

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA  
FILHO” FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**Exigências de proteína bruta e uso de diferentes níveis de  
suplementação de selênio orgânico na dieta de perdizes  
(*Rhynchotus rufescens*) na fase reprodutiva.**

**Letícia Felipe**

Zootecnista

Jaboticabal-SP

Dezembro -2008

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA  
FILHO” FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**Exigências de proteína bruta e uso de diferentes níveis de  
suplementação de selênio orgânico na dieta de perdizes  
(*Rhynchotus rufescens*) na fase reprodutiva.**

**Letícia Felipe**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Sandra Aidar de Queiroz  
Co-orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Vera Maria Barbosa de Moraes**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Jaboticabal-SP

2008

Felipe, Leticia  
F275d **Exigências de proteína bruta e uso de diferentes níveis de  
suplementação de selênio orgânico na dieta de perdzes  
(*Rhynchotus rufescens*) na fase reprodutiva.** –Jaboticabal, 2008  
xiii, 71 f. il; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008  
Orientadora: Sandra Aidar de Queiroz  
Co-Orientadora: Vera Maria Barbosa de Moraes  
Banca examinadora: Valquíria Hypolito Barnabe e Danísio Prado  
Munari  
Bibliografia

1. Fertilidade. 2. Nutrição. 3. Ovo. I. Título. II. Jaboticabal-  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**LETÍCIA FELIPE**- nascida em 7 de junho de 1981 em Ribeirão Preto, São Paulo, é zootecnista graduada pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista- UNESP, Campus de Jaboticabal, dezembro de 2003. Após a graduação trabalhou seis meses na empresa Sachetti Agropecuária Rondonópolis-MT como zootecnista. Em setembro de 2005 trabalhou como zootecnista responsável por uma suinocultura da empresa Frango Forte durante dez meses. Em agosto de 2006 ingressou no curso de Pós-graduação em Zootecnia na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista- UNESP

**Seja você mesmo a mudança que  
gostaria de ver no mundo  
Gandhi**

*Aos meus pais Marinez José Vitório Felipe e José Olavo  
Felipe que me ensinaram a gostar de estudar e não mediram  
esforços para que eu chegasse mais longe.*

*Ao meu marido e paixão eterna, Eduardo Barretto de  
Figueiredo que apesar de muito crítico sempre me ajudou e  
incentivou muito.*

*Ofereço*

*A minha avó Herta Romeike Vitório por ser maravilhosa e  
doadora incansável aos seus netos.*

*Dedico*

## Agradecimentos

Agradeço a minha orientadora Sandra Aidar de Queiroz exemplo de paciência e equilíbrio que trouxe uma bagagem nova a minha vida.

A minha co-orientadora Vera Maria Barbosa de Moraes pelas contribuições e orientações para o meu trabalho

Aos professores Humberto Tonhati e Hirasilvia pelo engrandecimento que deram ao trabalho na qualificação.

Aos professores Valquíria Hypolito Barnabe e Danísio Prado Munari pelas ótimas sugestões que trouxeram ao trabalho.

As minhas irmãs Ludimila Felipe Moreira e Lívia Mara Felipe, e a Agnes Vitório Colombari (prima, a quem considero irmã) por serem companheiras, amigas e incentivadoras.

A todas as minhas tias Marli, Regina e Rosângela por fazerem parte do meu engrandecimento moral e pessoal.

Aos meus primos Thalita, Amanda, Rafael, Thiago e Vanessa, que foram meus primeiros amigos e apesar da vida que nos separa um pouco, sempre terei grande carinho.

Aos meus sobrinhos Matheus Felipe Moreira e Victor Hugo Felipe Moreira por demonstrarem para mim o que realmente vale á pena na vida.

Aos Funcionários do setor Beterraba e Turquinho pela ajuda no trabalho e por trazerem sempre um toque de bom humor nos meus dias de trabalho.

Aos companheiros do grupo perdizes que muito contribuíram para a execução deste trabalho, Júlio, Marina, Aline, Milene, Bárbara, Josi, Bruno, Kauê, Chico, Juliana, Luana, Laura, Regiane e Érika.

A Érika e a Aline principalmente pela grande contribuição nas coletas de sêmen e por deixarem além da ajuda a amizade.

Aos amigos da pós-graduação, Lílian, Gustavo (Dito), Fabrício (Berlock), Joseli, Bruno (Fui-eu), Leandro, Daiane (Kuka), Alessandro, Severino, Milene, Carol, Carla, Liliane, Lívia (Produção Vegetal), Lêo, Fabiana, Carla, Vanessa, Janaína (Tia), Diego e principalmente ao Marcel e Aline que me socorreram sempre com boa vontade em problemas da minha dissertação.

A Paola Goés que contribuiu muito com minhas análises e coletas de sêmen e muitas dúvidas que tive durante meu trabalho.

A todos os funcionários da Faculdade que sempre me ajudarão muito em tudo que precisei, com uma boa vontade difícil de encontrar no mundo lá fora.



## SUMÁRIO

### **CAPITULO 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS: EXIGÊNCIAS DE PROTEÍNA BRUTA E USO DE DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO DE SELÊNIO ORGÂNICO NA DIETA DE PERDIZES (RHYNCHOTUS RUFESCENS) NA FASE REPRODUTIVA**

	<b>Página</b>
Resumo.....	ii
Summary.....	iii
I. Introdução.....	1
II. Revisão de Literatura.....	3
Proteína Bruta.....	3
Selênio Orgânico.....	5
Avaliação de sêmen.....	8

### **CAPITULO 2. EXIGÊNCIAS DE PROTEÍNA BRUTA NA DIETA DE PERDIZES (RHYNCHOTUS RUFESCENS) NA FASE REPRODUTIVA**

Resumo.....	10
Summary.....	11
I. Introdução.....	12
II. Metodologia.....	13
Espessura da casca.....	14
Coleta da análise de sêmen.....	14
Delineamento Experimental e Análise de Variância.....	18
III. Resultados .....	19
IV. Discussão.....	24
V. Conclusão.....	27

### **CAPÍTULO 3: USO DE QUATRO DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO DE SELÊNIO ORGÂNICO NA DIETA DE PERDIZES (RHYNCHOTUS RUFESCENS),NA FASE REPRODUTIVA**

Resumo.....	28
Summary.....	29
I. Introdução.....	30
II. Metodologia.....	31
Espessura da casca.....	35
Coleta da análise de sêmen.....	35
Delineamento Experimental e Análise de Variância.....	36
III. Resultados .....	38
IV. Discussão.....	46
V. Conclusão.....	49
VI. Referências .....	50

## **CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS: EXIGÊNCIAS DE PROTEÍNA BRUTA E USO DE DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO DE SELÊNIO ORGÂNICO NA DIETA DE PERDIZES (*RHYNCHOTUS RUFESCENS*) NA FASE REPRODUTIVA.**

### **RESUMO**

Algumas espécies, como a perdiz (*Rhynchotus rufescens*), não apresentam informações bem definidas sobre a sua alimentação em cativeiro, portanto é necessária a realização de pesquisas visando a determinação de suas exigências nutricionais. Estes trabalhos tiveram como objetivo determinar o melhor nível de proteína bruta e avaliar a suplementação de quatro níveis de selênio orgânico sobre características reprodutivas de machos e fêmeas na fase reprodutiva de perdizes (*Rhynchotus rufescens*). Nos dois experimentos as aves foram alojadas em galpão avícola convencional, divididas em 16 boxes, em quartetos, compostos por um macho e três fêmeas. A alimentação foi fornecida em comedouros tubulares, com ração peletizada composta principalmente por milho e farelo de soja. Foram usadas quatro dietas na fase de reprodução, todas com o mesmo nível de energia metabolizável (2800 kcal/kg), no primeiro trabalho utilizou-se quatro níveis de proteína bruta 15, 18, 21 e 24% de PB, no segundo experimento o mesmo nível de proteína em todas as rações (22,5%) e quatro diferentes níveis de selênio orgânico 0; 0,2; 0,4 e 0,8 ppm. Os dados obtidos foram analisados pelo método dos quadrados mínimos. Recomenda-se, o nível de 22,5% de proteína bruta nas rações de postura para melhorar o peso e a espessura da casca do ovo de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) e a adição de selênio orgânico (Sel-Plex®) não proporcionou alteração nas características reprodutivas de machos e fêmeas de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

**Palavras-Chaves:** fertilidade, nutrição, ovo

## **CHAPTER 1- REQUIREMENTS OF CRUDE PROTEIN AND USE OF DIFFERENT LEVELS OF ORGANIC SELENIUM IN RED-WINGED TINAMOUS (*RHYNCHOTUS RUFESCENS*) DIET THE REPRODUCTIVE PERIOD.**

### **SUMMARY**

*Rhynchotus rufescens* not have enough information on diets in captivity, so it is necessary to determine the nutritional requirement for this species. These experiments aimed at studying crude protein requirement and testing four levels to organic selenium supplementation in the laying period of red winged tinamous diet. The birds were located in a conventional avian barn divided in 16 compartments with four animals, one male and three females. The food was supplied in cylindrical feeders with pelletized ration based on corn and soybean. Four rations were used having the same metabolized energy content (2800 kcal/kg), in the first experiment were used four different protein levels: 15, 18, 21 and 24%, in the second experiment four diets were used having the same protein level (22.5%) and four different selenium levels: 0, 0.2, 0.4 and 0.8 ppm.

Data was analyzed by the least square method. The level of 22.5% CP showed better eggs weight and shell thickness and the addition of organic selenium (Sel-Plex®) did not change the reproductive traits of males and females in red-winged tinamous (*Rhynchotus rufescens*).

**Keywords** :egg, fertility and nutrition

## I. INTRODUÇÃO

Segundo a FAO (2007), para suprir as necessidades de proteína animal da população mundial em 2015, serão necessários 298 milhões de toneladas de carne sendo que a representação da produção mundial da carne de aves deverá ser de 99,6 milhões de toneladas. Estudos recentes das nações unidas mostram que a produção mundial de carne necessária será 6% maior que a informada pela FAO, ou seja, 317 milhões de toneladas de carne sendo que a produção mundial de aves deverá ser de 102,235 milhões de toneladas.

A carne de animal silvestre é bastante apreciada em muitos países, inclusive no Brasil. Pesquisas realizadas com perdizes indicam a propensão à adaptação ao cativeiro que ela possui além de ter boa viabilidade para produção de carne, apresentando rendimento de carcaça de 85,48% e de peito igual a 33,72% (CARVALHO 2007).

A carne de perdiz, de acordo com MORO et al. (2006), apresenta valores de proteína de 25,2 e 29,1%, para os cortes de perna-coxa e peito, respectivamente, que são superiores quando comparados a outras espécies: rã, 17% (CORRÊA, 1988); jacaré, 24,0%, (VICENTE NETO 2007); coelho, 18,5% (RAO et al., 1978); frango, 20,7% (WHITING & JEKINS, 1981); boi 21,5% (TURGUT, 1984); peru, 21,9% e galinha d'angola, 23,2% (SAUVER & PLOUZEAU, 1993).

As perdizes são aves terrícolas, de aparência galinácea, pertencem à ordem Tinamiforme que compreende um grupo de aves com distribuição restrita ao continente americano. Na família Tinamidae encontram-se no Brasil vinte e duas espécies, a Tinamidae, a qual, comporta duas subfamílias: Tinamidae, com dois gêneros e dezessete espécies de macucos, jaós e inhambus e Nothurinae, que inclui três gêneros com cinco espécies de codorna e uma de perdiz (SICK, 1985).

A perdiz brasileira (*Rhynchotus rufescens*) é muito semelhante à codorna silvestre (*Nothura boraquina* do nordeste; *Nothura minor-mineira* ou buraqueira e

*Nothura maculosa*-comum ou perdizinha), da qual, difere apenas por seu maior porte e pio diverso, não possuindo parentesco com a perdiz européia.

Apesar da avicultura ser um setor agropecuário de grande importância no Brasil, algumas espécies de aves não estão efetivamente bem desenvolvidas para criação em cativeiro (GARCIA NETO, 1995). Como exemplo, poucas pesquisas foram conduzidas envolvendo o manejo, genética, reprodução e nutrição de perdizes.

A alimentação natural de perdizes descrita por SANDER (1982) e SICK (1985) é bastante variável, consistindo-se de bagas, frutas caídas, folhas, sementes duras, pequenos artrópodes e moluscos. Procuram alimento com o bico virando folhas e paus podres, sem esgravatar o solo com os pés, como fazem os galináceos. São dotadas de bico forte, longo e curvo, utilizando-o para procurar e arrancar tubérculos e raízes. Bebem água regularmente e engolem pedriscos, sendo os filhotes dependentes de alimentos de origem animal.

A perdiz, como o faisão, é considerada uma ave de caça e tende a ser no futuro, uma espécie explorada comercialmente. O faisão no início de sua criação teve como ponto de partida para os estudos de sua nutrição, as rações de frango, depois rações para peru e, ainda hoje, recentes trabalhos discutem a melhor forma para condução de uma criação bem sucedida (MORO, 1996).

São escassas as pesquisas realizadas com nutrição de perdizes. Na tentativa de buscar rações com as exigências nutricionais adequadas para esta espécie, alguns trabalhos têm seguido as recomendações para faisões, (MORO et al., 2002), embora as pesquisas já realizadas com esta espécie não tenham apresentado resultados totalmente satisfatórios. A codorna japonesa (*Coturnix coturnix japonica*), por ser também da família dos Phasianídeos, e apresentar exigências protéicas maiores que os faisões, podem ser mais adequadas como modelo para o estudo da nutrição de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

## II. REVISÃO DE LITERATURA

### PROTEÍNA BRUTA

As aves alimentadas inadequadamente apresentam deficiências nutricionais expressas mediante diminuição na produção de ovos. A produção e o tamanho dos ovos são dependentes dos níveis de proteína da dieta. Para aves em postura, grande quantidade deste nutriente é necessária para a formação e composição da gema e, principalmente, do albúmen. A habilidade das aves em estocar proteína é limitada, além do tamanho do ovo ser altamente dependente da sua ingestão diária, torna-se imprescindível que a concentração de proteína e o consumo de ração estejam adequados a fim de atingir a produção de ovos desejada (PESTI, 1992).

Os níveis de proteína bruta recomendados na literatura para codornas japonesas variam de 16 a 25%, sendo que estas diferenças podem refletir variações genéticas ou climáticas que muito expressivamente afetam o desempenho de codornas, (SILVA et al., 2007). As recomendações de proteína segundo os mesmos autores foram de 20 a 23% para rações com, respectivamente, 2800 a 2950 kcal EM/kg.

A qualidade dos ovos está relacionada ao seu tamanho, peso, espessura e porosidade da casca e nutrientes contidos no albúmen e no vitelo (MORAIS et al., 1997). A casca desempenha função vital para o embrião como o fornecimento de minerais e proteção contra microrganismos (ROQUE & SOARES, 1994). A sua estrutura porosa evita a perda excessiva de água e possibilita as trocas gasosas, essenciais para o metabolismo e desenvolvimento do embrião (PEEBLES & BRAKE, 1985).

A qualidade interna do ovo está relacionada, principalmente, ao albúmen e a gema. O albúmen tem duas funções essenciais no desenvolvimento embrionário: proteger a gema e o embrião de agentes patogênicos e suprir as necessidades nutricionais do embrião para o seu desenvolvimento e crescimento (BENTON & BRAKE, 1996).

A oxidação das gorduras presentes na gema é responsável pelo fornecimento de energia requerida pelo embrião. Além disso, a gema supre as necessidades de vitaminas solúveis, ácidos graxos essenciais, lipídios neutros e fosfolipídios requeridos para formação tecidual do embrião. Portanto, a qualidade da casca e o conteúdo interno do ovo podem influenciar a eclodibilidade dos ovos férteis (NAKAGE, 2003).

Dentre os fatores que afetam a fertilidade dos machos destacam-se a temperatura ambiente, o fotoperíodo, patologias, manejo e nutrição. A produção de espermatozoides e a fertilidade são influenciadas pela alimentação, tanto no período de crescimento, quanto no de produção (ETCHES, 1996). MC DANIEL et al. (1981) mostraram que a fertilidade de galinhas pode ser influenciada pela energia e proteína da ração e pelos minerais de fonte orgânica (RUTZ et al., 2006).

Segundo LEESON & SUMMERS (1991), para faisões no período de postura, a dieta deve apresentar 30% de proteína e 2900 kcal EM/kg. GARCIA NETO (1995) recomendou ração de reprodução com 20 a 22% de proteína com 2700 kcal EM/kg para faisões. As recomendações nutricionais para faisões coleira, segundo o National Research Council, (NRC, 1994), foram de 15% de proteína e 2800 kcal EM/kg no período reprodutivo, e para codornas japonesas em postura de 20% de proteína bruta e 2900 kcal (EM/kg).

MURAKAMI et al. (1993) estudaram níveis de proteína bruta de 16, 18, 20 e 22% para codornas japonesas e verificaram que a elevação do nível protéico da dieta em até 20 % aumentou o peso dos ovos gradativamente.

Com a intenção de analisar o efeito da diminuição nos níveis de proteína na dieta de codornas japonesas em fase de postura, OHGUCHI et al. (1997) testaram três níveis de proteína (24, 22 e 20%). Em duas semanas de experimento reduzindo o nível protéico de 24% para 20%, houve um decréscimo de 15% do nitrogênio excretado, mas a produção de ovos não diferiu nestes dois tratamentos. Na última semana de experimento, a redução da proteína da dieta de 24% para 22% resultou em concomitante diminuição de 7% de nitrogênio excretado. No entanto, reduziu a produção de ovos em 2%.

PINTO et al. (2002) trabalhando com codornas em postura analisaram três níveis de energia, 2850, 2950 e 3050 kcal EM/kg, e cinco de proteína, 16, 18, 20, 22 e 24%. Foram estudados variáveis de produção e o nível de ácido úrico no soro sanguíneo (mg/dl). Os autores concluíram que as rações para codornas devem conter 22,42% de proteína bruta e 2850 kcal EM/kg.

Buscando estimar o requerimento de proteína de codornas japonesas na fase de postura, SOARES et al. (2003) conduziram trabalho utilizando cinco níveis de proteína, 16, 18, 20, 22 e 24%. Neste trabalho, a postura diminuiu e houve grande variação no peso das codornas alimentadas com baixos níveis de proteína. Os autores concluíram que o melhor nível de proteína para aves em postura foi 22%.

## SELÊNIO ORGÂNICO

Os minerais são de grande importância para a manutenção da vida, estando envolvidos em uma grande quantidade de processos fisiológicos e metabólicos do organismo animal. Metabolicamente, a maioria dos microminerais atua como cofatores ou componentes de enzimas.

Segundo HESS (2000), na nutrição de aves utiliza-se tradicionalmente o selênio inorgânico (selenito ou selanato de sódio) como fonte de selênio, que atua como antioxidante. O selênio de fonte orgânica (selênio orgânico), selenoaminoácido natural encontrado em plantas, grãos e levedura de ação específica, apresenta ação antioxidante mais efetiva que o de fonte inorgânica, melhorando o desempenho, tanto produtivo como reprodutivo da ave. Os minerais orgânicos possuem maior biodisponibilidade que os minerais inorgânicos, são mais prontamente transportados e a absorção intestinal é maior. O selênio inorgânico na ração também é mais tóxico que o selênio orgânico.

ARRUDA et al. (2004) conduziram trabalho realizando substituição gradativa de selênio inorgânico ( $Se_i$ ) por selênio orgânico ( $Se_o$ ) na dieta de frangos de corte, com os seguintes tratamentos: 0,3 ppm de  $Se_i$ , 0,2 ppm  $Se_i$  + 0,1 ppm de  $Se_o$ , 0,1 ppm  $Se_i$  + 0,2 ppm  $Se_o$  e 0,3 ppm  $Se_o$ . O tratamento em que foram usados 0,2 ppm de  $Se_i$  + 0,1 ppm de  $Se_o$  resultou em aumento significativo no ganho de peso e



melhora na conversão alimentar das aves com 42 dias de idade, porém não aos 14 e 28 dias de idade. Os resultados indicaram que o tratamento com 0,2 ppm Se<sub>i</sub> + 0,1 ppm de Se<sub>o</sub> melhorou o desempenho de frangos de corte. Estes achados validaram os estudos de ANCIUTI et al. (2004), que em trabalho com os mesmos tratamentos, concluíram que o desempenho de frangos de corte foi maximizado com o consumo de dietas contendo 0,2 ppm de selênio orgânico derivado de levedura (Sel-Plex®) em combinação com 0,1 ppm de selênio inorgânico, na forma de selenito de sódio.

PAN et al. (2004) desenvolveram experimento com o objetivo de avaliar os efeitos de níveis crescentes de Sel-Plex sobre o desempenho produtivo de poedeiras semipesadas e a qualidade externa e interna de ovos. Todos os tratamentos consistiram em uma dieta basal contendo 0,15 ppm de Se inorgânico e adição de 0; 0,1; 0,2; ou 0,3 ppm de Sel-Plex. Observou-se tendência de maior produção de ovos (1,18 para 3,70%), maior peso dos ovos (0,6 para 2,0%) e melhor conversão alimentar (1,7 para 3,6%) à medida que os níveis de selênio orgânico aumentaram, apesar das respostas não serem estatisticamente diferentes.

XAVIER et al. (2004), com o objetivo de avaliar a influência do Bioplex, uma combinação de zinco, manganês e selênio orgânicos, sobre o desempenho produtivo e a qualidade de ovos de poedeiras semipesadas, utilizaram tratamentos com níveis crescentes de Bioplex®. Os autores observaram clara tendência de maior peso de ovos (1,3%) nas aves alimentadas com dietas contendo minerais orgânicos. A produção de ovos e a conversão alimentar também melhoraram com a adição destes minerais.

DE LANGE et al. (2004), em estudo que avaliaram duas fontes de selênio inorgânico (selenito e selenato de sódio) e uma fonte de selênio orgânico (Sel-Plex®) sobre a produção de ovos, teor de selênio nos ovos e utilização de selênio pelas aves em um período de 8 semanas, observaram que a produção de ovos não foi afetada pelos tratamentos ( $p < 0,01$ ). No entanto, a inclusão de Sel-Plex® na dieta melhorou a conversão alimentar em 2%, em comparação às fontes inorgânicas. Os autores verificaram aumento nos níveis de selênio nos ovos das aves após duas semanas de experimento (19,8 mg vs 30mg) ( $p < 0,01$ ).

KLECKER et al. (2001), em trabalho que substituiu 50% da adição de selênio inorgânico (total da suplementação 0,4 mg/kg) por selênio orgânico não observaram diferença significativa na produção de ovos. No entanto, a substituição por Sel-Plex melhorou a qualidade da casca dos ovos, tendo observado diferença significativa no peso (6,04 vs 6,17g) e espessura de casca (0,39 mm vs 0,40mm) ( $p < 0,01$ ) quando comparada com o controle. Resultados semelhantes foram relatados por SECHINATO et al. (2006), em experimento com poedeiras da linhagem Hisex Brown.

Utilizando 5 ppm de selênio orgânico a partir da levedura, SURAI et al., (2006) verificaram a ocorrência de aumento significativo de selênio na casca dos ovos em codornas. O uso do selênio possibilitou mudança na estrutura da casca dos ovos. A adição de selênio foi importante também para o desenvolvimento embrionário.

Os principais minerais que agem como antioxidantes no sentido de melhorar a fertilidade do macho são o selênio e o zinco. Os antioxidantes são importantes para manter a mitocôndria intacta. Esta organela está localizada na peça intermediária do espermatozóide e é responsável pela motilidade e também pela maior flexibilidade da membrana e fluidez. Para que realize estas propriedades, a mitocôndria requer altos níveis de ácidos poliinsaturados. Entretanto, níveis altos destes ácidos tornam a célula mais vulnerável à oxidação e à produção de radicais livres (SURAI, 2002).

O selênio é um componente das selenoproteínas. Há várias selenoproteínas que são encontradas em espermatozóides, incluindo a enzima GSH-Px, que são responsáveis pela prevenção do efeito danificador dos radicais livres e toxinas do metabolismo dos espermatozóides. Estudos têm demonstrado que a deficiência de selênio é a principal causa de anormalidades nos espermatozóides SURAI (2002), resultando em decréscimo da fertilidade. A suplementação com selênio orgânico tem se mostrado mais eficiente que com selenito, melhorando a morfologia espermática (EDENS, 2002). Experimentos com selênio orgânico evidenciaram que este mineral aumenta a fertilidade (AGATTE et al., 2000).

Com o intuito de avaliar o efeito da suplementação de selênio orgânico sobre a integridade de espermatozóides, EDENS (2004) realizou experimento onde reprodutores pesados foram submetidos a dietas contendo 0,28 ppm de selênio

(controle), suplementadas com selenito de sódio ou Sel-Plex® (0,2 ppm). Os galos suplementados com Sel-Plex apresentaram sêmen de melhor qualidade, com menor número de anormalidades espermáticas, seguidas pelos suplementados com selenito de sódio e os não suplementados. O autor concluiu que o Sel-Plex foi a forma mais efetiva de suplementação de selênio para a manutenção da integridade dos espermatozoides.

### AVALIAÇÃO DE SÊMEN

Os testículos de perdizes sofrem alterações sazonais, sendo que durante o ciclo reprodutivo ocorre o desenvolvimento dos testículos, acompanhado pelo surgimento dos espermatozoides e toda a linhagem celular que precede a sua formação. Fora da fase de reprodução os testículos passam por um processo de degeneração com quiescência da espermatogênese (BOTTINO et al., 2003).

Segundo BARALDI-ARTONI (2002), o órgão reprodutivo masculino de perdizes é denominado falo, e o falo em ereção é espiralado, apresentando de 2 a 3 voltas, sendo que o sêmen ejaculado das papilas dos ductos deferentes alcança o exterior passando pela fossa ejaculatória, estrutura similar é encontrada nos anseriformes.

No galo doméstico (*Gallus gallus domesticus*), a espermatogênese e a esteroidogênese ocorrem a aproximadamente 43°C, e o ciclo do epitélio seminífero tem uma duração de 13 a 15 dias. Diferente dos mamíferos, os espermatozoides de aves são armazenados no ducto deferente, não necessitam de maturação no epidídimo, nem sofrem capacitação (ETCHES, 1996).

A morfologia dos espermatozoides maduros é muito variável nas aves. De uma maneira geral, eles são menores que os dos mamíferos (com média de 9,2  $\mu\text{m}^3$ ), o acrossomo é simples e encapsulado pela membrana citoplasmática e a cabeça contém o núcleo. A cauda é dividida em colo, peça intermediária, peça principal e peça final (JOHNSON, 1986).

GOES et al. (2004), relataram que o sêmen de emas apresentou motilidade entre 40 e 60% e morfologia espermática similar à do galo.

Algumas alterações morfológicas dos espermatozoides do galo foram descritas, entre elas as de acrossoma: intumescido e destacado (MAEDA et al., 1986); cabeça: enrolada (CLARKE et al. 1984); peça intermediária: granular (BAJPAI, 1963), e dobrada (MAEDA et al., 1986), e de cauda enrolada e dobrada (CLARKE et al., 1984). As anormalidades de cabeça e peça intermediária tornam o espermatozoide incapaz de fertilizar o óvulo (FROMAN et al., 1999).

O uso de quantidades adequadas de proteína bruta e minerais na ração é de fundamental importância para que as aves apresentem bom desempenho reprodutivo, melhorando a morfologia espermática e a fertilidade dos machos e a produção e qualidade dos ovos das fêmeas.

## **CAPITULO 2- EXIGÊNCIAS DE PROTEÍNA BRUTA NA DIETA DE PERDIZES (*Rhynchotus rufescens*) NA FASE DE REPRODUÇÃO.**

### **RESUMO**

Os requerimentos nutricionais de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) ainda estão sendo determinados e algumas pesquisas sugerem as recomendações de proteína bruta das codornas. Esta pesquisa teve como objetivo estudar o efeito de diferentes níveis de proteína na dieta de perdizes na fase de reprodução sobre a produção e peso dos ovos, espessura de casca, fertilidade e características de sêmen. As aves foram alojadas em galpão avícola convencional, divididas em 16 boxes, em quartetos, compostos por um macho e três fêmeas. A alimentação foi fornecida em comedouros tubulares, com ração peletizada composta principalmente por milho e farelo de soja. Foram usadas quatro rações na fase de reprodução, todas com o mesmo nível de energia metabolizável 2800 kcal/kg e quatro diferentes níveis de proteína, 15, 18, 21 e 24%. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições e as informações foram analisadas pelo método dos quadrados mínimos. O efeito de tratamento foi significativo para peso do ovo e espessura da casca do ovo. Houve efeito significativo de regressão quadrática para variável peso dos ovos e espessura de casca de ovo. Recomenda-se, o nível de 22,5% de proteína bruta nas rações de postura para melhorar o peso e a espessura da casca do ovo de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

**Palavras Chave:** alterações morfológicas de sêmen, ovo, proteína bruta

## **CHAPTER 2- REQUIREMENTS OF CRUDE PROTEIN OF RED WINGED TINAMOUS (*Rhynchotus rufescens*) DURING THE LAYING PERIOD.**

### **SUMMARY**

The nutritional requirements of red winged tinamous (*Rhynchotus rufescens*) diet need to be determined and the Japanese quail requirements could be used as a guide from the initial trials. This experiment aimed at studying crude protein requirement in the laying period of red winged tinamous diet. The birds were located in a conventional avian barn divided in 16 compartments with four animals, one male and three females. The food was supplied in cylindrical feeders with pelletized ration based on corn and soybean. Four rations were used having the same metabolized energy content (2800 kcal/kg) and four different protein levels: 15, 18, 21 and 24%. The trial used randomized design, with four protein levels and four replications and data was analyzed by the least square method. The treatment effect was significant to egg weight and egg thickness shell. The quadratic regression of crude protein level was also significant on eggs weight and shell thickness. The level of 22.5% CP showed better eggs weight and shell thickness for red winged tinamous (*Rhynchotus rufescens*) during the period.

**Keywords:** crude protein, egg and morphological alterations in the semen

## I. INTRODUÇÃO

As aves são dependentes do nível de proteína da dieta e da ingestão diária deste nutriente, pois a habilidade delas em estocar proteína é limitada sendo que a produção e o tamanho dos ovos são prejudicados em caso de deficiência protéica. Para aves em postura, grande quantidade deste nutriente é necessária para a formação e composição da gema e, principalmente, do albúmen (PESTI, 1992).

A qualidade dos ovos está relacionada ao seu tamanho, peso, espessura e porosidade da casca e nutrientes contidos no albúmen e no vitelo (MORAIS et al., 1997). A casca desempenha função vital para o embrião e a de sua estrutura porosa evita a perda excessiva de água e possibilita as trocas gasosas, essenciais para o metabolismo e desenvolvimento do embrião (PEEBLES & BRAKE, 1985). A qualidade da casca e o conteúdo interno do ovo podem influenciar a eclodibilidade dos ovos férteis (NAKAGE, 2003).

A qualidade interna do ovo está relacionada, principalmente, ao albúmen e à gema. O albúmen tem como funções essenciais, proteger a gema e o embrião de agentes patogênicos e suprir as necessidades nutricionais do embrião para o seu desenvolvimento e crescimento (BENTON & BRAKE, 1996). A gema é responsável por suprir as necessidades energéticas do embrião e pelo fornecimento de nutrientes para sua formação tecidual. Mc DANIEL et al. (1981) mostraram que a fertilidade de matrizes pesadas pode ser influenciada pela energia e proteína da ração.

PINTO et al. (2002) avaliaram dietas com três níveis de energia e cinco de proteína e concluíram que as rações para codornas japonesas devem conter 22,42% de proteína bruta e 2850 kcal de EM/kg.

Buscando estimar o requerimento de proteína de codornas japonesas na fase de postura, SOARES et al. (2003) conduziram trabalho com 5 níveis de proteína, (16, 18, 20, 22 e 24%). Neste trabalho, a postura diminuiu e houve grande variação no peso nas codornas alimentadas com baixos níveis de proteína. Os autores concluíram que o melhor nível de proteína para aves em postura foi de 22%.

Dentre os fatores que afetam a fertilidade dos machos destacam-se a temperatura ambiente, o fotoperíodo, patologias, manejo e nutrição. A produção de espermatozóides e a fertilidade são influenciadas pela alimentação, tanto no período de crescimento, quanto no de produção ETCHES (1996).

Este trabalho teve como objetivo determinar o melhor nível de proteína bruta na fase de postura de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

## II. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Animais Silvestres, do Departamento de Zootecnia, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias- UNESP, Campus de Jaboticabal, localizado a 21°15'22 "de Latitude Sul, 48°18'58" de Longitude Oeste e 595 m de altitude, no estado de São Paulo.

As perdizes estudadas foram alojadas em um galpão avícola convencional de alvenaria com piso de concreto e telhado (duas águas) de fibrocimento.

As aves foram alojadas em 16 compartimentos, em quartetos, com um macho e três fêmeas, todas as aves de terceiro ciclo de reprodução (28 a 36 meses). Os boxes, forrados com cama de feno *Cynodon dactylon* (Coast cross), eram separados entre si por mureta de 40 cm, envoltos por tela de 2,0 m X 1,0 m X 2,1 m, isolando as perdizes de outras aves selvagens a fim de minimizar a transmissão de enfermidades.

O galpão era telado e possuía cortinas plásticas de cor azul, movimentadas por catracas. As cortinas eram manejadas de acordo com as condições do tempo, sendo a função das mesmas proteger as aves de chuvas e ventos fortes.

O experimento foi realizado no período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007 sendo os animais alojados em agosto de 2006, para adaptação.

A alimentação das aves foi feita em comedouros tubulares, com ração peletizada à base de milho e soja, fornecida *ad libitum*. Foram usadas quatro rações, todas com o mesmo nível de energia 2800 kcal de EM/kg de ração e quatro



diferentes níveis de proteína 15, 18, 21 e 24% (Tabelas 1 e 2). O fornecimento de água foi feito em bebedouros pendulares que foram lavados a cada dois dias.

Neste experimento foi utilizado programa de luz de 18 horas diárias, sendo luz natural +artificial. O programa de luz teve início em agosto.

Os ovos foram coletados quatro vezes ao dia e identificados por etiquetas informando a que box pertenciam, a ordem de postura e a data de coleta. Foram pesados em balança digital com precisão decimal e tomadas as medidas dos eixos longitudinal (eixo maior) e transversal (eixo menor) com o auxílio de um paquímetro. A seguir, os ovos foram levados ao Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da FCAV-UNESP, Campus de Jaboticabal, e incubados artificialmente a 36°C e 60% de umidade relativa, os ovos foram incubados deitados, a viragem dos ovos era feita automaticamente pela incubadora. No 18º dia após o início da incubação, que dura em média 21 dias, os ovos foram individualmente acondicionados em saquinhos de filó e transferidos para o nascedouro, também com 36°C de temperatura e 60% de umidade. Os ovos que não eclodiram após 30 dias passaram pela análise de embriodiagnóstico para a determinação da fertilidade dos ovos.

A taxa de fertilidade foi calculada através da seguinte fórmula:

$$\text{Taxa de fertilidade} = (\text{n. de ovos férteis} / \text{n. de ovos incubados}) \times 100$$

#### ESPESSURA DA CASCA

A mensuração da espessura da casca foi realizada com um micrômetro digital (Mitutoyo, resolução 0,001 mm) em fragmentos retirados das regiões apical, equatorial e basal, a partir das quais obteve-se a espessura média da casca do ovo. Ao todo, foram analisados 3 ovos/tratamento/repetição.

#### COLETA E ANÁLISE DO SÊMEN

Foram realizadas seis coletas de sêmen, todas no período da manhã. As coletas iniciaram em dezembro após adaptação das aves à ração e ao ambiente, eram realizadas quinzenalmente, duas em dezembro, duas em janeiro e duas em fevereiro.

Antes de iniciar cada coleta de sêmen foi realizada a organização dos materiais como: ligar o Banho Maria (Temperatura 37°C), arrumar as lâminas, lamínulas, ponteiras, microtubos plásticos, capilar de hematócrito, mini-pera de silicone e luvas.

Depois se realizava a preparação do macho que consistiu na remoção das penas e limpeza da região da cloaca. A coleta do sêmen foi realizada por meio de pressão digital na base do falo e nas ampolas do ducto deferentes, (CAVALCANTE et al., 2004).

As análises de volume, aspecto, vigor e motilidade foram realizadas imediatamente após a coleta do sêmen. O volume e o aspecto foram avaliados por meio de observação direta em tubo capilar. O volume foi estimado pelo volume do capilar, e para aspecto foram atribuídos os escores dois para leitoso, um para semi-leitoso e zero para transparente.

A descrição da motilidade (% de espermatozóides com movimento) e do vigor (movimento progressivo de 0 a 5) foram realizadas utilizando uma alíquota de 5 µl da amostra diluída em solução fisiológica na proporção de 1:10, depositada entre a lâmina e a lamínula e levada ao microscópio de luz em aumento de 400X (Tiainin, modelo TN212B).

Após as análises imediatas, retirou-se uma alíquota de 1µl de cada amostra que foi diluída em 499 µl da solução de formol salino a 37°C e armazenada em microtubo plástico identificado com a data, número do macho e box. Estas amostras foram estocadas em geladeira a 5°C para posterior análise da concentração e morfologia espermática.

As análises imediatas (volume, aspecto, motilidade e vigor) das amostras seminais foram realizadas no Galpão de Reprodução da FCAV/UNESP, localizado no Setor de Animais Silvestres, enquanto que as análises de concentração e de morfologia espermática foram feitas no Laboratório de Andrologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (LA/FMVZ-USP).

A concentração espermática foi determinada utilizando-se a câmara de Neubauer, sob microscopia de luz em aumento de 400 vezes. Uma alíquota da

solução com o sêmen foi colocada na câmara, esperou-se dez minutos para que o líquido parasse a movimentação e os espermatozóides fossem para a parte inferior da câmara. O número encontrado na contagem foi empregado na fórmula de concentração para estimar o número de células por mL:

$$[\text{sptz/mL}] = N \times 5 \times 500 \times 10 \times 1000$$

em que:

sptz/mL= número de espermatozóides em 1 mL

N= número de espermatozóides contados

5= 25/número de quadrados contados

500= 1/ diluição da amostra (1/500)

10= 1/altura (0,1 mm)

1000= fator de correção de  $\text{mm}^3$  para mL

A morfologia espermática foi descrita por meio da análise de 200 células em câmara úmida sob microscopia de interferência diferencial de fase, em aumento de 1000 vezes, segundo BARTH & OKO (1989). As células foram categorizadas em normais e as anormalidades descritas foram de acrossomo, cabeça, peça intermediária, cauda e totais.

Tabela 1. Composição percentual e calculada das rações experimentais de reprodução.

<b>Ingredientes (%)</b>	<b>Rações de postura</b>			
	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>
<b>Milho</b>	62,84	52,90	44,55	40,87
<b>Farelo de Soja</b>	17,81	26,24	34,86	43,91
<b>Farelo de Trigo</b>	10,00	10,00	8,58	3,27
<b>Calcário Calcítico</b>	5,50	5,45	5,39	5,31
<b>Fosfato Bicálcico</b>	1,66	1,62	1,60	1,61
<b>Sal</b>	0,40	0,40	0,40	0,40
<b>Suplemento Mineral*</b>	0,20	0,20	0,20	0,20
<b>Suplemento Vitamínico*</b>	0,30	0,30	0,30	0,30
<b>DL. Metionina</b>	0,09	0,01	-	-
<b>Óleo Vegetal</b>	1,07	2,74	4,00	4,00
<b>Inerte</b>	0,12	0,12	0,12	0,12
<b>Total</b>	99,99	99,99	99,99	99,99
<b>Composição Calculada</b>				
<b>Proteína Bruta (%)</b>	15	18	21	24
<b>Energia Metabolizável (kcal/kg)</b>	2800	2800	2800	2800
<b>Gordura (%)</b>	2,59	2,59	2,59	2,59
<b>Fibra Bruta (%)</b>	3,00	3,00	3,00	3,00
<b>Cálcio (%)</b>	2,50	2,50	2,50	2,50
<b>P-disponível (%)</b>	0,4	0,40	0,40	0,40
<b>Metionina (%)</b>	0,33	0,32	0,32	0,36
<b>Metionina + Cistina (%)</b>	0,60	0,60	0,67	0,75
<b>Lisina (%)</b>	0,71	0,93	1,15	1,37

\*Composição descrita na tabela 2  
Ração Produzida na FCAV/UNESP

Tabela 2. Composição dos suplementos vitamínico e mineral utilizados nas rações experimentais.

<b>Componentes vitamínicos</b>	<b>Fase de postura</b>
Vitamina A (UI)	3500000
Vitamina D3 (UI)	700000
Vitamina E (mg)	2500
Vitamina K3 (mg)	670
Vitamina B12 (mcg)	6000
Tiamina (mg)	–
Vitamina B2 (mg)	1500
Piridoxina (mg)	–
Biotina (mg)	–
Pantotenato de cálcio (mg)	2500
Niacina (mg)	6000
Antioxidante (mg)	20
Veículo qsp.(g)	1000
<b>Componentes minerais</b>	
Ferro (mg)	15000
Cobre (mg)	12000
Manganês (mg)	35000
Zinco (mg)	30000
Iodo (mg)	600
Selênio (mg)	70
Veículo qsp.(g)	1000

#### DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISES DE VARIÂNCIA

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (15, 18, 21 e 24% PB) e quatro repetições por tratamento. As variáveis avaliadas foram peso do ovo, eixo maior, eixo menor, espessura de casca, produção de ovos, taxa de fertilidade, volume, aspecto, motilidade, concentração e as alterações morfológicas de sêmen: defeitos totais, defeitos totais de cabeça, defeitos totais de peça intermediária e defeitos totais de cauda.

Usando-se o aplicativo Guided Data Analysis e Analyst, do programa SAS System for Windows V8, SAS (2007), os dados foram testados quanto à normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias. As características que não obedeceram a essas premissas foram: taxa de fertilidade, motilidade, defeito de cauda, defeito de cabeça, defeito de peça intermediária, defeito de acrossomo, defeitos totais e células normais. Assim sendo, utilizou-se a seguinte transformação:  $YT1 = \text{ARCSIN}(\text{SQRT}((Y1+1.5)/100))$ ; sendo:

ARCSIN= Arco Seno

SQRT= Raiz quadrada

As variáveis foram analisadas por análise de variância (ANOVA), pelo método dos quadrados mínimos. Para as variáveis que apresentaram diferenças significativas para o efeito tratamento, os graus de liberdade dos tratamentos foram decompostos em regressões linear, quadrática e cúbica, considerando-se a significância estatística a 10% de probabilidade. Para verificar as diferenças entre as médias foi utilizado o teste de Tukey ( $P < 0,10$ ).

Foram estimadas as correlações de Pearson entre as características avaliadas pelo procedimento CORR do programa computacional SAS (2007).

### **III. RESULTADOS**

As variáveis que apresentaram efeito significativo de tratamento ( $P < 0,1$ ) foram peso de ovo e espessura da casca do ovo. Na Tabela 3, são apresentados a média geral, o número de observações e os desvios-padrão para todas as características estudadas neste trabalho. O resumo da análise de variância (ANOVA) para as características peso do ovo e espessura de casca do ovo encontram-se na Tabela 4.

Tabela 3. Média geral, número de observações (N), desvios-padrão da média geral e moda para as características reprodutivas estudadas em perdizes (*Rhynchotus rufescens*), na fase reprodutiva.

	<b>N</b>	<b>Média Geral</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Moda</b>
<b>Peso do ovo (g)</b>	14	59,35	3,38	-
<b>Eixo maior (cm)</b>	14	5,54	0,22	-
<b>Eixo menor (cm)</b>	14	4,12	0,15	-
<b>Espessura de casca (mm)</b>	16	0,27	0,01	-
<b>Produção de ovos/fêmea</b>	16	5,77	3,74	-
<b>Fertilidade (%)</b>	16	27	22	-
<b>Motilidade (%)</b>	16	71,87 (1,04)	13,91 (0,16)	-
<b>Vigor (0-5)</b>	16	3,12	0,73	3
<b>Volume (µl)</b>	16	29,87	21,45	-
<b>Aspecto (0-2)</b>	16	1,83	0,28	2
<b>Concentração (10<sup>9</sup>Xsptz/ml)</b>	16	1,57	0,37	-
<b>Células normais (%)</b>	16	48,18 (0,78)	18,17 (0,19)	-
<b>Defeitos de cabeça (%)</b>	16	30,97 (0,60)	15,55 (0,17)	-
<b>Defeitos de cauda (%)</b>	16	10,46 (0,35)	4,23 (0,06)	-
<b>Defeitos de Peça intermediária (%)</b>	16	10,08 (0,33)	7,16 (0,01)	-
<b>Defeitos de acrossomo (%)</b>	16	0,34 (0,13)	0,51 (0,02)	-
<b>Defeitos totais (%)</b>	16	51,87(0,82)	18,24 (0,19)	-

Os valores entre parênteses são referentes aos dados transformados

Tabela 4. Resumo da análise de variância do peso do ovo (g) e espessura de casca (mm) para perdizes (*Rhynchotus rufescens*), na fase reprodutiva.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Peso do ovo (g)</b>		<b>Espessura de casca (mm)</b>	
	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>
<b>Tratamentos</b>	3	37,30*	3	0,0004*
<b>Resíduo</b>	12	11,44	12	0,0001
<b>R<sup>2</sup></b>		0,50		0,52
<b>C.V.%</b>		5,70		3,86

\*P<0,10 G.L= Grau de liberdade, QM =Quadrados médios, R<sup>2</sup>=Coeficiente de Determinação, CV%= Coeficiente de Variação.

Na Tabela 5, estão as médias por tratamento para peso do ovo (g) e espessura da casca (mm) e também a indicação do teste de Tukey, para as características que apresentaram efeito significativo para o teste F ( $P < 0,10$ ).

Tabela 5. Médias e erros-padrão do peso do ovo (g) e da espessura da casca (mm) por tratamento, para perdizes (*Rhynchotus rufescens*) na fase reprodutiva.

	Peso do ovo (g)	Espessura de casca (mm)
<b>Tratamento</b>		
15% PB	59,43 ± 1,04 <b>ab</b>	0,277 ± 0,005 <b>a</b>
18% PB	55,59 ± 3,24 <b>a</b>	0,254 ± 0,004 <b>b</b>
21% PB	63,33 ± 1,41 <b>b</b>	0,275 ± 0,004 <b>ab</b>
24% PB	58,12 ± 1,32 <b>ab</b>	0,272 ± 0,007 <b>ab</b>

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si no teste de Tukey ( $P < 0,10$ ).

Houve efeito significativo da regressão cúbica para as variáveis peso do ovo e espessura de casca. Nas Figuras 1 e 2, estão apresentadas as curvas de regressão e as respectivas equações.

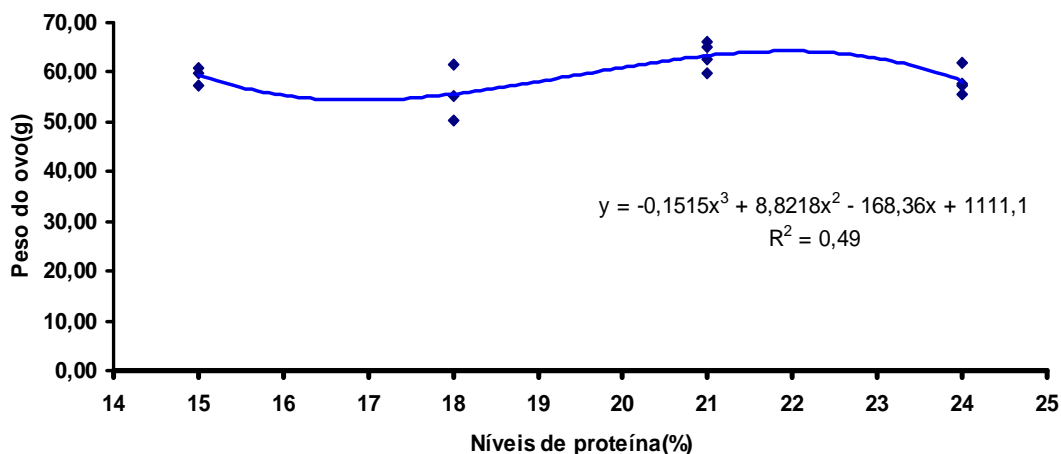


Figura 1. Tendência do peso do ovo em função do nível de proteína bruta na ração de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) na fase reprodutiva.



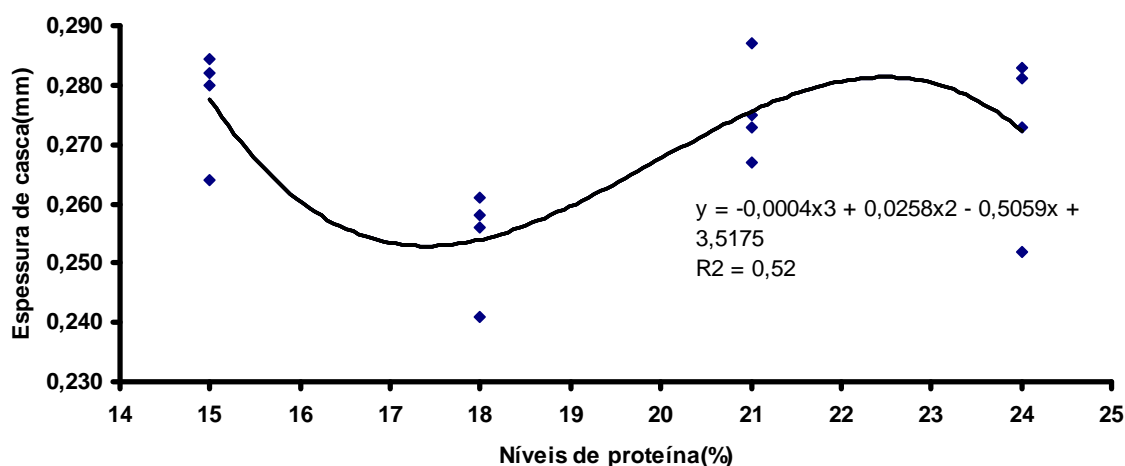


Figura 2. Tendência da espessura da casca do ovo em função do nível de proteína bruta na ração de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) na fase reprodutiva.

Na Tabela 6, encontram-se as correlações de Pearson entre as características peso do ovo, eixo maior, eixo menor, produção de ovos /fêmea, fertilidade, espessura e porosidade dos ovos. Houve correlação positiva e significativa ( $P < 0,05$ ) entre o peso do ovo e os eixos maior e menor e entre os eixos maior e menor.

Na Tabela 7, estão as correlações entre as variáveis volume de sêmen, motilidade, vigor e concentração de sêmen. Houve correlação positiva e significativa ( $P < 0,05$ ) entre volume de sêmen e motilidade, e vigor. Também entre motilidade e vigor.

Tabela 6. Estimativas de correlações de Pearson entre as características peso do ovo (g), eixo maior (cm), eixo menor (cm), produção de ovos /fêmea, fertilidade (%) e espessura da casca de ovos (mm), de perdzes (*Rhynchotus rufescens*) na fase reprodutiva.

	Eixo maior (cm)	Eixo menor (cm)	Produção de ovos/fêmea	Fertilidade (%)	Espessura de ovos (mm)
Peso do ovo (g)	0,663*	0,634*	-0,094	-0,173	0,29
Eixo maior (cm)		0,702*	-0,059	-0,423	0,166
Eixo menor (cm)			-0,096	-0,208	0,011
Produção de ovos /fêmea				0,308	0,285
Fertilidade (%)					-0,214

( $P < 0,05$ )

Tabela 7. Estimativas de correlações de Pearson entre as características fertilidade, volume de sêmen, motilidade, vigor, concentração, células normais (%) e aspecto do sêmen de perdzes (*Rhynchotus rufescens*) na fase reprodutiva.

	Volume (µl)	Motilidade (%)	Vigor	Concentração (10 <sup>9</sup> spz/ml)	Células normais (%)	Aspecto do sêmen
Fertilidade (%)	0,029	0,113	0,285	0,168	0,582	-0,313
Volume (µl)		0,764*	0,691*	-0,011	0,395	0,535*
Motilidade (%)			0,672*	0,011	0,582	0,390
Vigor				-0,161	0,332	0,402
Concentração (10 <sup>9</sup> spz/ml)					0,127	0,340
Células normais (%)						-0,136

\* ( $P < 0,05$ )

#### IV. DISCUSSÃO

Os diferentes tratamentos não apresentaram diferença significativa para produção de ovos/ fêmea e dimensões dos ovos ( $P>0,1$ ). Os resultados obtidos neste trabalho para o efeito do nível de proteína em relação a produção de ovos estão de acordo com os obtidos por MURAKAMI et al. (1993) e FREITAS et al. (2005), que também não encontraram efeito significativo do aumento dos níveis protéicos da dieta na produção de ovos.

OHGUCHI et al. (1997) obtiveram maior produção de ovos utilizando 20% PB na ração. VILAR et al. (1991) reportaram melhores resultados com 24% PB na dieta de codornas japonesas. Resultados bem próximos aos obtidos nesta pesquisa foram relatados por PINTO et al. (2002), que constataram melhora de forma quadrática na produção de ovos, com máxima produção obtida com 22,42% de PB.

No presente trabalho, a média de produção de ovos/fêmea foi 5,77 durante uma fase do ciclo (novembro a fevereiro), e as médias gerais dos eixos maior e menor, foram respectivamente, 5,54 e 4,12 cm (Tabela 3). Segundo BRUNELI et al. (2005), a média geral de produção de ovos foi 4,1 ovos/fêmea durante todo o ciclo, e a média de eixo maior foi igual a 5,3 cm e a de eixo menor de 4,0 cm. MORO et al. (2000), relataram produção de ovos/fêmea variando de 3,50 a 4,75, trabalhando com rações com diferentes níveis energéticos.

A média geral do peso do ovo neste trabalho foi igual a 59,35 g (Tabela 3). De acordo com BRUNELI et al. (2005), o peso médio do ovo de perdiz (*Rhynchotus rufescens*) nesta fase do ciclo (outubro a janeiro) foi de 52,6 g, fase de maior produção de ovos, portanto menor peso. NAKAGE et al. (2001), também obtiveram ovos de perdiz (*Rhynchotus rufescens*) de 52,6 g nesta fase de postura, ambos utilizaram ração com 15% de PB. MORO et al. (2000) estimaram peso médio de ovos de perdiz variando de 48,4 g a 52 g, trabalhando com diferentes níveis energéticos.

A média geral da espessura de casca neste trabalho foi igual a 0,270 mm (Tabela 3), valor este maior do que os encontrados por NAKAGE et al. (2002), que também

trabalharam com perdizes. Os autores observaram ovos de peso médio variando de 51 a 55 g, com espessura média de casca de 0,220 mm e ovos com peso médio entre 56 g e 60 g e espessura igual a 0,225 mm

Os diferentes níveis de proteína influenciaram significativamente o peso do ovo, ( $P < 0,1$ ) (Tabela 4). O teste de Tukey apresentou diferença significativa entre as médias ( $P > 0,10$ ). A média dos tratamentos com 21 % PB (63,33 g) e 18% PB (55,59 g) diferiram estatisticamente entre si, mas ambas não diferiram dos outros tratamentos (Tabela 5). O coeficiente de determinação expressa a adequação do modelo estudado para a característica analisada, valor igual a 50%, significa que o modelo estatístico empregado foi capaz de descrever boa parte da variação ocorrida. O coeficiente de variação pode ser considerado baixo (5,7%), demonstrando que esta característica apresentou pouca variação entre os indivíduos (Tabela 4).

Os resultados dos diferentes níveis de proteína apresentaram diferença significativa ( $P < 0,1$ ), para a característica espessura de casca (Tabelas 4 e 5). A média do tratamento com 15% PB (0,277 mm) diferiu significativamente da média do tratamento com 18% PB (0,254 mm), mas estas não diferiram estatisticamente dos tratamentos com 21% PB (0,275 mm) e 24% PB (0,272 mm). O coeficiente de determinação foi igual a 51,6 %, valor que explica boa parte da variação ocorrida no trabalho. O coeficiente de variação foi 3,86 %, valor satisfatório, evidenciando pequena variação dos indivíduos para esta característica (Tabela 4).

O desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos evidenciou efeito cúbico ( $P < 0,1$ ) para as características peso do ovo e espessura de casca (Figuras 2 e 3), sendo que o nível de proteína em que se obteve o maior peso e a maior espessura foi 22,5 %.

MURAKAMI et al. (1993) observaram maiores peso de ovos de codornas trabalhando com 20% de proteína bruta. SINGH & NARAYAN (2002) recomendaram 22% PB para codornas em fase de postura e PINTO et al. (2002) sugeriram nível de 22,42% PB.

A fertilidade foi maior com 21% de PB (37,94%) na ração e menor com 15% de PB (5,36%) apesar dos diferentes tratamentos não apresentarem diferença significativa

( $P > 0,1$ ). A característica taxa de fertilidade apresentou média geral igual a 26% (Tabela 3). Segundo BRUNELI et al. (2005), a taxa de fertilidade para perdizes (*Rhynchotus rufescens*) foi de 86% na fase de outubro a fevereiro. NAKAGE et al. (2001) reportaram valor da taxa de fertilidade também igual de 86% na mesma fase do ciclo reprodutivo, ambos utilizando 15% PB na ração. Os efeitos da restrição nutricional sobre a fertilidade são mais notáveis em fêmeas do que em machos. De todo modo, a deficiência nutricional atrasa o começo da puberdade e deprime a produção e a qualidade do sêmen em machos (KARACA et al., 2003).

No presente trabalho as médias gerais para as características de sêmen, volume, motilidade, vigor, concentração e aspecto de sêmen, estão na Tabela 3. As médias gerais para estas características foram: volume (29,87  $\mu$ l), motilidade (71,87%), vigor (3,12), concentração ( $1,57 \times 10^9$  szt/ml) e aspecto de sêmen (1,83), neste trabalho não ocorreu efeito significativo ( $P > 0,1$ ) dos tratamentos para as características de sêmen.

A média geral para as alterações morfológicas de sêmen foi: acrossomo (0,34%), cabeça (30,97%), defeito de peça intermediária (10,08%), cauda (10,46%) e outros (0,12%) (Tabela 3). Não houve efeito significativo ( $P > 0,1$ ) de tratamento para alterações morfológica de sêmen.

CALVALCANTE (2004), trabalhando com perdizes (*Rhynchotus rufescens*) e usando ração com 15% de PB, obteve resultados médios inferiores de análises de sêmen em comparação aos apresentados neste trabalho, volume (14,13ul), motilidade (66%), vigor (2,30) e concentração ( $0,93 \times 10^9$  sptz/ml). Também relatou resultados de alterações morfológicas maiores que os apresentados neste trabalho, porém as aves utilizadas naquele estudo eram de primeiro ciclo (12 a 18 meses), e pode ser que este fato tenha aumentado as porcentagens de alterações morfológicas, pois segundo CORREA & ARCEO (1995), animais com testículos imaturos podem apresentar valores mais elevados de anomalias.

As alterações morfológicas mais encontradas em sêmen de perdizes, segundo CAVALCANTE et al. (2004), foram defeitos de: acrossomo (0,79%), cabeça (10,45%), peça intermediária (16,06%), cauda (14,99%) e outros (1,28%). No presente estudo, os defeitos mais encontrados foram: peça intermediária dobrada, cauda dobrada e

enrolada, e cauda fortemente enrolada. Pode-se notar uma menor porcentagem de defeitos de acrossomo e de peça intermediária neste trabalho em relação ao de CAVALCANTE et al. (2004), porém os defeitos de cabeça foram maiores, sendo esta parte do espermatozóide muito importante para a fertilização.

A característica peso do ovo apresentou correlação positiva e significativa ( $P < 0,05$ ) com os eixos maior (0,66) e menor (0,63), correlações estas consideradas altas. Assim sendo, o aumento no peso do ovo resulta em incremento das dimensões do ovo e vice-versa (Tabela 6).

O volume de sêmen apresentou correlação positiva e significativa ( $P < 0,05$ ) com motilidade (0,76), vigor (0,69) e aspecto de sêmen (0,53), evidenciando que o aumento do volume de sêmen acarreta aumento consecutivo da motilidade e vigor de forma bastante expressiva, e moderada para aspecto de sêmen (Tabela 7).

A motilidade também apresentou correlação positiva, alta e significativa ( $P < 0,05$ ) com o vigor de sêmen (67,24%), demonstrando que o vigor e a motilidade aumentam e diminuem juntos em se tratando de sêmen de perdiz (*Rhynchotus rufescens*) (Tabela 7).

## V. CONCLUSÃO

O melhor nível de proteína para as características peso do ovo e espessura de casca para perdizes (*Rhynchotus rufescens*) neste trabalho foi 22,5%. Com o aumento do peso do ovo ocorreu aumento dos eixos maior e menor. Quanto maior o volume do sêmen maior a motilidade, o vigor e também melhor o aspecto do sêmen. A motilidade e o vigor do sêmen também aumentam e diminuem juntas em perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

### **CAPÍTULO 3- USO DE QUATRO NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO DE SELÊNIO ORGÂNICO NA DIETA DE PERDIZES (*Rhynchotus rufescens*), NA FASE REPRODUTIVA.**

#### **RESUMO**

Tradicionalmente, na nutrição animal utiliza-se o selênio de fonte inorgânica (selenito ou selenato de sódio), mineral que atua como antioxidante. Pesquisas têm demonstrado, entretanto, que o selênio orgânico, selenoaminoácido natural encontrado em plantas, grãos e levedura de ação específica, apresenta ação antioxidante mais efetiva que o inorgânico, aumentando a produção de ovos, a espessura da casca e o peso dos ovos. Este trabalho teve como objetivo testar níveis de suplementação de selênio orgânico na dieta de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) na fase de postura sobre a produção e peso dos ovos, consumo/animal/dia, espessura de casca, fertilidade, eclodibilidade e taxa de eclosão e características de sêmen. As aves foram alojadas em galpão avícola convencional, divididas em 16 boxes, em quartetos, compostos por um macho e três fêmeas. A alimentação foi fornecida em comedores cilíndricos, com ração peletizada composta principalmente por milho e farelo de soja. Foram usadas quatro dietas na fase de reprodução, todas com o mesmo nível de energia metabolizável (2800 kcal/kg) e de proteína (22,5%) e quatro diferentes níveis de selênio orgânico 0; 0,2; 0,4 e 0,8 ppm. Os dados obtidos foram analisados pelo método dos quadrados mínimos. Não houve efeito significativo dos diferentes níveis de selênio para as características estudadas. A adição de selênio orgânico (Sel-Plex®) não proporcionou alteração nas características reprodutivas de machos e fêmeas de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

**Palavras- Chave:** fertilidade, ovo, patologia de sêmen

### **CHAPTER 3- USE OF FOUR ORGANIC SELENIUM SUPPLEMENTATION LEVELS ON RED WINGED TINAMOUS (*RHYNCHOTUS RUFESCENS*) DIET DURING REPRODUCTIVE PERIOD.**

#### **SUMMARY**

Inorganic selenium sources (sodium selenite or selenate) are frequently used as antioxidant in animal nutrition. Researches have showed that the organic selenium, natural selenoamino acid found in plants and grains present more effective antioxidant than inorganic selenium, increasing the eggs production, shell thickness and egg weight. This paper aimed at testing four levels to organic selenium supplementation in red winged tinamous (*Rhynchotus rufescens*) during the reproductive period. The birds were placed in a conventional avian barn divided in 16 compartments with four animals, one male and three females. The birds were fed in cylindrical feeders with pelletized ration based on corn and soybean. Four diets were used having the same metabolized energy content (2800 kcal/kg) and the same protein level (22.5%) and four different selenium levels: 0, 0.2, 0.4 and 0.8 ppm. The trial used randomized design, with four treatments (selenium levels) and four replications and data was analyzed by the least square method. The different selenium levels did not affect the studied traits. The addition of organic selenium (Sel-Plex®) did not change the reproductive traits of males and females.

**Keywords:** egg, fertility and morphological alterations in semen.



## I. INTRODUÇÃO

O selênio é constituinte da glutathione peroxidase, enzima que protege a membrana plasmática do ataque oxidativo dos radicais livres. Faz parte, também, da deiodinases 1 e 3 que convertem a tiroxina na forma ativa, (SILVA et al., 2007). Além de proteger as células contra o processo oxidativo e prevenir a ocorrência de doenças metabólicas e infecciosas, também atua na manutenção da integridade dos espermatozoides (HESS et al., 2000).

Na nutrição de aves, segundo HESS et al. (2000), utiliza-se tradicionalmente o selênio (Se) inorgânico (selenito) como fonte de selênio, que atua como antioxidante. Pesquisas têm demonstrado, entretanto, que o selênio de fonte orgânica (selênio orgânico), selenoaminoácido natural encontrado em plantas, grãos e levedura de ação específica, apresenta ação antioxidante mais efetiva que o selênio de fonte inorgânica (selênio inorgânico), promovendo maior absorção intestinal, melhor desempenho, indução de empenamento e retenção de mineral nos tecidos. Outro ponto a ser considerado é que os minerais obtidos de fontes orgânicas apresentam maior disponibilidade que os de origem inorgânica.

Os minerais de fonte orgânica são capazes de utilizar vias de captação de peptídeos ou aminoácidos, ao invés das vias normais de captação de íons no intestino delgado, evitando assim a competição entre minerais pelo mesmo transportador. Além do aumento da biodisponibilidade, tais minerais são mais prontamente transportados e a absorção intestinal é maior. São também mais estáveis e protegidos bioquimicamente das reações adversas com outros nutrientes da dieta, que poderiam reduzir a taxa de absorção dos mesmos (CLOSE, 1998).

O selênio inorgânico também é mais tóxico que o selênio orgânico e pode causar problemas em caso de mistura inadequada dos ingredientes na ração (KLECKER et al., 2001).

Desde 1974, quando o selênio orgânico foi permitido na suplementação alimentar, tem sido demonstrado que traços deste elemento são importantes para uma

maior fertilidade dos machos (HANSEN & DEGUCHI, 1996). Em algumas espécies de aves, a deficiência de selênio na dieta pode resultar em decréscimo do número normal de espermatozoides por ejaculado, diminuição da motilidade e da capacidade de fertilização (SURAI et al., 2001).

Segundo EDENS (2004), galos suplementados com Sel-Plex® (selênio de fonte orgânica) apresentaram sêmen de melhor qualidade, com menor número de anormalidades espermáticas, seguidos pelos suplementados com selenito de sódio e os não suplementados. Sel-Plex® foi a forma mais efetiva de suplementação de selênio para a manutenção da integridade dos espermatozoides. A substituição do selênio inorgânico por Sel-Plex®, melhorou a qualidade da casca do ovo, aumentando o peso e a espessura da casca (KLECKER et al., 2001) e a produção de ovos (RUTZ et al., 2003).

Este trabalho teve por objetivo avaliar a suplementação de quatro níveis de selênio orgânico sobre características reprodutivas de machos e fêmeas de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) na fase de postura.

## II. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Animais Silvestres, do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias- UNESP, Campus de Jaboticabal, localizado a 21°15'22 "de Latitude Sul, 48°18'58" de Longitude Oeste e 595 m de altitude, no estado de São Paulo.

As perdizes estudadas foram alojadas em um galpão avícola convencional de alvenaria com piso de concreto e telhado (duas águas) de fibrocimento.

As aves foram alojadas em 16 compartimentos, em quartetos, com um macho e três fêmeas, todos de quarto ciclo de reprodução (40 a 48 meses). Os boxes foram forrados com cama de feno *Cynodon dactylon* (*Coast cross*), eram separados entre si por mureta de 40 cm, envoltos por tela de 2,0 m X 1,0 m X 2,1 m, isolando as aves de outras a fim de minimizar a transmissão de enfermidades.

O galpão era telado e possuía cortinas plásticas de cor azul, movimentadas por catracas. As cortinas eram manejadas de acordo com as condições do tempo, sendo a função das mesmas proteger as aves de chuvas e ventos fortes.

O experimento foi realizado no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008 sendo os animais alojados em julho de 2007, para adaptação.

A alimentação das aves foi feita em comedouros tubulares, com ração peletizada composta principalmente de milho de farelo de soja, fornecida *ad libitum*. Foram usadas quatro rações, todas com o mesmo nível de energia 2800 kcal de EM/kg de ração e o mesmo nível de proteína 22,5% (Tabela 1 e 2), com os seguintes níveis de suplementação de selênio orgânico (Sel-Plex®): 0; 0,2; 0,4 e 0,8 ppm. O fornecimento de água foi feito em bebedouros pendulares que foram lavados a cada dois dias.

Neste experimento foi utilizado programa de luz de 18 horas diárias, sendo luz natural +artificial. O programa de luz teve início em agosto.

Os ovos foram coletados quatro vezes ao dia e identificados por etiquetas informando a que box pertenciam, a ordem de postura e a data de coleta. Foram pesados em balança digital com precisão decimal e tomadas as medidas dos eixos longitudinal (eixo maior) e transversal (eixo menor), com o auxílio de um paquímetro. A seguir, os ovos foram levados ao Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da FCAV-UNESP, Campus de Jaboticabal, e incubados artificialmente a 36°C e 60% de umidade relativa, os ovos foram incubados deitados, a viragem dos ovos era feita automaticamente pela incubadora. No 18º dia após o início da incubação, que dura em média 21 dias, os ovos foram individualmente acondicionados em saquinhos de filó e transferidos para o nascedouro, também com 36°C de temperatura e 60% de umidade. Os ovos que não eclodiram após 30 dias passaram pela análise de embriodiagnóstico para a determinação da fertilidade dos ovos

A taxa de fertilidade, eclodibilidade e taxa de eclosão foram calculadas pelas seguintes fórmulas:

$$\text{Taxa de fertilidade} = (\text{número de ovos férteis/número de ovos incubados}) \times 100$$

$$\text{Eclodibilidade} = (\text{número de ovos eclodidos/número de ovos férteis}) \times 100$$

$$\text{Taxa de eclosão} = (\text{número de ovos eclodidos/número de ovos incubados}) \times 100$$

Tabela 1. Composição percentual e calculada da ração experimental usada na fase de postura de perdzizes (*Rhynchotus rufescens*).

<b>Ingredientes (%)</b>	<b>Ração (kg)</b>
<b>Milho</b>	42,72
<b>Farelo de Soja</b>	39,38
<b>Farelo de Trigo</b>	5,91
<b>Calcário calcítico</b>	5,35
<b>Fosfato bicálcico</b>	1,61
<b>Sal</b>	0,40
<b>Suplemento mineral *</b>	0,20
<b>Suplemento vitamínico *</b>	0,30
<b>Óleo Vegetal</b>	4,00
<b>Inerte</b>	0,12
<b>Total</b>	100
<b>Composição calculada</b>	
<b>Proteína Bruta (%)</b>	22,50
<b>Energia Metabolizável (kcal/kg)</b>	2800
<b>Gordura (%)</b>	2,59
<b>Fibra Bruta (%)</b>	3,00
<b>Cálcio (%)</b>	2,50
<b>P-disponível (%)</b>	0,40
<b>Metionina (%)</b>	0,32
<b>Metionina + Cistina (%)</b>	0,71
<b>Lisina (%)</b>	1,26

\*Composição descrita na tabela 2

Tabela 2. Composição dos suplementos vitamínico e mineral utilizados nas rações experimentais.

<b>Componentes vitamínicos</b>	<b>Fase de postura</b>
<b>Vitamina A (UI)</b>	3500000
<b>Vitamina D3 (UI)</b>	700000
<b>Vitamina E (mg)</b>	2500
<b>Vitamina K3 (mg)</b>	670
<b>Vitamina B12 (mcg)</b>	6000
<b>Tiamina (mg)</b>	–
<b>Vitamina B2 (mg)</b>	1500
<b>Piridoxina (mg)</b>	–
<b>Biotina (mg)</b>	–
<b>Pantotenato de cálcio (mg)</b>	2500
<b>Niacina (mg)</b>	6000
<b>Antioxidante (mg)</b>	20
<b>Veículo qsp.(g)</b>	1000
<hr/>	
<b>Componentes minerais</b>	
<b>Ferro (mg)</b>	15000
<b>Cobre (mg)</b>	12000
<b>Manganês (mg)</b>	35000
<b>Zinco (mg)</b>	30000
<b>Iodo (mg)</b>	600
<b>Selênio (mg)</b>	70
<b>Veículo qsp.(g)</b>	1000

No mês de outubro foram realizadas duas coletas de sêmen quinzenais antes da adaptação dos animais à dieta com suplementação de selênio orgânico. Após a segunda coleta, as aves receberam as rações experimentais por trinta dias antes de iniciar a coleta de sêmen. Foram realizadas seis coletas quinzenais depois da adaptação (duas coletas em dezembro, duas em janeiro e duas em fevereiro). Foi feita uma análise das coletas de sêmen interagindo com o tempo e com os tratamentos.

## ESPESSURA DA CASCA

A mensuração da espessura da casca foi realizada com um micrômetro digital (Mitutoyo, resolução 0,001 mm) em fragmentos retirados das regiões apical, equatorial e basal, a partir das quais obteve-se a espessura média da casca do ovo. Ao todo, foram analisados 3 ovos/tratamento/repetição.

## COLETA E ANÁLISE DO SÊMEN

Foram realizadas seis coletas de sêmen, todas no período da manhã. As coletas iniciaram em dezembro após adaptação das aves à ração e ao ambiente, eram realizadas quinzenalmente, duas em dezembro, duas em janeiro e duas em fevereiro.

Antes de iniciar cada coleta de sêmen foi realizada a organização dos materiais como: ligar o Banho Maria (Temperatura 37°C), arrumar as lâminas, lamínulas, ponteiras, microtubos plásticos, capilar de hematócrito, mini-pera de silicone e luvas.

Depois se realizou a preparação do macho que constituiu na remoção das penas e limpeza da região da cloaca. A coleta do sêmen foi realizada por meio de pressão digital na base do falo e nas ampolas do ducto deferentes (CAVALCANTE et al., 2004).

As análises de volume, aspecto, vigor e motilidade foram realizadas imediatamente após a coleta do sêmen. O volume e o aspecto foram avaliados por meio de observação direta em tubo capilar. O volume foi estimado pelo volume do capilar, e para aspecto foram atribuídos os escores: dois para leitoso, um para semi-leitoso e zero para transparente.

A descrição da motilidade (% de espermatozóides com movimento) e do vigor (movimento progressivo de 0 a 5) foram realizadas utilizando uma alíquota de 5 µl da amostra diluída em solução fisiológica na proporção de 1:10, depositada entre a lâmina e a lamínula e levada ao microscópio de luz em aumento de 400X (Tiainin, modelo TN212B).

Após as análises imediatas, retirou-se uma alíquota de 2 µl de cada amostra que foi diluída em 499 µl da solução de formol salino a 37°C e armazenada em microtubo plástico identificado com a data, número do macho e box. Estas amostras foram

estocadas em geladeira a 5°C para posterior análise de concentração e morfologia espermática.

As análises imediatas (volume, aspecto, motilidade e vigor) das amostras seminais foram realizadas no Galpão de Postura da FCAV/UNESP, localizado no setor de Animais Silvestres, enquanto que as análises de concentração e de morfologia espermática foram feitas no Laboratório de Andrologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (LA/FMVZ-USP).

A concentração espermática foi determinada utilizando-se a câmara de Neubauer, sob microscopia de luz em aumento de 400 vezes. Uma alíquota da solução com o sêmen foi colocada na câmara, esperou-se dez minutos para que o líquido parasse a movimentação e os espermatozóides fossem para parte a inferior da câmara. O número encontrado na contagem foi empregado na fórmula de concentração para estimar o número de células por mL:

$$[\text{sptz/mL}] = N \times 5 \times 500 \times 10 \times 1000$$

Em que:

sptz/mL= número de espermatozóides em 1 mL

N= número de espermatozóides contados

5= 25/número de quadrados contados

500= 1/diluição da amostra (1/500)

10= 1/altura (0,1 mm)

1000= fator de correção de mm<sup>3</sup> para mL

A morfologia espermática foi descrita por meio da análise de 200 células em câmara úmida sob microscopia de interferência diferencial de fase, num aumento de 1000 vezes, segundo BARTH & OKO (1989). As células foram categorizadas em normais e as anormalidades descritas foram: de cabeça, peça intermediária e cauda.

#### DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE DE VARIÂNCIA

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (0; 0,2; 0,4; 0,8 ppm de Sel-Plex®) e quatro repetições por tratamento. As variáveis avaliadas foram peso do ovo, eixo maior, eixo menor, espessura de casca, produção de

ovos, taxa de fertilidade, eclodibilidade e taxa de eclosão. As características avaliadas no sêmen foram: volume, aspecto, motilidade, concentração e as alterações morfológicas de sêmen: defeitos totais, defeitos totais de cabeça, defeitos totais de peça intermediária e defeitos totais de cauda.

Usando-se o Guided Data Analysis e Analyst, do programa SAS (2007), os dados foram testados quanto a normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias. As características que não obedeceram a essas premissas foram: defeitos de peça intermediária e aspecto de sêmen, as transformações feitas foram respectivamente:  $Y = \text{Log. } 10(Y)$  e  $Y = Y^{**2}$ .

$\text{Log. } 10(Y)$  = Logaritmo na base 10

$Y^{**2}$  = Y ao quadrado

As variáveis foram analisadas por análise de variância (ANOVA) pelo método dos quadrados mínimos. Os graus de liberdade dos tratamentos foram decompostos em regressões linear, quadrática e cúbica, considerando-se a significância estatística a 10% de probabilidade. Para verificar as diferenças entre as médias foi utilizado o teste de Tukey ( $P < 0,10$ ).

Foi realizado um segundo delineamento experimental, em parcelas subdivididas para avaliar os diferentes tratamentos (0; 0,2; 0,4; 0,8 ppm de Sel-Plex®) e os diferentes tempos de coletas, utilizando as coletas antes e depois do período de adaptação das aves à ração. Portanto, foram usados 4 tratamentos com 4 repetições e 8 tempos de coleta de sêmen. As médias por tratamento e por tempo de coleta foram analisadas, assim como as variáveis motilidade, vigor, aspecto, volume e concentração de sêmen e as patologias de sêmen: defeitos de cabeça, defeitos de cauda, defeitos de peça intermediária e defeitos totais. As variáveis foram analisadas por análise de variância (ANOVA) pelo método dos quadrados mínimos, de acordo com o modelo descrito a seguir:

$Y_{ijk} = \mu + NS_i + R_j(NS_i) + TP_k + (NS * TP)_{ijk} + e_{ijkl}$ , em que:

$Y_{ijk}$  = característica analisada;

$\mu$  = média geral da característica;



$NS_i$  = efeito do i-ésimo nível de selênio ( $i = 0; 0,2; 0,4; 0,8$ )

$R_j(NS_i)$  = efeito da j-ésima repetição ( $j=1,2,3,4$ ) dentro do i-ésimo nível de selênio

$(NS * TP)_{ijk}$  = efeito da interação entre o k-ésimo tempo de coleta e o i-ésimo nível de selênio;

e  $ijkl$  = efeito do erro, pressuposto normal e independentemente distribuído.

### III. RESULTADOS

Os diferentes níveis de Sel-Plex® não afetaram significativamente ( $P>0,1$ ) nenhuma das características estudadas neste trabalho. O número de observações, média geral, e desvios-padrão para todas as características estudadas estão apresentadas na Tabela 3.

Nas Tabelas 4 e 5 estão as médias e respectivos erros-padrão por tratamento, para todas as características estudadas neste trabalho.

O resumo da análise de variância para coleta de sêmen dos diferentes tratamentos, tempos de coleta e interação tratamento x tempo estão nas Tabelas 6 e 7. Não houve efeito significativo entre os diferentes tratamentos ( $P>0,1$ ). Ocorreu efeito significativo para os diferentes tempos de coleta para as características motilidade, vigor, concentração, volume, células normais, defeito de cabeça e defeito de cauda ( $P<0,5$ ). Ocorreu efeito significativo para a interação tratamento x tempo para a patologia de sêmen defeitos de cabeça ( $P<0,5$ ).

Nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 estão apresentados os valores médios referentes às características do sêmen das aves, antes e durante o fornecimento da dieta com Sel-Plex®.

Tabela 3. Número de observações (N), média geral, desvios-padrão e moda das características reprodutivas estudadas em perdizes (*Rhynchotus rufescens*), na fase reprodutiva.

	<b>N</b>	<b>Média Geral</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Moda</b>
<b>Peso do ovo (g)</b>	16	56,77	3,36	-
<b>Eixo maior (cm)</b>	15	5,45	0,14	-
<b>Eixo menor (cm)</b>	16	4,12	0,08	-
<b>Espessura de casca (mm)</b>	13	0,24	0,02	-
<b>Produção de ovos/fêmea</b>	16	14,52	10,67	-
<b>Consumo/animal/dia (g)</b>	16	45,18	7,67	-
<b>Fertilidade (%)</b>	16	50,73	22,24	-
<b>Eclodibilidade (%)</b>	16	48,07	24,93	-
<b>Taxa de eclosão (%)</b>	16	26,76	19,11	-
<b>Motilidade (%)</b>	16	73,75	12,78	-
<b>Vigor (0-5)</b>	16	3,41	0,86	4
<b>Volume (µl)</b>	16	23,25	12,29	-
<b>Aspecto (0-2)</b>	15	3,16 (1,72)	1,33 (0,47)	2
<b>Concentração (10<sup>9</sup>Xsptz/ml)</b>	16	1,26	0,45	-
<b>Células normais (%)</b>	16	59,72	17,19	-
<b>Defeitos de cabeça (%)</b>	14	2,58	2,3	-
<b>Defeitos de cauda (%)</b>	16	11,87	3,71	-
<b>Defeitos de Peça intermediária (%)</b>	16	0,73* (6,91)	0,34* (5,77)	-
<b>Defeitos totais (%)</b>	16	40,28	17,19	-

Valores entre parênteses são referentes aos dados transformados

Tabela 4. Médias e respectivos erros-padrão por tratamento, para peso do ovo(g), eixo maior (cm), eixo menor (cm), produção de ovos/fêmea, fertilidade (%), eclodibilidade (%), Taxa de eclosão (%), espessura de casca (mm) e consumo/animal/dia (g) para perdizes (*Rhynchotus rufescens*) na fase reprodutiva.

	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>
<b>Peso do ovo (g)</b>	54,54 ± 0,87	58,89 ± 1,35	56,93 ± 1,69	56,73 ± 2,41
<b>Eixo maior (cm)</b>	5,45 ± 0,59	5,57 ± 0,97	5,52 ± 0,61	5,39 ± 0,06
<b>Eixo menor (cm)</b>	4,06 ± 0,42	5,16 ± 0,56	4,15 ± 0,29	4,10 ± 0,13
<b>Produção de ovos/fêmea</b>	13,83 ± 6,33	14,67 ± 4,84	11,58 ± 3,54	18,00 ± 6,15
<b>Fertilidade (%)</b>	58,86 ± 11,61	47,83 ± 13,79	48,96 ± 11,83	47,25 ± 5,46
<b>Eclodibilidade (%)</b>	51,98 ± 10,87	42,28 ± 14,74	54,79 ± 8,17	43,22 ± 14,81
<b>Taxa de eclosão (%)</b>	32,65 ± 9,92	25,80 ± 11,23	29,12 ± 9,81	19,49 ± 6,68
<b>Espessura de casca (mm)</b>	0,22 ± 0,003	0,24 ± 0,010	0,25 ± 0,013	0,23 ± 0,009
<b>Consumo/animal/dia (g)</b>	44,00 ± 4,56	50,43 ± 5,00	44,32 ± 2,94	41,94 ± 2,06

Tabela 5. Médias e respectivos erros-padrão por tratamento para motilidade (%), vigor (0-5), volume (µl), aspecto de sêmen (0-2), concentração (10<sup>9</sup> sptz/ml), células normais (%), defeitos totais (%), defeitos de cabeça (%), defeitos de cauda (%) e defeitos de peça intermediária (%) de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) na fase reprodutiva.

	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>
<b>Motilidade (%)</b>	80,00 ± 5,40	67,50 ± 5,95	76,25 ± 5,54	71,15 ± 8,26
<b>Vigor</b>	3,37 ± 0,24	3,25 ± 0,32	3,75 ± 0,48	3,25 ± 0,59
<b>Volume(µl)</b>	23,62 ± 5,10	31,86 ± 10,35	22,9 ± 3,65	14,62 ± 2,14
<b>Aspecto de sêmen (0-2)</b>	1,45 ± 0,36	1,65 ± 0,24	1,85 ± 0,15	2,00 ± 0,00
<b>Concentração (10<sup>9</sup>x sptz/ml)</b>	1,40 ± 0,34	1,28 ± 0,16	1,14 ± 0,21	1,21 ± 0,13
<b>Células Normais (%)</b>	57,72 ± 11,18	66,04 ± 1,60	63,99 ± 6,44	51,11 ± 11,24
<b>Defeitos Totais (%)</b>	42,27 ± 11,18	33,95 ± 1,60	36,00 ± 6,44	48,88 ± 11,24
<b>Defeitos de Cabeça (%)</b>	2,87 ± 0,91	1,76 ± 0,60	1,58 ± 0,79	2,01 ± 0,60
<b>Defeito de Cauda (%)</b>	11,89 ± 2,93	9,79 ± 0,91	14,37 ± 1,92	11,42 ± 0,60
<b>Defeito de Peça Intermediária (%)</b>	9,24 ± 4,36	5,40 ± 1,60	7,48 ± 3,28	5,49 ± 0,97

Tabela 6. Resumo da análise de variância para as características de sêmen: motilidade (%), vigor (0-5), Concentração ( $10^9 \times$  spztz/ml), volume ( $\mu$ l), aspecto (0-2) de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

	Motilidade (%)	Vigor	Concentração ( $10^9 \times$ spztz/ml)	Volume ( $\mu$ l)	Aspecto
F para TR	1,25 <sup>ns</sup>	0,60 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	1,74 <sup>ns</sup>	0,54 <sup>ns</sup>
F para TP	3,38 <sup>**</sup>	4,04 <sup>**</sup>	3,83 <sup>**</sup>	4,06 <sup>**</sup>	1,66 <sup>ns</sup>
F para TR*TP	0,71 <sup>ns</sup>	0,80 <sup>ns</sup>	0,58 <sup>ns</sup>	0,88 <sup>ns</sup>	1,39 <sup>ns</sup>
QM Parcela	486,89	2,01	0,85	296,87	0,92
QM Sub-Parcela	354,68	1,26	0,59	240,43	0,17

TR=Tratamento, TP= Tempo, QM=Quadrado médio, \*\* (P<0,5), ns= não significativo

Tabela 7. Resumo da análise de variância para as características de sêmen: células normais (%), defeitos totais (%), defeitos de cabeça (%), defeitos de cauda (%), defeitos de Peça Intermediária (%) de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

	Células Normais (%)	Defeitos totais (%)	Defeitos de cabeça (%)	Defeitos de cauda (%)	Defeitos de Peça intermediária (%)
F para TR	0,25 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	0,66 <sup>ns</sup>	0,50 <sup>ns</sup>
F para TP	4,71 <sup>**</sup>	4,71 <sup>**</sup>	2,25 <sup>**</sup>	6,31 <sup>**</sup>	1,57 <sup>ns</sup>
F para TR*TP	1,14 <sup>ns</sup>	1,14 <sup>ns</sup>	2,56 <sup>**</sup>	0,94 <sup>ns</sup>	0,85 <sup>ns</sup>
QM Parcela	1379,54	344,88	242,01	34,23	60,02
QM Sub-Parcela	407,79	101,94	94,43	23,91	27,05

TR=Tratamento, TP= Tempo, QM=Quadrado médio. \*\*F (P<0,5) ns= não significativo

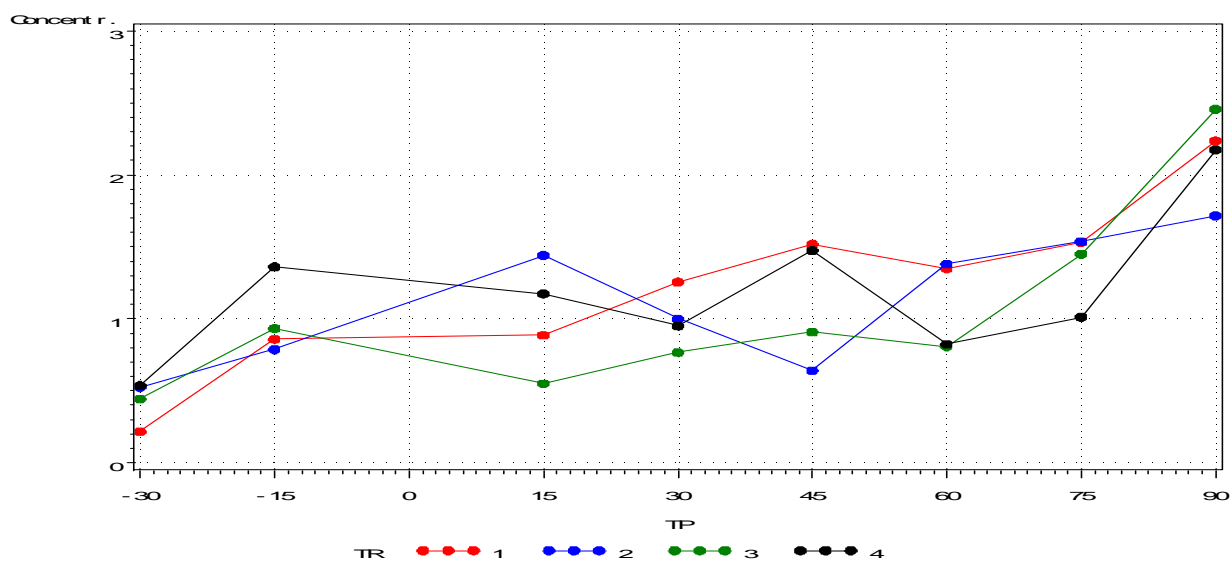


Figura 1. Concentração do sêmen ( $10^9$  spz/ml) de perdiz (*Rhynchotus rufescens*) com o uso de Sel-Plex®, em coletas quinzenais, sendo as duas primeiras antes da adaptação ao Sel-Plex ®. TR 1 (tratamento 1=0 ppm), TR 2 (tratamento 2= 0,2 ppm), TR3 (tratamento 3= 0,4 ppm) e TR 4 (tratamento 4= 0,8 ppm).

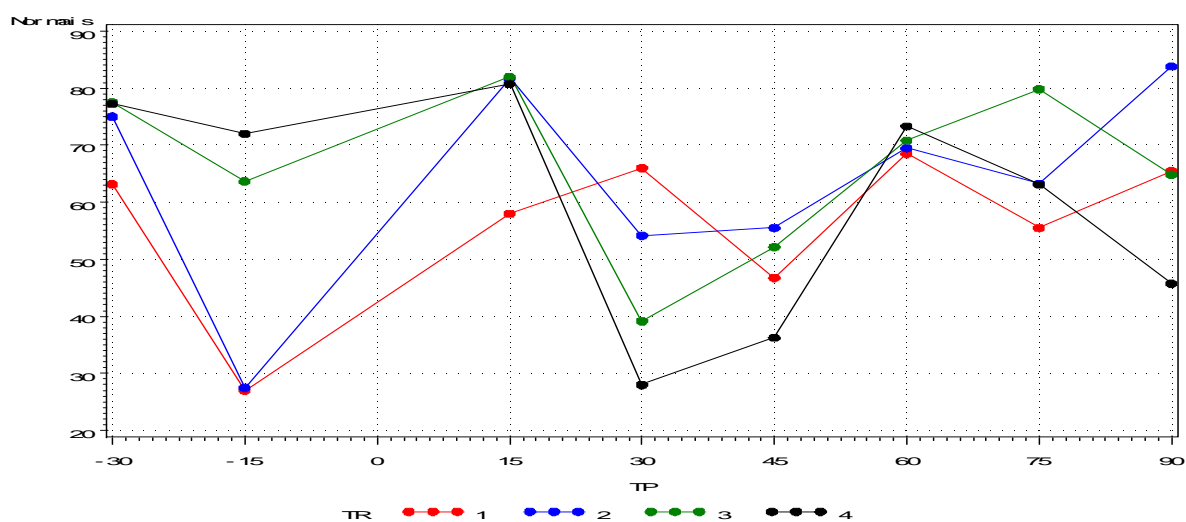


Figura 2. Células Normais (%) no sêmen de perdiz (*Rhynchotus rufescens*) com o uso de Sel-Plex®, em coletas quinzenais, sendo as duas primeiras antes da adaptação ao Sel-Plex ®. TR 1 (tratamento 1=0 ppm), TR 2 (tratamento 2= 0,2 ppm), TR3 (tratamento 3= 0,4 ppm) e TR 4 (tratamento 4= 0,8 ppm).

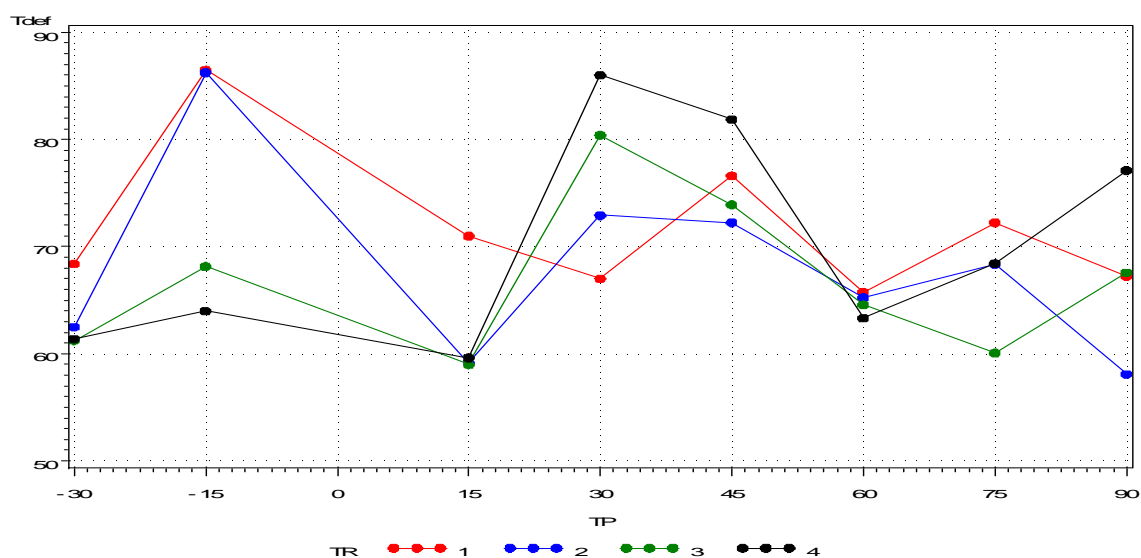


Figura 3. Defeitos totais (%) de sêmen de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) com o uso de Sel-Plex®, em coletas quinzenais, sendo as duas primeiras antes da adaptação ao Sel-Plex®. TR 1 (tratamento 1=0 ppm), TR 2 (tratamento 2= 0,2 ppm), TR3 (tratamento 3= 0,4 ppm) e TR 4 (tratamento 4= 0,8 ppm).

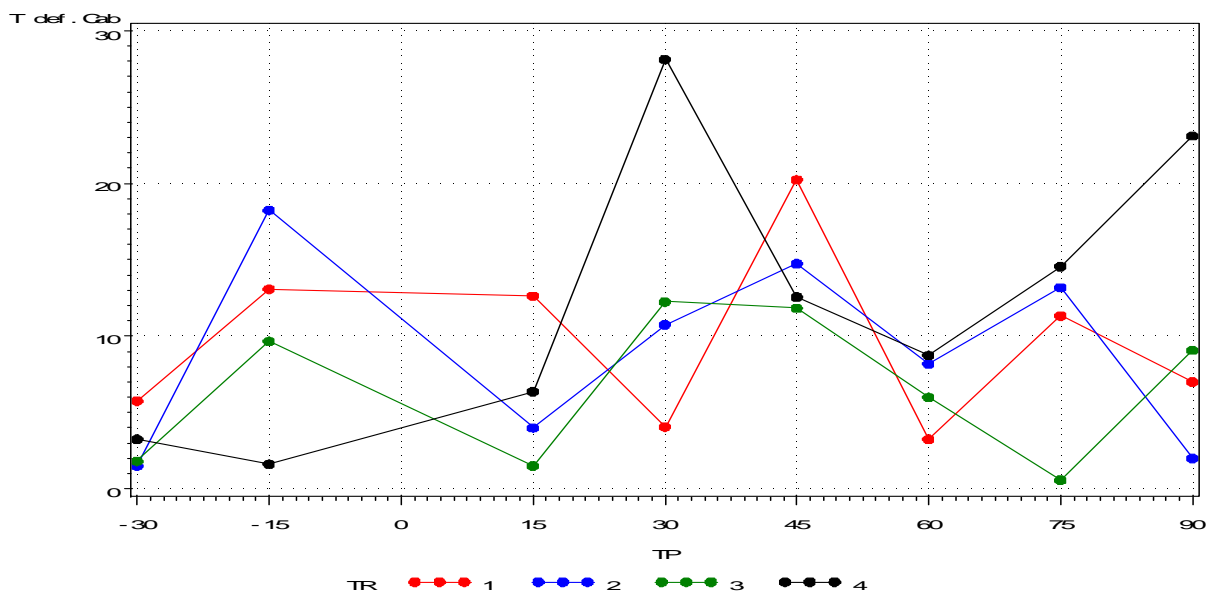


Figura 4. Defeitos de Cabeça (%) no sêmen de perdiz (*Rhynchotus rufescens*) com o uso de Sel-Plex®, em coletas quinzenais, sendo as duas primeiras antes da adaptação ao Sel-Plex®. TR 1 (tratamento 1=0 ppm), TR 2 (tratamento 2= 0,2 ppm), TR3 (tratamento 3= 0,4 ppm) e TR 4 (tratamento 4= 0,8 ppm).

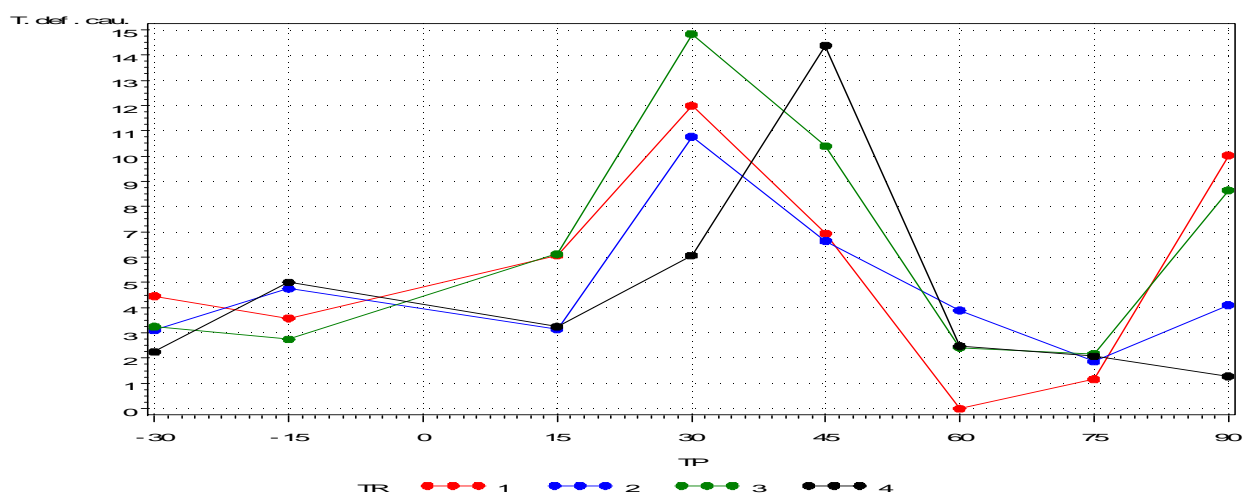


Figura 5. Defeitos de Cauda (%) no sêmen de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) com o uso de Sel-Plex®, em coletas quinzenais, sendo as duas primeiras antes da adaptação ao Sel-Plex®. TR 1 (tratamento 1=0 ppm), TR 2 (tratamento 2= 0,2 ppm), TR3 (tratamento 3= 0,4 ppm) e TR 4 (tratamento 4= 0,8 ppm).

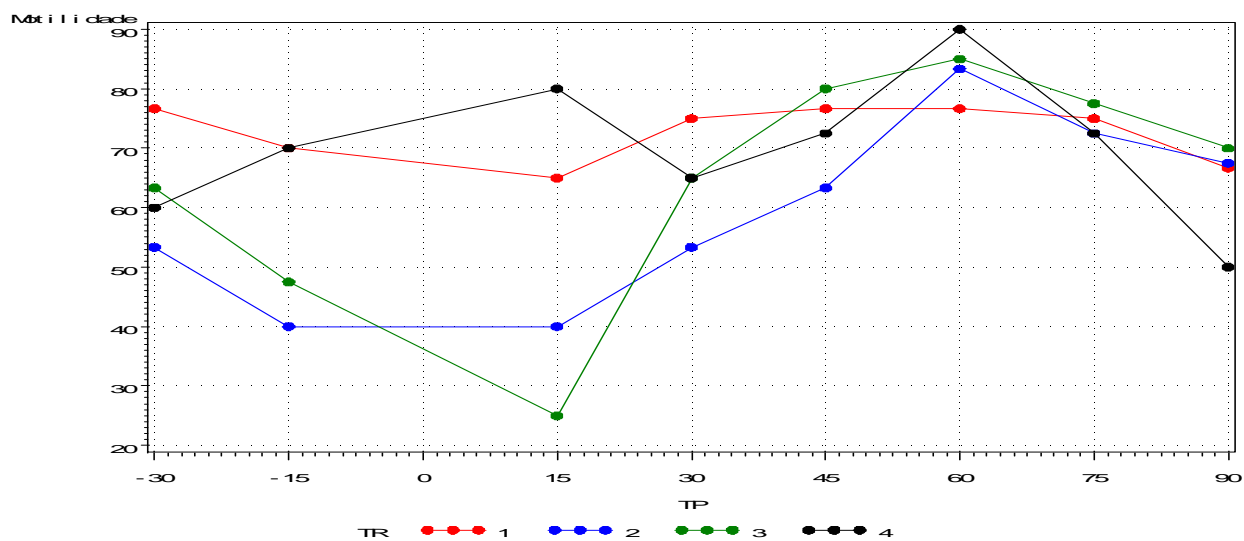


Figura 6. Motilidade (%) do sêmen de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) com o uso de Sel-Plex®, em coletas quinzenais, sendo as duas primeiras antes da adaptação ao Sel-Plex®. TR 1 (tratamento 1=0 ppm), TR 2 (tratamento 2= 0,2 ppm), TR3 (tratamento 3= 0,4 ppm) e TR 4 (tratamento 4= 0,8 ppm).

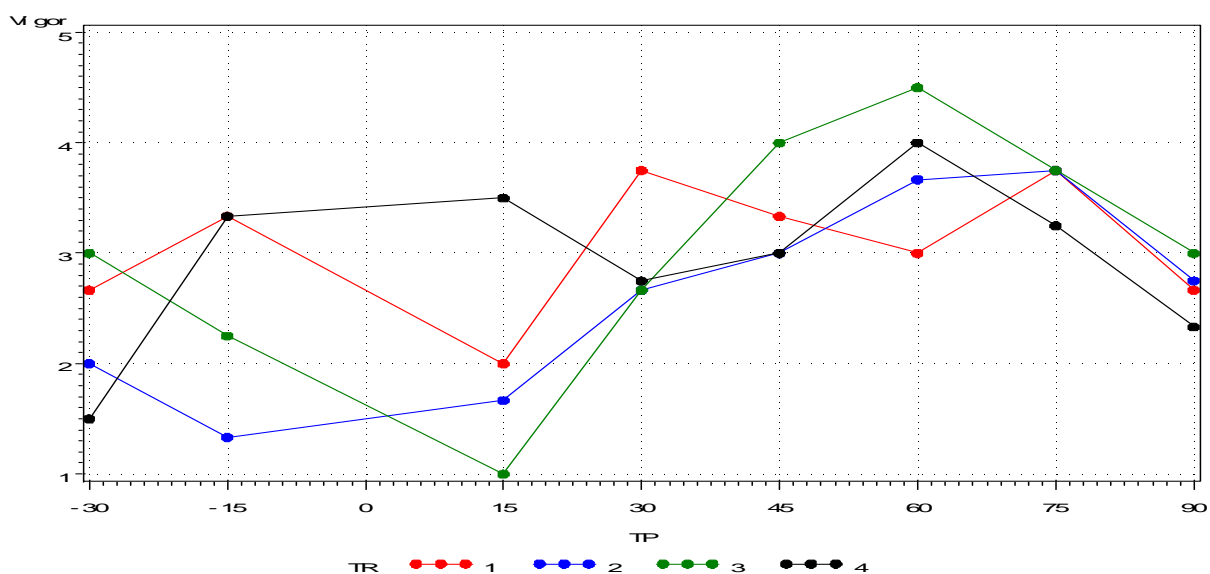


Figura 7. Vigor (0-5) do sêmen de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) com o uso de Sel-Plex®, em coletas quinzenais, sendo as duas primeiras antes da adaptação ao Sel-Plex ®. TR 1 (tratamento 1=0 ppm), TR 2 (tratamento 2= 0,2 ppm), TR3 (tratamento 3= 0,4 ppm) e TR 4 (tratamento 4= 0,8 ppm).

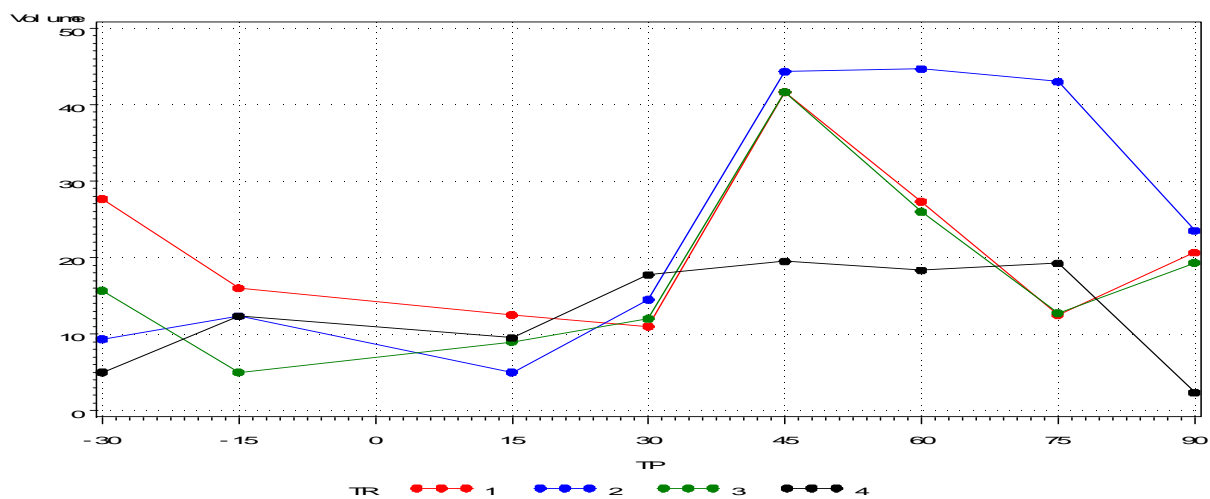


Figura 8. Volume de sêmen ( $\mu$ l) de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) com o uso de Sel-Plex®, em coletas quinzenais, sendo as duas primeiras antes da adaptação ao Sel-Plex ®. TR 1 (tratamento 1=0 ppm), TR 2 (tratamento 2= 0,2 ppm), TR3 (tratamento 3= 0,4 ppm) e TR 4 (tratamento 4= 0,8 ppm).



#### IV. DISCUSSÃO

Os diferentes níveis de selênio orgânico não produziram efeito significativo sobre qualquer uma das características analisadas ( $P>0,1$ ). Nos tratamentos com adição de selênio orgânico, observou-se tendência de melhor desempenho dos animais, maior produção de ovos (6 a 30%) e maior peso dos ovos (4 a 8%), apesar de não terem sido afetadas significativamente pelos diferentes tratamentos (Tabela 4). Resultados semelhantes foram relatados por PAN et al. (2004) e XAVIER et al. (2004), que também não observaram efeito significativo do selênio orgânico, mas observaram tendência de maior produção e peso dos ovos à medida que os níveis de selênio orgânico na forma de Sel-Plex aumentaram. De maneira semelhante De LANGE et al. (2004) e KLECKER et al. (2001), reportaram que a produção de ovos não foi afetada pela adição do selênio orgânico.

A melhora na produção e peso dos ovos quando se adiciona selênio orgânico na ração pode ser devido à maior disponibilidade de nutrientes que esta fonte de selênio proporciona em comparação à fonte inorgânica, disponibilidade esta causada pela melhoria na digestão e retenção dos minerais.

KLECKER et al. (2001) observaram que a substituição de selênio inorgânico por Sel-Plex melhorou a espessura da casca dos ovos, quando comparada ao controle. XAVIER et al. (2004) relataram melhor qualidade de casca. PAN et al. (2004) fizeram a mesma observação, embora ambos não constatassem diferenças significativas nestes resultados, corroborando com os obtidos neste trabalho. Os tratamentos com adição de selênio orgânico apresentaram aumento da espessura de casca variando de 5 a 14% em relação ao não tratado com Sel-Plex®, mas este aumento não foi estatisticamente significativo ( $P>0,1$ ) (Tabela 4).

PATTON (2000) não reportou diferença na espessura de casca dos ovos de aves suplementadas com selênio orgânico em comparação às aves suplementadas com selênio inorgânico em dois experimentos, porém em um terceiro experimento, as aves

suplementadas com selênio orgânico apresentaram aumento na espessura da casca em relação as que receberam selenito de sódio.

As características eclodibilidade, taxa de fertilidade e taxa de eclosão apesar de não apresentarem efeito significativo entre os diferentes tratamentos ( $P>0,1$ ) (Tabela 4), tiveram resultados inferiores nos tratamentos com adição de selênio orgânico em comparação ao tratamento em que receberam apenas o selênio inorgânico (T1). Apenas a eclodibilidade foi maior no tratamento com 0,4 ppm de selenometionina (54,79%).

CANTOR (1978) demonstrou que o selênio aumentou a eclodibilidade e a fertilidade dos ovos de perus, mas não influenciou a produção de ovos e a fertilidade de codornas japonesas. Portanto, diferente de frangos e perus, as codornas responderam menos ao selênio e vitamina E.

ATHAR et al. (2008) trabalhando com codornas japonesas, observaram que as aves que receberam selênio de fonte orgânica apresentaram maior fertilidade em comparação a fonte inorgânica e às aves não suplementadas. EDENS (2006) trabalhando com matrizes pesadas, relataram maior fertilidade e eclodibilidade com aves suplementadas com selênio de fonte orgânica. Ambos os trabalhos vão contra os resultados encontrados nesta pesquisa.

As características volume, aspecto e vigor apresentaram resultados superiores nos tratamentos com adição de selênio de fonte orgânica em comparação ao tratamento apenas com selênio inorgânico (T1), sendo que, para o volume o nível de 0,2 ppm (31,86 µl), para o aspecto, 0,8 ppm (2,0) e para o vigor, o nível de 0,4 ppm de Sel-Plex® (3,75) foram os que apresentaram os melhores resultados, mas, a concentração de sêmen e motilidade não obtiveram resultados superiores (Tabela 5). Estes achados vão de encontro aos reportados por EDENS (2006), em estudo com galos alimentados com selenometionina e com selenito de sódio. O autor reportou maior motilidade e maior concentração de espermatozóides para machos alimentados com selenometionina.

RENEMA (2004), demonstrou que aves alimentadas com Sel-Plex apresentaram maior volume de sêmen em comparação a aves alimentadas com selênio inorgânico. TAVIAN et al. (2008), trabalhando com vitamina E e selênio líquido com perdizes (*Rhynchotus rufescens*), verificaram resultados superiores das características de sêmen

em comparação com animais não tratados, motilidade (80,36 vs 59,34) ( $P < 0,001$ ), vigor (3,69 vs 2,39), concentração (2,15 vs 1,64) ( $P < 0,0090$ ), aspecto (2,80 vs 2,67) e volume (28,18 vs 27,10).

As características de alterações morfológicas de sêmen: células normais, defeito de cabeça, defeito de cauda, defeito de peça intermediária e defeitos totais de espermatozoides não foram afetadas pelos diferentes tratamentos ( $P > 0,1$ ). Os tratamentos com 0,2 ppm e 0,4 ppm de selênio orgânico apresentaram porcentagem maior de células normais que o tratamento sem adição de selênio orgânico (66,05 e 63,99 vs 57,73%) e também menor porcentagem de defeitos totais (33,95, 36,01 vs 42,27). A porcentagem de defeitos de peça intermediária foi maior no tratamento sem adição de selênio de fonte orgânica (9,25 vs 5,40, 7,45 e 5,4) conforme pode-se observar nas Tabela 5.

TAVIAN et al. (2008), também reportaram maior porcentagem de células normais (52,31 % vs 38,96 %), menor número de defeitos totais (47,69 % vs 61,04 %) e menor número de defeitos de peça intermediária (10,54% vs 17,47 %) ( $P < 0,001$ ) no sêmen de perdizes que receberam selênio líquido e vitamina E.

EDENS (2006) trabalhando com galos alimentados com selenito relatou maior declínio de células normais que os alimentados com selenometionina, sugerindo que a propriedade antioxidante associada ao selenito foi insuficiente para sustentar a integridade do espermatozóide.

Não houve efeito significativo entre os diferentes tratamentos para as características do sêmen de perdizes, motilidade, vigor, concentração volume, aspecto, células normais, defeito de cabeça, defeitos de peça intermediária e defeito de cauda ( $P > 0,05$ ) (Tabela 6 e 7). Porém observou-se efeito significativo para os diferentes tempos de coleta ( $P < 0,5$ ) para as características motilidade, vigor, concentração, volume, células normais, defeito de cabeça e defeito de cauda, como estão apresentados nas Tabelas 6 e 7 e nas Figuras 1 a 8. A melhora das características de sêmen ao longo das coletas era esperada, devido à sazonalidade reprodutiva da perdiz, que vai de setembro a abril, tendo uma fase de pico de produção de ovos férteis entre dezembro e fevereiro.

Pode-se observar também que a concentração de sêmen apresentou aumento para todos os tratamentos no início de janeiro, aumentando gradativamente até fevereiro (Figura 1). Estes meses do ano correspondem a fase final do ciclo reprodutivo de perdizes, que segundo BRUNELI (2005), é o período de maior fertilidade dos ovos, portanto também pode corresponder a fase de maior concentração do sêmen dos machos. A motilidade do sêmen tendeu a aumentar a partir da segunda quinzena de novembro, atingindo a maior motilidade de sêmen para todos os tratamentos no início do mês de janeiro (Figura 6). O volume de sêmen apresentou grande aumento no início de dezembro, atingindo o maior volume de sêmen para todos os tratamentos na segunda quinzena de dezembro (Figura 8).

Verificou-se efeito significativo da interação tratamento x tempo apenas para a patologia de sêmen defeito de cabeça ( $P < 0,5$ ), evidenciando que para animais tratados com diferentes níveis de Sel-Plex existiram diferentes porcentagens de defeito ao longo do tempo.

Embora a adição de selênio orgânico á dieta de perdizes não tenha evidenciado melhora no desempenho reprodutivo de machos e fêmeas, observa-se expressiva diferença no desempenho dos animais do primeiro experimento (Capítulo 2) e do atual, sendo que as aves deste experimento apresentaram valores melhores para as características estudadas.

## V. CONCLUSÃO

A adição de selênio orgânico (Sel-Plex®) não proporcionou alterações nas características reprodutivas de machos e fêmeas de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

## VI. REFERÊNCIAS

AGATTE, D. D.; O'DEA, E. E.; RUSTAD, M. E. Effects of dietary selenium on laying hen fertility as assessed by the perviteline sperm hole assay. In: POULTRY RESEARCH AND PRODUCTION SYMPOSIUM, 2000, Alberta. **Proceedings....** Alberta: Research Centre, 2000. pp.1-4.

ANCIUTI, M. A; RUTZ, F.; DA SILVA, L. A.; CONSENZA, E. R. G. DA SILVA. Efeito da substituição de selênio inorgânico por selênio orgânico (Sel-Plex) na dieta sobre o desempenho de frangos de corte. .In:. RONDA LATINO-AMERICANA DA ALLTECH, 14. SIMPÓSIO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS ANIMAL, 2004, Lexington, Kentucky, **Resumos...** Lexington, Kentucky: [s.n.] 2004. p.58.

ARRUDA, J. S; RUTZ, F; PAN, E. A. Influência da substituição de selênio inorgânico por selênio orgânico (Sel-Plex) sobre o desempenho de frangos de corte. In:. RONDA LATINO-AMERICANA DA ALLTECH, 14; SIMPÓSIO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS ANIMAL, 2004, Lexington, Kentucky., **Resumos...** Lexington, Kentucky: [s.n.], 2004.p.7.

ATHAR, M., JASPAL, M. H., AKRAM, M., BABER, M. E., SAHOTA, A. W. Effect of different selenium sources on the hatchings traits of japanese quail breeding flocks. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, 23., 2008, Brisbane, Australia. **Proceedings...** Brisbane, Australia: [s.n.], 2008. CD-ROOM.

BAJPAI, P. K. The effect of photoperiodicity on semen characteristics of poultry. **Poultry Science** , Savoy, v.42, n.1, p. 462-465, 1963.

BARALDI-ARTONI, S. M. **Características morfológicas do sistema genital masculino de perdizes (*Rhynchotus rufescens*)**. 2002, 100 p. Tese de Livre Docência (Morfologia e Fisiologia Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP, 2002.

BARTH, A. D.; OKO, R. J. **Anormal morphology of bovine spermatozoa**. Ames: Iowa State University Press, 1989. 285p.

BENTON, C. E.; BRAKE, J. The effect of broiler breeder flock age and length of egg storage on egg albumen during early incubation. **Poultry Science**, Savoy, v.75, n.8, p.1069-1075, 1996

BOTTINO, F. BARALDI-ARTONI, S. M.; CRUZ, C.; SIMÕES, K., OLIVEIRA, D.; ORSI, A. M.; CARVALHO, A. C. F.; ROQUE, A.; FRANZO, V. S. Estudo morfométrico do testículo de perdiz no decorrer do ano. In CONGRESSO DE INTEGRAÇÃO EM BIOLOGIA DA REPRODUÇÃO, 2003, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2003, p.203.

BRUNELI F. A. T., THOLON P, ISAAC F. L., DAMASCENO, P. R., TONHATI, H, QUEIROZ A. S. Caracterização da reprodução de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) em cativeiro. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 21, n.2, p.272-280, 2005.

CANTOR, A. H.; MOORHEAD, P. D. and BROWN, K. I. Influence of dietary selenium upon reproductive performance of male and female breeder turkeys. **Poultry Science**., Savoy, v.57, n.5, p.1337-1345, 1978.

CARVALHO, M. M. **Efeito de diferentes densidades sobre características de abate de perdizes (*Rhynchotus rufescens*)**. 2007. 39f.. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia)- Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

CAVALCANTE, A. K. ; HATAMOTO ; NICHI, M. ; GOES, P. A. A.; TONHATTI, H.; LILLA, M. P.; BARNABE, V. H. Evaluation of seminal characteristics in captive male partridges (*Rhynchotus rufescens*) raised in Sao Paulo State. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Porto Seguro, Bahia, v. 01, n. 01, p. 225, 2004.

CLARKE, R. N.; BASKST, M. R.; OTTINGER, M. A. Morphological changes in chicken and turkey spermatozoa incubated under various conditions. **Poultry Science**, Savoy, v.63, n.4, p. 801-805, 1984.

CLOSE, W. H. The role of trace mineral proteinates in pig nutrition. In: BIOTECHNOLOGY IN THE FOOD INDUSTRY. IN: ALLTECH , ANNUAL SYMPOSIUM, 14, 1998, Nottingham. **Proceedings...**, Nottingham :Editora: TP Lyons,1998. p. 469-376.

CORRÊA, A. L. S. **Avaliação composicional de diversas espécies de rãs e efeitos de armazenamento a 18°C, sobre frações protéicas e lipídicas do músculo de rã touro (*Rana catesbiana*)**. 1988 85f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)- Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1988.

CORREA, J., C., S.; ARCEO, A. M. A. Edad e la pubertad y caracterítica seminales de gallos Rhodes Island e Criollo Cuello Desnudos bajo condiciones tropicales. **Veterinária México**, México, v.26, n.4, p.375-379, 1995.

DE LANGE, L .L. M; ELFERINK, G. O. Produção de ovos enriquecidos com selênio através da inclusão de fontes orgânicas e inorgânicas do mineral na ração. In.: RONDA LATINO-AMERICANA DA ALLTECH, 14.; SIMPÓSIO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS ANIMAL, 2004, Lexington, Kentucky,. **Resumos...** Lexington, Kentucky: [s.n.], 2004. p.58.

EDENS, F. W. Practical applications for selenomethionine: broiler breeder reproduction. In: NUTRITIONAL BIOTECHNOLOGY IN THE FEED AND FOOD, INDUSTRIES. ALLTECH ANNUAL SYMPOSIUM, 22., 2006, Nottingham. **Proceedings...** Nottingham University Press, Nottingham: Lyons, T.P. and Jaques, K. A. (Eds), 2006. p.29-42.

EDENS, F.W. Efeito da suplementação de selênio orgânico (Sel-Plex) sobre a integridade dos espermatozoides em frangos de corte machos. In: RONDA LATINO-AMERICANA DA ALLTECH, 14.; SIMPÓSIO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS ANIMAL, 2004, Lexington, Kentucky.. **Resumos...** Lexington, Kentucky : [s.n.], 2004. p.54

EDENS, F. Practical applications for selenomethionine: broiler breeder production. In: ANNUAL SYMPOSIUM, 18, 2002, Nottingham. **Proceedings....** Nottingham: Nottingham University Press: Lyons, T.P. and Jaques, K. A. (Eds), 2002. p. 29-42.

ETCHES, R. J. **Reproducción aviar**. Zaragoza: Acribia, [s.n.], 1996. p.339.

FAO. FAOSTATA. Disponível em: <<http://www.faostata.fao.org/default.aspx>>.” Acesso 5 julho 2007.

FREITAS, A. C.; FUENTES, M. D., E F., FREITAS, E., R.; SUCUPIRA, F., S.; OLIVEIRA, B., C., M. Efeito de níveis de proteína bruta e energia metabolizável na dieta sobre o desempenho de codornas em postura. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34 n.3, p.838-846, 2005.

FROMAN, D. P.; FELTMAN, A. J., RHOADS, M. L. AND KIRBY, J. D. Sperm mobility: a primary determinant of fertility in the domestic fowl (*Gallus domesticus*). **Biology Reproduction.**, Oregon, v. 61, n.2, 400-405, 1999.

GARCIA NETO, M.; JUNQUEIRA, O. M.;, MALHEIROS, E. B. Exigências nutricionais na fase de reprodução I. Parâmetros reprodutivos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 6, p.,737-744, 1995.

GOES, P. A. A. ; CAVALCANTE, A. K. ; ALMEIDA, M. A.; MANTOVANI, A. P. ; NICHI, M.; BARNABE, R. C.; BARNABE, V. H. Reproductive characteristics in male captive



rhea (*Rhea americana*) in São Paulo State. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Porto Seguro, Bahia, v. 01, n. 01, p. 222, 2004.

HANSEN, J. C., DEGUCHI, Y. Selenium and fertility in animals and man: A Review. **Acta Veterinária Scandinavica**, Vanlose, v. 37, n.1, p 19-30, 1996.

HESS, J. B., DOWS, K.M., BILGILI, S. F. Selenium nutrition and poultry meat quality. **Poultry Science**, Savoy, v.79, n.2, p.107-112, 2000.

JOHNSON, A. L. Reproduction in the male. In: STURKIE, P.D. (Ed). **Avian physiology**. 4. ed. New Yaok: Springer-Verlag, p. 432-451, 1986.

LEESON, S.; SUMMERS, J. D. Feeding programs for game birds and others species. In: **Commercial poultry nutrition.**, Guelph: University Books., p.269-273, 1991.

MAEDA, T.; TERADA, T.; TSUTSUMI, Y. Studies of the factor causing abnormal acrosomes and crooked-necks in fowl spermatozoa during freezing and thawing **Poultry Science**, Savoy, v.27, n.4, p. 695-702, 1986.

MCDANIEL, G.R.; BRAKE, J. and ECKMAN, M. K. Factors affecting broiler breeder performance. 1. Relationship of daily feed intake level to reproductive performance of pullets. **Poultry Science**, Savoy, v. 60, p.307-312, 1981.

MORAIS, C. F. A; CAMPOS, E. J; SILVA, T. J. P. Qualidade interna de ovos comercializados em diferentes supermercados na cidade de Uberlândia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.49, n.3, p.365-373, 1997.

MORO, M. E. G. **Desempenho e características da carcaça de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) criadas em diferentes programas de alimentação na fase**

**de crescimento.** 1996. 75f. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1996.

MORO, E. G., ARIKI, J.; SOUZA, P. A, SOUZA, H. B. A; VARGAS, F. C. Rendimento de carcaça e composição química da carne de perdiz nativa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n.1, p.258-262, 2006.

MORO, E. G.; ARIKI, J.; MALHEIROS, E. B. Avaliação dos níveis de proteína da dieta sobre a idade à maturidade sexual e produção de ovos de perdiz (*Rhynchotus rufescens* Temminek). **Acta Scientiarum**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 997-1000, 2002.

MORO, M. E. G; TAVARES, F. A.; LIMA, C. G. Desempenho produtivo da perdiz (*Rhynchotus rufescens*) submetida a rações com diferentes níveis energéticos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Viçosa, v.2, n.1, p. 13-18, 2000.

MURAKAMI, A. E.; MORAES, V. M. B.; ARAKI, J.; JUNQUEIRA, O. M.; KRONKA, S. N. Níveis de proteína e energia em rações para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em postura. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22 n.4, p.541-551, 1993.

KARACA, F.; DONMEZ, H. H. AND KARSH, M. A. Effects of protein deficiency on testosterone levels, semen quality and testicular histology in developing male rat. **Scand Journal. Laboratory. Animal Science**, Scandinavian, v.30, n.1, p. 7-13, 2003.

KLECKER, D.; ZATLOUKAL, M.; ZEMAN, L. Effect of organic selenium, zinc and manganese on reproductive traits of laying hens and cockerels. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON POULTRY NUTRITION, 13., 2001, Blankenberge. **Proceedings...**, Blankenberge: [s.n.], 2001. p. 258-262.

NAKAGE, E. S. **Efeito do período de armazenagem, da temperatura de Incubação e da forma física da ração sobre o desenvolvimento embrionário, a eclosão e as características físicas dos ovos de perdizes.** 2003. 79f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

NAKAGE, E. S, CARDOZO, J. P.; PEREIRA, G. T. Efeito da forma física da ração sobre a porosidade, espessura da casca, perda de água e eclodibilidade em ovos de perdiz (*Rhynchotus rufescens*) **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.4, n.3, p. 227-234, 2002.

NAKAGE, E. S.; THOLON, P.; QUEIROZ, S. A. de; BOLELI, I. C.; Produção, fertilidade e eclodibilidade dos ovos em função do peso dos mesmos, em perdiz (*Rhynchotus rufescens*). **Revista Brasileira de Ciência Avícola / Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, supl 3, p. 3, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of poultry.** 9<sup>th</sup>. ed. Washington: National Academy of Science, 1994 p.

OHGUCHI, H.; KATO, S.; GOTO, T.; NAGATA, S. The effect of low protein diets on growth, laying performance and nitrogen excretion of Japanese quail. **Research Bulletin of the Aich Ken Agricultural Research Center**, Japão, n.29, p.349-353, 1997.

PAN, E. A.; RUTZ, F.; DIONELLO, N. J. L.; ANCIUTI, M. A.; DA SILVA, E. R. R. Desempenho de poedeiras semi-pesadas alimentadas com dietas contendo selênio orgânico (Sel-Plex). In.: RONDA LATINOAMERICANA DA ALLTECH, 14.; SIMPÓSIO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS ANIMAL, 2004, Lexington, Kentucky.. **Resumos...**, Lexington, Kentucky. 2004. p.8.

PATTON, N. D.. Organic selenium in the nutrition of laying hens: Effects on egg selenium content, egg quality and transfer to developing chick embryos. Ph. D. Diss., Univ. Kentucky, Lexington, KY,2000.

PEEBLES, E. D.; BRAKE, J. Relationship of eggshell porosity to stage of embryonic development in broiler breeders. **Poultry Science**, Savoy, v.64, n. p.2388-2391, 1985.

PESTI, G. M. **Temperatura ambiente e exigências de proteína e aminoácidos para poedeiras**. In:. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NÃO RUMINANTES, n., 1992, Lavras. **Anais....** Lavras: [s.d.], 1992, p. 208-219.

PINTO, R., FERREIRA, A. S., ALBINO, L. F. T., GOMES, P. C, VARGAS, J. G. Níveis de proteína e energia para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.4, p.1761-1770, 2002.

RAO, R. D.,CHEN, C. P.; SUNKIAND, G. R.; JOHNSON, W. M.. Effect of weaning and slaughter on rabbit meat production. II Carcass quality and composition. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 46, n.3, p.576-83, 1978.

RENEMA, R. A. Reproductive responses to Sel-Plex® organic selenium in male and female broiler breeders: impact on production traits and hatchability. In: NUTRITIONAL BIOTECHNOLOGY IN THE FEED AND FOOD INDUSTRIES, PROCEEDINGS OF ALLTECH'S, 20 ANNUAL SYMPOSIUM, 2004, Nottingham. **Proceedings...** Nottingham University Press, UK : (T.P. Lyons and K.A. Jacques, eds)., 2004, pp 81-91 CD-ROOM .

ROQUE, L; SOARES, M. C. Effects of eggshell quality and broiler breeder age on hatchability. **Poultry Science**, Savoy, v.73, n.11, p.1838-1845, 1994.

RUTZ, F.; ANCIUTTI, M. A., R. J. L.; XAVIER, E. G. Following response to Sel-Plex® and other organic minerals through the broiler breeder maze: case studies in Brazil in:

NUTRITIONAL BIOTECHNOLOGY IN THE FEED AND FOOD INDUSTRIES. ALLTECH ANNUAL SYMPOSIUM, 22., 2006, Nottingham **Proceeding...** Nottingham University Press, Nottingham): (T.P. Lyons and K.A. Jacques, eds), 2006. p. 55-66.

RUTZ, F.; PAN, E. A.; XAVIER, G. B. AND ANCIUTTI, M. A. Meeting selenium demands of modern poultry: responses to Sel-Plex organic selenium in broiler and breeder diets. In NUTRITIONAL BIOTECHNOLOGY IN THE FEED AND FOOD INDUSTRIES. ALLTECH ANNUAL SYMPOSIUM, 19, 2003, Nottingham. **Proceeding...** Nottingham (Nottingham University Press, Nottingham): (T.P. Lyons and K.A. Jacques, eds), 2003. p.147-161.

SAS, The statistical analyze systems for windows versão 8. Cary: SAS. 2007.

SANDER, M. Nota sobre alimentação do perdigão, *Rhynchotus rufescens* (TEMMINCK, 1815), no Rio Grande do Sul, Brasil. (AVES, TINAMIDAE). **Pesquisa Zoológica.**, Porto Alegre, v.33, p.17-22, 1982.

SAUVER, B., PLOUZEAU, M. Technical and economical aspects of guinea fowl production in the world. Stations de Reserches avícoles:, **INRA**, Nouzily, França, p.319-323, 1993.

SECHINATO, A. S.; ALBUQUERQUE, R., NAKADA, S. Efeito da suplementação dietética com micro minerais orgânicos na produção de galinhas poedeiras. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.43, p.159-166, 2006.

SICK, H. **Ornitologia brasileira, uma introdução**. Brasília: Universidade de Brasília,. v.1, p.133-46,1985.

SILVA, J. H. V.; COSTA, F. G. P.; SILVA, E. L.; FILHO, J. J.; GOULART, C. C., NETO, R. C. L., RIBEIRO, L. G. R. Exigências nutricionais de codornas. In: SIMPÓSIO

INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 3, 2007. Lavras. **Anais...**, Lavras, 2007, [n. d.], 2007.p.44-64.

SINGH, R. V.; NARAYAN, R. Produção de codornas nos trópicos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1, 2002; UFLA, Lavras, Minas Gerais. **Anais....** UFLA, Lavras, Minas Gerais: [s. d.], 2002. p. 27-35.

SOARES, R. DA T. R. N., FONSECA, J. B.; SANTOS, A. S. DE O.; MERCADANTE, M. B. Protein requirement of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) during rearing and laying periods. **Revista Ciência Avícola**, Campinas, v.5, n.2, p.153-156, 2003.

SURAI, P. F., FUJIHARA, N., B. K.; SPEAKE, J. P.; BRILLARD, G. J.; WISHART AND SPARKS, N. H. C. Polyunsaturated fatty acids, lipid peroxidation and antioxidant protection in avian semen. **Journal. Animal Science**, Champaign, v. 14, p.1024-1050, 2001.

SURAI, P. F. and DVORSKA, J. E. Strategies to enhance antioxidant protection and implications for the well-being of companion animals. BIOTECHNOLOGY IN THE FEED AND FOOD INDUSTRIES, PROCEEDINGS OF ALLTECH'S, 18 ANNUAL SYMPOSIUM, 2000., Nottingham. **Proceedings...** Nottingham University Press, UK , (T.P. Lyons and K.A. Jacques, eds), 2002, pp.521-534 CD-ROOM.

SURAI, P. F., KARADAS F.; PAPAS A. C. AND SPARKS, N. H. Effects of organic selenium quail diet on its accumulation in tissues and transfer to the progeny. **British Poultry Science**, Savoy, v.47, n. 1, p. 65-72, 2006.

TAVIAN, A. F.; CAVALCANTE, A. K. S.; GÓES, P.; TONHATI, H.; QUEIROZ, S. A. Description of the semen of red-winged tinamous (*Rhynchotus rufescens*) treated with vitamin e and selenium. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, 23, 2008, Brisbane, Australia. **Proceedings...** Brisbane, Australia, [s. d.], 2008 CD-ROOM.

TURGUT, H. Emulsifying capacity and stability of goat water buffalo, sheep, and cattle muscle proteins. **Journal Food Science**, Chicago, v.49, p.168-82, 1984.

VICENTE NETO, J.; BRESSAN, M. C; RODRIGUES, E. C. KLOSTER, M. A.; SANTANA, M. T. A. Avaliação físico química da carne de jacaré-do-pantanal (*caiman yacare daudin 1802*) de idades diferentes. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 5, p.1430-1434, 2007.

VILAR, E. A., REIS, O. V., SENA, D. D. Efeito dos níveis de proteína sobre a produção de ovos e o desenvolvimento ponderal do ovário-oviduto em codornas (*Coturnix coturnix japonica*) In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA; 1991; João Pessoa, Paraíba. **Anais...** João Pessoa, Paraíba: [n.d.], 1991, p. 352.

WHITING, R. C.; JENKINS, R. K. Comparison of rabbit beef and chicken meats for functional properties and frankfurter processing. **Journal Food Science**, Chicago, v. 46, p.169-96, 1981.

XAVIER, G. B; RUTZ, F; DIONELLO, N. J. L; DUARTE, A. D; GONÇALVES, F.M.; ZAUK, N. H. F. and RIBEIRO, C. L. G. Desempenho de poedeiras alimentadas com dietas contendo selênio, zinco e manganês orgânico durante o segundo ciclo de produção. In. RONDA LATINO-AMERICANA DA ALLTECH, 14; SIMPÓSIO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS ANIMAL, 2004, Kentucky, Lexington, **Resumos...** Kentucky, Lexington, 2004. p.8.

## ANEXOS

100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74		
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
01	02	03	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	

Figura 1. Croqui do galpão de reprodução no setor de Animais Silvestres na FCAV/UNESP Jaboticabal (As aves foram alojadas nos boxes 2 ao 17)