo as saponinas (ginsenosídeos) considerado o mais importante (Palazon et al., 2003, Choi, 2008). Acredita-se que todas essas substâncias bio-ativas tem

capacidade para estimular o sistema imunológico (Wu e Zhong, 1999). Porém no presente trabalho não foi possível comprovar esta hipótese.

Neste trabalho, os títulos de anticorpos se apresentaram relativamente abaixo dos encontrados por Shini (2003) que observou os títulos referentes à vacinação contra a doença de Newcastle e Bronquite Infecciosa em poedeiras criadas em diferentes sistemas de criação, onde esses títulos ficaram em torno de $4,14\log_{10}$ para a vacinação de Newcastle e $4,28\log_{10}$ para a Bronquite Infecciosa. Contudo o autor registrou que alta concentração de títulos de anticorpos não está necessariamente relacionada à proteção.

É possível observar que, no terceiro período analisado o tratamento com maior dosagem de *Panax ginseng* (7,6mg/ave/dia) apresentou uma maior concentração de títulos de anticorpos quando comparados com o tratamento controle. No trabalho realizado por Kong et al., (2006), que testaram alguns extratos herbais para estimular o sistema imune de aves, alguns tratamentos foram superiores ao controle, sugerindo que estes podem melhorar a imunidade humoral.

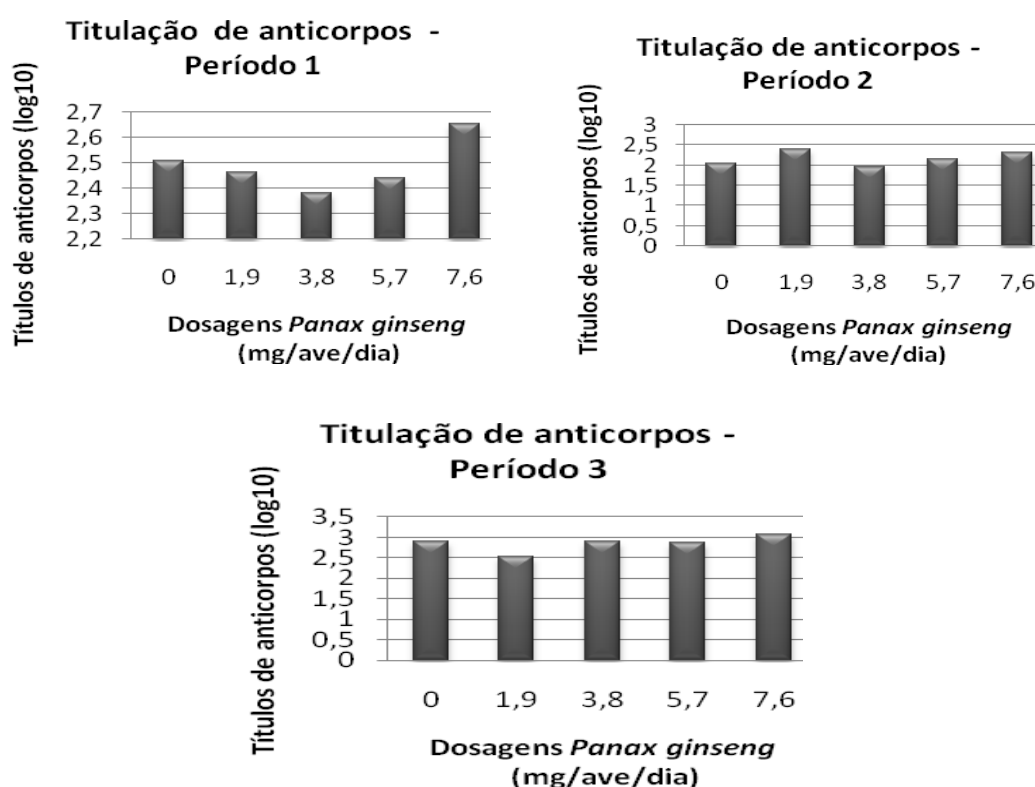


Figura 8 – Títulos de Anticorpos (\log_{10}) em poedeiras após inoculação de vacina viva contra a doença de *Newcastle* e suplementadas com diferentes doses de *Panax ginseng* em três períodos de avaliação.

Em um estudo também utilizando extrato de *ginseng* sob a resposta imunológica na vacinação contra a gripe em pacientes humanos saudáveis, Scaglione et al., (1996), constataram que a administração diária de 100mg desse extrato foi eficiente para promover a eficácia da vacina e os pacientes tiveram uma menor incidência de gripes e resfriados, os anticorpos foram elevados e apresentaram uma maior atividade das células *natural killer*.

4.6 Comportamento Animal

Nos resultados de comportamento (Figura 9) observa-se que as aves passaram a maior parte do tempo comendo, bebendo água, vigiando e vigiando com a cabeça para fora da gaiola, demonstrando um estado de alerta. Como era de se esperar em gaiolas convencionais de postura os demais comportamentos do seu repertório foram bem menos frequentes. Estes dados estão de acordo com o observado por Roll (2005) de que nas gaiolas convencionais, as galinhas são incapazes de expressar alguns comportamentos básicos, como por exemplo, bater asas, banhar-se, esticar-se, empoleirar-se, ciscar, aninhar.

Barbosa Filho et al., (2007) avaliando diferentes sistemas de criação de aves sob estresse ou conforto térmico puderam observar que em condições de estresse térmico, os comportamentos detectados com maior frequência foram os de sentar-se, ficar parada e o de beber água. Portanto, os dados apresentados neste estudo indicam que as aves não estavam passando por estresse térmico já que os comportamentos assinalados foram poucos frequentes.

Através do teste de qui-quadrado foi possível observar diferença significativa ($P < 0,05$) nos comportamentos de vigiar com a cabeça para fora da gaiola, toilette ou higiene (manipular e investigar as próprias penas) e beber água e bicagem de gaiola. Através do teste Exato de Fischer não foi observado diferença entre tratamentos na bicagem agressiva.

Nos casos em que os testes de qui-quadrado e o Exato de Fischer apontam que as diferenças não são significativas ele demonstra que o comportamento observado na amostragem está dentro do esperado e que não existe relação de dependência com nenhum dos tratamentos estudados. Este foi o caso para a

maioria dos comportamentos observados neste trabalho indicando que o *Panax ginseng* pode afetar ligeiramente o comportamento das galinhas, pois em geral os comportamentos afetados significativamente foram aqueles com menor frequência dentro do repertório das poedeiras (Figura 9).

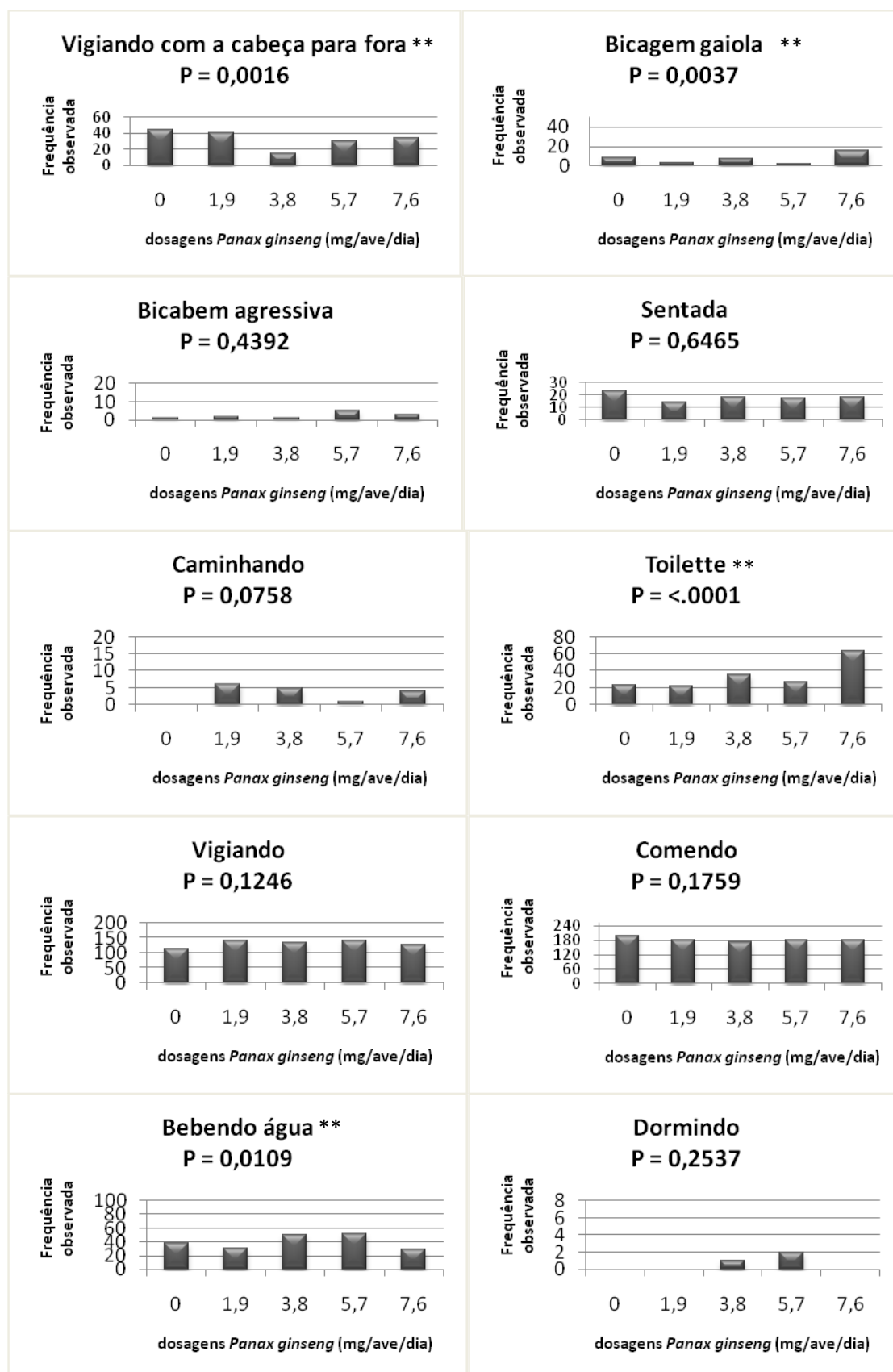
O comportamento de vigiar com a cabeça para fora da gaiola foi significativamente afetado pelos tratamentos. O maior desvio ocorreu na dosagem de 3,8mg/*Panax ginseng*/dia onde a frequência observada de aves realizando este comportamento esteve bem abaixo da esperada. De maneira geral no grupo controle e na dose mais baixa de *Panax ginseng* a frequência observada de aves em estado de alerta e vigilantes esteve acima da esperada enquanto que nas doses mais altas este comportamento esteve dentro do esperado.

O comportamento de higiene ou toilette foi afetado significativamente pelos tratamentos. Neste caso a frequência observada deste comportamento foi o dobro da esperada nas aves que receberam a maior dose de *Panax ginseng*. O resultado desta análise indica que em doses maiores o *Panax ginseng* pode influenciar positivamente o comportamento das poedeiras, pois a higiene das penas está relacionada normalmente com estado de conforto e bem-estar animal. Da mesma forma a frequência do comportamento de bicar partes da gaiola foi significativamente maior nas galinhas suplementadas com a maior dose de *Panax ginseng* ($p=0,0037$). Este resultado pode indicar que estas galinhas estavam mais dispostas a explorar o ambiente em que vivem mesmo considerando a falta de estímulos inerente deste sistema de criação. No comportamento de beber verificou-se que a frequência observada de aves bebendo água foi menor nas aves recebendo a maior dose diária de *Panax ginseng*. Este pode ser um indicativo de que estas aves sofriam menos de estresse térmico. Este último comportamento de estar junto ao bebedouro foi observado por Sevegnani et al., (2005) em frangos de corte submetidos a estresse térmico, sendo que a ocorrência deste se fazia pela necessidade de refrigerar o organismo.

Wang et al., (2010) estudaram a atividade antifadiga de polissacarídeos solúveis em água extraídos de *Panax ginseng*, através de um teste de natação forçada em camundongos. Estes polissacarídeos contêm uma porção denominada neutra composta por uma mistura de glucanos e arabinogalactanos e uma porção acídica que contém arabinogalactanos, pectinas rhamnogalacturonas tipo I e pectinas homogalacturonas (ZHANG et al., 2009). Wang et al., (2010) observaram

que a administração oral destes polissacarídeos reduziram o tempo de imobilidade após o teste de natação forçada indicando um efeito anti-fadiga que poderia ser explicado provavelmente através de proteção da membrana corpuscular impedindo a oxidação lipídica pela modificação da atividade de várias enzimas.

Importante salientar que Chen et al., (2008) classificam resumidamente as espécies de *Panax ginseng* como estimulante e revigorante e o *Panax quinquefolium* como calmante e nutritivo. Em função das alterações de comportamento observados neste experimento que incluem aumento de agressividade em algumas aves consumindo *ginseng* poderíamos supor que a utilização de *Panax quinquefolium* poderia ser mais adequado para poedeiras alojadas em gaiolas.



Dados apresentados através da frequência absoluta de acontecimentos (qui-quadrado)

** Diferem significativamente entre si ($p < 0,05$) pelo teste de qui-quadrado

Figura 9 – Valores de frequência observada em que as aves expressaram seus comportamentos.

5 Conclusão

A suplementação com *Panax ginseng* até a dose de 7,6 mg/ave/dia não altera o desempenho, a qualidade dos ovos, o perfil hematológico e o status imunológico de poedeiras *Hisex Brown*. Apenas pequenas variações no perfil metabólico e na frequência de alguns comportamentos podem ser esperadas.

6 Referências

ALEXANDRE, R. F.; BAGATINI, F.; SIMÕES, C. M. O. Interações entre fármacos e medicamentos fitoterápicos à base de ginkgo ou ginseng. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.18, p.117-126, 2008.

ALVES, S. P. **Uso da zootecnia de precisão na avaliação do bem-estar bioclimático de aves poedeiras em diferentes sistemas de criação**. 2006. 129 p. (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

ALVES, S. P. **Legislação Nacional e Internacional de Bem-Estar em Aves**, 2009. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-avicultura/saude/artigos/legislacao-nacional-internacional-bemestar-t150/165-p0.htm>> Acesso em: 29 nov. 2010.

ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A.; BONA FILHO, A. **Nutrição Animal**. Nobel: Curitiba, 1982. P.

ANVISA, 2011. **Fitoterápicos**. Disponível em:<http://www.anvisa.gov.br/medicamentos/fitoterapicos/poster_fitoterapicos.pdf> Acesso em: 13 jan.

BAIÃO, N. C.; FERREIRA, M. O. O.; BORGES, F. M. O.; MONTI, A. E. M. Efeito dos níveis de metionina da dieta sobre o desempenho de poedeiras comerciais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.51 n.3, 1999.

BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, I. J. O.; SILVA, M. A. N.; SILVA, C. J. M. Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando sequência de imagens. **Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, v.27, n.1, p.93-99, 2007.

BAXTER, M. R. The welfare problems of laying hens in battery cages. **Veterinary Record**. v.134, p.614-619, 1994

BEITZ, D. C. Metabolismo de proteínas e aminoácidos. In: **Fisiologia dos animais domésticos**. Cornell University Press, 1996. p. 430-446.

BIANCHIN, I.; FEIJÓ, G.L.D.; GOMES, A. et al. **Eficiência do pó de alho (*Allium sativum* L.) no controle dos parasitos de bovinos**. Embrapa-Gado de corte, 2000.

Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/bp/bp08/>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

BONATO, M. A.; SAKOMURA, N. K.; PIVA, G. H.; BARBOSA, N. A. A.; MENDONÇA, M. O.; FERNANDES, J. B. K. Efeito de acidificantes e extratos vegetais sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais. **ARS Veterinaria**. Jaboticabal, v.24, n.3, p.186-192, 2008.

BULETIN OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Regulatory situation of herbal medicines**. A worldwide Review, Geneva, 1998. Disponível em:<<http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/whozip57e/whozip57e.pdf>> Acesso em: 02 jan. 2011.

BURKE, W. Reprodução das aves. In: **Fisiologia dos animais domésticos**. Cornell University Press, 1996. p. 660-680.

CARDOSO, V. S.; LIMA, C. A. R.; LIMA, M. E. F.; DORNELES, L. E. G.; TEIXEIRA FILHO, W. L.; LISBOA, R. S.; GUEDES JUNIOR, D. S.; DIREITO, G. M.; DANELLI, M. G. M. Administração oral de piperina em frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.5, p.1521-1526, 2009.

CHEN, C. F.; CHIOU, W. F.; ZHANG, J. T. Comparison of the pharmacological effects of *Panax ginseng* and *Panax quinquefolium*. **Acta Pharmacologica Sinica**. v.29, n.9, p.1103–1108, 2008.

CHENG, T. O. *Panax ginseng* is not a panacea. **Archive Internatinal of Medicine**. v.160, n.7, 1009-1113, 2000. Acesso em Capes Consortia, on February 8, 2011 www.archinternmed.com

CHOIN, K. T. Botanical characteristics, pharmacological effects and medicinal components of Korean *Panax ginseng* C. A. Meyer. **Acta Pharmacologica Sinica**. v.29, n. 9, p. 1109-1118, 2008.

COMITÊ CIENTÍFICO VETERINÁRIO PARA SAÚDE E BEM-ESTAR ANIMAL. **The welfare of cattle kept for beef production**. European Comission: SANCO, 2001. 150 p. Disponível em: <http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out54_en.pdf> Acesso em: 27 dez. 2010.

COSTA, B. L. **Aditivos fitogênicos e butirato de sódio como potenciais promotores de crescimento de leitões recém-nascidos**. 2009. 96 p. (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

CUNHA, A. P.; SILVA, A. P.; ROQUE, O. R. **Plantas e produtos vegetais em Fitoterapia**. Lisboa, 2003.

DUBICK, M. A. Historical perspectives on the use of herbal preparations to promote health. **The Journal of Nutrition**. v.116, p.1348-1354, 1986.

EINAT, H. Chronic oral administration of ginseng extract results in behavioral change but has not effects in mice models of affective and anxiety disorders. **Phytotherapy Research**. v.21, p.62–66, 2007. Disponível em:<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ptr.2024/abstract>> Acesso em: 08 jan. 2011.

ELSTON, J. J.; BECK, M. M.; KACHMAN, S. D.; SCHEIDELER, S. E. Laying hen behaviour. Effect of cage type and startle stimuli. **Poultry Science**. n.79, p.471-476, 2000.

EWING, W. R. **Poultry Nutrition**. 4.ed. California, 1951. 1518 p.

FISCHER, F. S.; SPADA, F. P.; LEMES, D. E. A.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G.; SAVINO, V. J. M.; COELHO, A. A. D. **Avaliação sensorial de ovos cozidos provenientes de duas linhagens de galinhas poedeiras alimentadas com carotenóides sintéticos e naturais**. Resumo. In: 16º Simpósio de Iniciação científica da USP, 2008. Disponível em:<<http://www.usp.br/siicusp/Resumos/16Siicusp/2947.pdf>> Acesso em: 21 jan. 2011.

FU, Y., JI, L. L. Chronic ginseng consumption attenuates age-associated oxidative stress in rats. **The Journal of Nutrition**. v.133, p.3603-3609, 2003.

FUKAYAMA, E. H.; BERTECHINI, A. G.; GERALDO, A.; KATO, R. K.; MURGAS, L. D. S. Extrato de Orégano como Aditivo em Rações para Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.6, p.2316-2326, 2005.

GABRIEL JUNIOR, C., SAKOMURA, N. K., SIQUEIRA, J. C., FERNANDES, J. B. K., NEME, R., LIMA, A. L. G., NARUMOTO, R. Extrato de pomelo (citrus maxima) como aditivo em rações para frangos de corte. **ARS Veterinaria**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.84-89, 2009.

GONÇALVES, F. M.; FRANÇA, R. T.; DALLMANN, H. M.; GENTILINI, F. P.; DEL PINO, F. B.; STERCKEN, R. A. C.; ZANUSSO, J. T. Perfil metabólico de poedeiras semipesadas em fase de pré-pico de postura. In: 45ª Reunião Anual da SBZ. **Anais (CD-ROM)**. 2008.

GONÇALVES, F. M.; RIBEIRO, E. M. MONTAGNER, P.; LOPES, M. S.; ANCIUTI, M. A.; GENTILINI, F. P.; DEL PINO, F. A. B.; CORREA, M. N. Níveis séricos de enzimas hepáticas em poedeiras comerciais no pré-pico e pico de produção de ovos. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 38, n. 3, p.311-314, 2010.

GONZÁLES, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à Bioquímica Clínica Veterinária**. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2006. 360p.

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

HANSEN, I. Behavioural expression of laying hens in aviary and cages: frequencies, time budgets and facility utilization. **British Poultry Science**. v.35, p.491-508, 1994.

HARVEY, S., PHILLIPS, J.G., REES, A., HALL, T.R. Stress and adrenal function. **Journal of Experimental Zoology**. v. 232, p.633-645, 1984.

HOFSETH, L. J.; WARGOVICH, M. J. Inflammation, cancer, and targets of ginseng. **The Journal of Nutrition**. v.137, Supplement 1, p. S183 – S185, 2007.

HORTON, G. M. J.; BLETHEN, D. B.; PRASAD, B. M. The effect of garlic (*Allium sativum*) on feed palatability of horses and feed consumption, selected performance and blood parameters in sheep and swine. **Canadian Journal of Animal Science**. v.71, p.607-610, 1991.

HU, S.; CONCHA, C.; LIN, F.; Persson Waller, K. Adjuvant effect of ginseng extracts on the immune responses to immunization against *Staphylococcus aureus* in dairy cattle. **Veterinary Immunology Immunopathology**. v.91, p.29–37.

INGHAMS HISEX BROWN LAYER MANAGEMENT, 2011. Disponível em: <<http://www.inghams.com.au/layers/sitedocument.aspx?docId=395>> Acesso em: 23 jan. 2011.

JANG, H. D.; KIM, H. J.; CHO, J. H. CHEN, Y. J.; YOO, J. S.; MIN, B. J.; PARK, J. C.; KIM, I. H. Effects of dietary supplementation of fermented wild-ginseng culture by-products on egg productivity, egg quality, blood characteristics and ginsenoside concentration of yolk in laying hens. **Korean Journal Poultry Science**. v.34, n.4, p. 271-278, 2007.

KAMEL, C. A novel look at a classic approach of plant extracts. **Feed Mix**, v.9, n.6, p.19-24, 2000.

KIEFER, M. D. D.; PANTUSO, B. S. T. Panax ginseng. **American Family Physician**. V. 68, p. 1539-1542, 2003. Disponível em: <<http://www.aafp.org/afp/2003/1015/p1539.html>> Acesso em: 03 jan. 2011.

KONG, X. F.; HU, Y. L.; YIN, Y. L.; WU, G. Y.; RUI, R.; WANG, D. Y.; YANG, C. B. Chinese herbal ingredients are effective immune stimulators for chickens infected with the Newcastle disease virus. **Poultry Science**. v.85, p.2169-2175, 2006.

KIMURU, M.; SUZUKI, J. The pattern of action of blended Chinese traditional medicines to glucose tolerance curves in genetically diabetic mice. **Journal of Pharmacobio-Dynamics**. v.4, p.907–915, 1991.

LEE, M. H.; LEE, S. H.; KIM, Y. J.; KO, Y. H.; JANG, I. S.; MOON, Y. S.; CHOI, Y.-H. SOHN, S. H. Effect of dietary anti-oxidant supplementation on telomere length and egg quality in laying hens. **Korean Journal Poultry Science**. v.35, n.3, p.267-274, 2008.

LIMA, A. M. C.; NÄÄS, I. A.; BARACHO, M. S.; MIRAGLIOTTA, M. Y. Ambiente e bem-estar. In: Produção de frangos de corte. FACTA, Campinas, 2004. p.37-54.

LIMA, J. L. S.; FURTADO, D. A.; PEREIRA, J. P. G.; BARACUHY, J. G. V.; XAVIER, H. S. **Plantas medicinais**: de uso comum no Nordeste do Brasil. Campina Grande, 2006. 81 p.

MACARI, M.; LUQUETTI, B. C. Fisiologia cardiovascular. In: **Fisiologia aviária**: aplicada a frangos de corte. FUNEP: Jaboticabal, 2002. p. 17-36

MARTINEZ, B.; STABA, E. J. The physiological effects of Aralia, Panax and leutherococcus on exercised rats. **Japanese Journal of Pharmacology**. v.35, p.79–85, 1984.

MAZZUCO, H. **Vitaminas**: funções metabólicas e exigências nutricionais para poedeiras comerciais. Nordeste Rural, 2006. Disponível em:<<http://www.nordesterural.com.br/nordesterural/matler.asp?newsId=3837>> Acesso em: 12 jan. 2011.

MEDEIROS, P. T.; **Produção avícola: subsídios na busca de sistemas de alimentação saudáveis, econômicos e de menor impacto ambiental**. 2008. 107p. (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

NICOL, C. J. Behavioural responses of laying hens following a period of spatial restriction. **Animal Behavior**. v.35, p.1709-1719, 1987.

OLIVEIRA, M. A. B. **Análise sensorial de alimentos**: práticas e experimentos. Cachoeiro de Itapemirim: Noryam, 2009. Disponível em:<<http://www.scribd.com/doc/24671678/Analise-Sensorial-de-Alimentos>> Acesso em: 22 jan. 2011.

PALAZON, J.; CUSIDO, R. M.; BONFIL, M.; MALLOL, A.; MOYAMO, E.; MARALES, C.; PINOL, M. T. Elicitation of different Panax ginseng transformed root phenotypes for an improvement ginsenoside production. **Plant Physiology and Biochemistry**. v.41, p.1019-1025, 2003.

PARK, J. H.; SHIN, O. S.; RYU, K. S. Effect of feeding wild ginseng culture by-products on performance and egg quality of laying hens. **Korean Journal Poultry Science**. v.32. n.4, p.269-273, 2005.

PARMAR, V. S.; JAIN, S. C.; BISHT, K. S.; JAIN, R.; TANEJA, P.; JHA, A.; TYAGI, O. D.; PRASAD, A. K.; WENGEL, J.; OLSEN, C. E.; BOLL, P. M. Phytochemistry of the genus piper. **Phytochemistry**, v.46, n. 4, p.597-673, 1997.

PEARCE, M.; JIN, G. L. Z. Aditivos Fitogênicos. **Porkworld**, Campinas, n. 58, p. 128-136, 2010.

PENZ, A. M., SILVA, A., RODRIGUES, O. Ácidos orgânicos na alimentação de aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1993, Santos. **Anais**: Campinas: FACTA, 1993. p.111-119.

RADIN, M. J. Interpretação de perfis bioquímicos. In: **Consulta rápida em Clínica Veterinária**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2003. p. 120-128.

RIBEIRO, C. L. G. **Efeito da utilização da mananoligossacarídeos (MOS) e de ácidos orgânicos associados à MOS, com e sem antibiótico, na dieta de poedeiras produtoras de ovos avermelhados**. 2007. 111 p. (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

RIBEIRO, E. M.; GONÇALVES, F. M.; MONTAGNER, P. LOPES, M. S.; DEL PINO, F. A. B.; ANCIUTI, M. A.; CORREA, M. N.; GENTILINI, F. P.; PROVENCIO, M.; NOVELINI, L. **Níveis de proteínas plasmáticas totais, albumina e colesterol séricos em poedeiras comerciais em diferentes fases de produção de ovos**. Resumo. In: XVII Congresso de Iniciação Científica e X Encontro de Pós-Graduação da UFPeI, 2008. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA_01567.pdf> Acesso em: 10 jan. 2011.

RIZZO, P. V. **Mistura de extratos vegetais como alternativas ao uso de antibióticos melhoradores do desempenho nas dietas de frangos de corte**. 2008. 70p. (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

RIZZO, P. V.; MENTEN, J. F. M.; RACANICCI, A. M. C.; TRALD, A. B.; SILVA, C. S.; PEREIRA, P. W. Z. Extratos vegetais em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.4, p.801-807, 2010.

ROLL, V. F. B. **Bienestar animal y productividad en gallinas ponedoras comerciales alojadas en jaulas enriquecidas**. 2005. 277p. (Tesis Doctoral). Universidad de Zaragoza, Zaragoza – España.

ROSTAGNO, S. H.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. Tabelas **brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2.ed. Viçosa: UFV, 2005. 186p.

SCAGLIONE, F.; CATTANEO, G.; ALESSANDRIA, M.; COGO, R. Efficacy and safety of the standardized Ginseng extract G115 for potentiating vaccination against the influenza syndrome and protection against the common cold. **Drugs under Experimental and Clinical Research**. v.22, p.65-72, 1996.

SCHMIDT, E. M. S.; LOCATELLI-DITTRICH, R.; SANTIN, E.; PAULILLO, A. C. Patologia clínica em aves de produção – uma ferramenta para monitorar a sanidade avícola – Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v.12, n.3. p.9-20, 2007.

SEVEGNANI, K. B.; CARO, I. W.; PANDORFI, H.; SILVA, I. J. O.; MOURA, D. J. Zootecnia de precisão: análise de imagens no estudo do comportamento de frangos de corte em estresse térmico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.1, p.115-119, 2005.

SHINI, S. Physiological responses of laying hens to the alternative housing systems. **International Journal of Poultry Science**. v.5, p. 357-360, 2003.

SIEGEL, H. S. Stress, strains and resistance. **British Poultry Science**. v. 36, p.3-22, 1995.

SIEVENPIPER, J. L.; ARNASON, J. T.; LEITER, L. A.; VUKSAN, V. Null and Opposing Effects of Asian Ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer) on Acute Glycemia: Results of Two Acute Dose Escalation Studies. **Journal of the American College of Nutrition**. v. 22, n.6, p.524–532, 2003.

SILVA, J. D. T.; GRAVENA, R. A.; MARQUES, R. H.; SILVA, V. K.; HADA, F. H.; MORAES, V. M. B.; MALHEIROS, R. D. Passionflower supplementation in diets of Japanese quails at rearing and laying periods. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.7, p.1530-1537, 2010.

SILVA, M. A. N.; HELLMEISTER FILHO, P.; ROSÁRIO, M. F.; COELHO, A. A. D.; SAVINO, V. J. M.; GARCIA, A. A. F.; SILVA, I. J. O.; MENTEN, J. F. M. Influência do sistema de criação sobre o desempenho, a condição fisiológica e comportamento de linhagens de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.1, p. 208-213, 2003.

SILVA, J. H. V.; MUKAMI, F.; ALBINO, L. F. T. Uso de Rações à base de aminoácidos digestíveis para poedeiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.5. p.1446-1451, 2000.

SILVA, R. D. M.; MENTEN, J. F. M.; CARDOSO, M. K.; GHIRARDI, G. G. Suplementação de vitamina c associada à densidade de criação no desempenho de frangos de corte. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v.50, n.3, p.490-497, 1993.

SILVA, S. P.; **Uso da zootecnia de precisão na avaliação do bem-estar bioclimático de aves poedeiras em diferentes sistemas de criação**. 2006. 129p. (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

SOUZA, A. L. P.; TOLEDO, G. S. P.; COSTA, P. T. C.; ALENCASTRO, U. G. Efeitos de diferentes níveis das vitaminas tiamina, riboflavina e piridoxina sobre o desempenho de frangos de corte. **Ciência Rural**, v.26, n.3, p. 497-500, 1996.

STERZO, E. V. **Avaliação morfológica do intestino e hematológica de aves de corte (*Gallus galus domesticus*) infectados experimentalmente por *Salmonella enteritidis* e submetidos ao tratamento por exclusão competitiva**. 2007. 142p. (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

TAGLIATI, C. A., SILVA, R. P.; FÉRES, C. A. O.; JORGE, R. M.; ROCHA, O. A.; BRAGA, F. C. Acute and chronic toxicological studies of the Brazilian phytopharmaceutical product Ierobina. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.18, p. 676-682, 2008.

TOLEDO, G. S. P.; COSTA, P. T. C.; SILVA, L. P.; PINTO, D.; FERREIRA, P.; POLETTTO, C. J. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo antibiótico e/ou fitoterápico como promotores, adicionados isoladamente ou associados. **Ciência Rural**, v.37, n.6, 2007.

TOLEDO, G. S.; KLOECKNER, P.; LOPES, J.; COSTA, P. T. Níveis das vitaminas A e E em dietas de frangos de corte de 1 a 42 dias de idade. **Ciência Rural**, v.36, n.2, 2006.

VARGAS JUNIOR, J. G.; ALBINO, L. F. T.; ROSTAGNO, H. S.; GOMES, P. C.; CUPERTINO, E. S.; CARVALHO, D. C. O.; SILVA, M. A.; PINTO, R. Níveis Nutricionais de Cálcio e de Fósforo Disponível para Aves de Reposição Leves e Semipesadas de 7 a 12 Semanas de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.4, p.936-946, 2004.

YAN, L.; MENG, Q. W.; LEE, J. H.; WANG, J. P.; KIM, I. H. Effects of dietary wild-ginseng adventitious root meal on growth performance, blood profiles, relative organ weight and meat quality in broiler chickens. **Asian - Australasian Journal of Animal Sciences**. v.24, n.2, p.258, 2011

WANG, H.; REAVES, L. A.; EDENS, N. K. Ginseng Extract Inhibits Lipolysis in Rat Adipocytes In Vitro by Activating Phosphodiesterase 4. **The Journal of Nutrition**. v.136, p. 337–342, 2006.

WANG, B. X.; CUI, J. C.; LIU, A. J. The action of ginsenosides extracted from the stems and leaves of Panax ginseng in promoting animal growth. **Yao Hsueh Hsueh Pao**. v.17, n.12, p.899-904, 1982.

WEBSTER, A.B. Behaviour of white leghorn hens after withdrawal of feed. **Poultry Science**. n.79, p.192-200, 2000.

WINSTON, D. **Adaptogens**: herbs for strength, stamina, and stress relief, 2007. Disponível em: <<http://www.herbaltherapeutics.net/Adaptogens.pdf>> Acesso em: 08 jan. 2011.

WANG, H.; PENG, D.; XIE, J. Ginseng leaf-stem: bioactive constituents and pharmacological Functions. **Chinese Medicine**. v.4, p.20, 2009.

WANG, J.; LI, S.; FAN, Y.; CHEN, Y.; LIU, D.; CHENG, H.; GAO, X.; ZHOU, Y. Anti-fatigue activity of the water-soluble polysaccharides isolated from Panax ginseng C. A. Meyer. **Journal of Ethnopharmacology** v.130, p.421–423, 2010.

WU, J.; ZHONG, J. J. Production of ginseng and its bioactive components in plant cell culture: Current technological and applied aspects. **Journal of Biotechnology**. v.68, p.89-99, 1999.

ZHANG, X.; YU, L.; BI, H. T.; LI, X. H.; NI, W. H.; HAN, H.; LI, N.; WANG, B. Q.; ZHOU, Y. F.; TAI, G. H. Total fractionation and characterization of the water-soluble polysaccharides isolated from Panax ginseng C. A. Meyer. **Carbohydrate Polymers**. v.7, p.544–552, 2009.