

CARACTERIZAÇÃO DA REPRODUÇÃO DE PERDIZES (*Rhynchotus rufescens*) EM CATIVEIRO

(CHARACTERIZATION OF THE RED-WINGED TINAMOUS (*Rhynchotus rufescens*)
REPRODUCTION IN CAPTIVITY)

(CARACTERIZACIÓN DE LA REPRODUCCIÓN DE PERDICES (*Rhynchotus rufescens*)
EN CAUTIVERIO)

F. A. T. BRUNELI^{2, 3}, P. THOLON^{3, 6}, F. L. ISAAC³, P. R. DAMASCENO⁴,
H. TONHATI^{1, 5}, S. A. DE QUEIROZ^{1, 5*}

RESUMO

O interesse ao reproduzir em cativeiro animais selvagens com potencial comercial, como a perdiz (*Rhynchotus rufescens*), pode ser uma alternativa viável à preservação desta espécie nativa. Assim sendo, conhecer a eficiência reprodutiva desses animais em cativeiro, torna-se imprescindível. O presente trabalho teve por objetivo analisar os dados de dois ciclos de postura de 51 famílias de perdizes, compostas por duas fêmeas e um macho, durante o período de setembro de 1999 a março de 2001. O peso médio das fêmeas e machos, quando eles iniciaram o primeiro ciclo, era 825 g e 725 g, respectivamente. A média geral de peso do ovo foi 53,1 g, com comprimentos médios dos eixos maior e menor de 5,3 cm e 4,0 cm, respectivamente. O número médio de ovos por família foi 17,1. O período de postura caracterizou-se por fases inicial (01-30/09/99) e final (16/01-15/02/00) de menor produção intermediadas por uma fase mais longa (01/10/99-15/01/00) e de maior produção. Também foram analisadas as médias de peso dos ovos/família, sendo 67,94 g a maior e 40,85 g a menor. Com o objetivo de estudar os fatores que influenciam o número de ovos postos, foi feito o perfil de curva de postura, que apresentou dois períodos de postura mais demarcados durante a estação reprodutiva, possivelmente, devido à interferência do ambiente na postura. A análise de variância do número de ovos postos foi elaborada pelo método dos quadrados mínimos, sendo incluídos no modelo estatístico os efeitos fixos de setor, família dentro de setor, período da postura e os efeitos lineares de peso, eixo maior e eixo menor do ovo. Todas as fontes de variação com exceção do eixo menor apresentaram efeito significativo sobre o número de ovos postos. Com o intuito de aumentar o número de ovos e, conseqüentemente, de perdigotos, deve-se melhorar o manejo de coleta de ovos além de estimular a produção de ovos mais pesados. O horário de postura preferido pelas aves concentrou-se nas primeiras horas do dia e no final da tarde. A nidificação não é um comportamento da maioria das aves quando criadas em cativeiro. O conhecimento do horário de maior postura permitirá intensificar a colheita de ovos nestes períodos, reduzindo as perdas e otimizando a utilização de mão-de-obra.

PALAVRAS-CHAVE: Cativeiro. Perdiz. Postura. Reprodução. *Rhynchotus rufescens*.

¹ Departamento de Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Unesp, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, cep 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil.

² Bolsista da FAPESP – Brasil.

³ Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, FCAV – Unesp – Câmpus de Jaboticabal.

⁴ Curso de Graduação em Zootecnia, FCAV – Unesp – Câmpus de Jaboticabal.

⁵ Bolsista do CNPq – Brasil.

⁶ Bolsista da CAPES – Brasil.

* Autor para correspondência: Zootecnista. Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia - FCAV/Unesp - E-mail: saquei@fcav.unesp.br

SUMMARY

Interest on the reproduction in captivity of wild animals with commercial potential, such as the South American partridge (*Rhynchotus rufescens*), could be a feasible alternative to the preservation of this native species. Therefore, it is essential to learn about the reproductive performance of these animals in captivity. The aim of this study was to analyze data on two reproductive cycles of 51 tinamou families, formed by two females and one male, from September 1999 to March 2001. When starting the first cycle, the average weight of females and males was 825 g and 725 g, respectively. Overall average egg weight was equal to 53.1 g. The average measures of the major and minor axes were 5.3 cm and 4.0 cm, respectively. The average number of eggs per family was 17.1. The laying period could be set into an initial phase (1-30/09/99) and ending phase (16/01-15/02/00) with less production of eggs and an intermediate phase (01/10/99 -15/01/00) showing the highest production. It was also analyzed the average egg weights per family, with 67.94 g as major and 40.85 g as minor average weight. The laying eggs curve was fit to evaluate factors affecting number of eggs. The curve showed two remarkable periods of laying during the reproductive season, probably caused by environmental effects. The analysis of variance of the number of eggs was performed by least squares method, using a statistical model including the fixed effect of sector, family within sector, period of the laying eggs and the linear effect of weight, major axis and minor axis of the egg. All variation sources, except minor axis, presented significant influence on the number of eggs. In order to increase the number of feasible eggs for hatching the number of times of egg collecting should be improved, as well as to stimulate higher weight egg production. The birds would rather lay the eggs during the first hours of the day and in the end of afternoon. The nest behavior was shown only for few couples. The knowledge of laying behavior will allow intensifying egg harvest in these periods, reducing the losses and optimizing labor.

KEY-WORDS: Captivity. Egg production. Red-winged Tinamou. Reproduction. *Rhynchotus rufescens*.

RESUMEN

La reproducción en cautiverio de animales salvajes con potencial comercial, como la perdiz (*Rhynchotus rufescens*), puede ser una alternativa viable para la preservación de especies nativas. Por ese motivo, el conocimiento de la eficiencia reproductiva de esos animales se torna imprescindible. Este trabajo tuvo como objetivo analizar los datos de dos ciclos de postura de 51 familias de perdices compuestas por dos hembras y un macho, durante el período de septiembre de 1999 a marzo de 2001. El peso medio de las hembras y de los machos, cuando iniciaron el primer ciclo era de 825 y 725 g, respectivamente. El promedio general de peso del huevo fue 53,1 g, con largura media de los ejes mayor y menor de 5,3 y 4,0 cm, respectivamente. El promedio de huevos por familia fue 17,1. El período de postura se caracterizó por tener las fases inicial (01-30/09/99) y final (16/01-15/02/00) de menor producción, siendo intermediadas por una fase más larga (01/10/99-15/01/00) y de producción mayor. También fueron analizados los promedios de peso de los huevos/familia, siendo 67,94 g el mayor y 40,85 el menor. Con el objetivo de estudiar los factores que influyen el número de huevos puestos, fue elaborado el perfil de la curva de postura, que mostró dos períodos de postura más acentuados durante la estación reproductiva, posiblemente debido a la interferencia del ambiente en la postura. El análisis de variancia del número de huevos puestos fue hecho por el método de los cuadrados mínimos, siendo incluidos en el modelo estadístico los efectos fijos de sector, familia dentro del sector, período de postura y los efectos lineales de peso, eje mayor y eje menor del huevo. Todas las fuentes de variación, con excepción del eje menor, presentaron efecto significativo sobre el número de huevos puestos. Con el propósito de aumentar el número de huevos y, consecuentemente, de perdigotos, se debe mejorar el manejo de la colecta, además de estimular la producción de huevos más pesados. El horario de postura preferido por las aves se concentró en las primeras horas del día y al final de la tarde. La nidificación no es un comportamiento de la mayoría de las aves cuando son criadas en cautiverio. El conocimiento del horario de mayor postura permitirá intensificar la colecta de huevos en estos períodos, reduciendo las pérdidas y optimizando la utilización de la mano de obra.

PALABRAS-CLAVE: Cautiverio. Perdiz. Postura. Reproducción. *Rhynchotus rufescens*.

INTRODUÇÃO

A destruição do habitat natural das espécies selvagens brasileiras e a conseqüente redução no número de indivíduos em vida livre têm impulsionado o interesse

em reproduzir os animais em cativeiro. Após os primeiros estudos realizados com perdiz (*Rhynchotus rufescens*) criada em ambiente cativo, constatou-se seu potencial para a produção alternativa de proteína animal. A atuação multidisciplinar da Zootecnia e Veterinária permite tornar a

atividade economicamente viável, como nos primórdios da avicultura de frangos de corte (ANDRADE, 1990). Entretanto, para que a criação e domesticação dessa espécie, com o objetivo de produzir alimentos, possa auxiliar o Brasil a manter-se no cenário internacional de geração de tecnologia e genética avícola, deve-se estabelecer as condições adequadas de manejo zootécnico, principalmente sob aspectos reprodutivos, para viabilizar a produção em alta escala (NAKAGE et al., 2001).

As aves são sensivelmente afetadas pelo fotoperíodo, pois através da percepção de luz pelos fotorreceptores presentes no hipotálamo (DAWSON et al., 2001) convertem a energia dos fótons em impulsos neurais. Estes são então amplificados pelo sistema endócrino de machos e fêmeas para controlar a maturidade sexual, a função testicular e ovariana e, por conseqüência, as múltiplas funções reprodutivas e comportamentais, além das características sexuais secundárias (ETCHES, 1994). Uma vez que os dias longos estimulam a secreção de gonadotrofinas, a adoção de estratégias de manejo que mimetizem o comprimento dos dias pode melhorar os índices de produtividade das espécies domésticas.

Vários aspectos biológicos e produtivos da perdiz já foram identificados. Sick (1985) relatou que os tinamídeos são mais ativos nas horas quentes do dia. Bruning e Dolensek (1986) e Carvalho Dias (1987) verificaram que esta é uma ave com reprodução estacional cujo ciclo reprodutivo ocorre no período de setembro a março, sendo a média de postura de 25 ovos, realizada em três ou quatro etapas com seis a oito ovos por vez. Carnio (1993) evidenciou a ocorrência de maior número de ovos na fase inicial da postura de perdizes e uma diminuição gradual até o final do ciclo, como em galinhas. Nogueira Neto (1973) relatou que após começar a piar, a perdiz inicia o acasalamento e procura um lugar para fazer seu ninho. Em condições naturais, a incubação é realizada pelo macho durante 19 a 21 dias (NOGUEIRA NETO, 1973, SANTOS, 1979, CARVALHO DIAS, 1987). Notadamente, a hierarquia entre machos impede o acasalamento de uma fêmea com outros reprodutores (CARNIO et al., 1999). Após o eclosão, os filhotes ficam sob a guarda do pai (SICK, 1985).

Carnio et al. (1999), realizando incubação artificial de ovos de perdizes, verificaram fertilidade igual a 49,26 % e eclodibilidade igual a 52,13 %. Os autores relacionaram como prováveis causas do reduzido sucesso na reprodução em cativeiro, esterilidade do reprodutor, manejo inadequado dos ovos no período pré-incubatório e enfermidades. Acrescentaram ainda a esta relação a densidade populacional e aspectos ligados ao comportamento reprodutivo da espécie. Nakage et al. (2001) relataram que a porcentagem de ovos inférteis foi maior entre aqueles com 35-45 g, os quais apresentaram porcentagens de fertilidade (68 %) e eclodibilidade (50 %) menores que os ovos dos demais intervalos de peso, cujas porcentagens de fertilidade e eclodibilidade estiveram

acima de 80 % e 59 %, respectivamente.

A alimentação é outro importante fator no desempenho reprodutivo por sua relação com o peso do corpo da ave. Sob monta natural, o comportamento do acasalamento, produção e tamanho dos ovos, fertilidade, qualidade da casca e viabilidade das aves são adversamente afetados pelo excesso de peso corporal (BAIÃO, 1994). Comparações entre machos de linhagens de frango selecionadas tanto para alto como para baixo peso corporal às oito semanas de idade revelaram diferenças tanto na libido como na eficiência de acasalamento, com menos côrtes e acasalamentos ocorrendo entre aves de alto peso (SIEGEL e DUNNINGTON, 1985).

Outros fatores que afetam a reprodução das aves em geral e a produção de ovos são a maturidade sexual, o ritmo de produção (intensidade), as pausas, o choco e a persistência. Além destes, que poderiam ser classificados como de ação direta sobre a produção, há fatores ligados à fertilidade, eclodibilidade e viabilidade, que, por sua vez, são muito influenciados pelas condições de meio ambiente às quais a ave está sujeita.

Cabe ressaltar que as condições de criação relatadas na maioria dos trabalhos citados anteriormente referem-se a viveiros telados com chão de terra e presença de gramíneas e arbustos, na tentativa de reproduzir as condições naturais da perdiz. Assim, por ser uma ave selvagem, pouco é sabido sobre o comportamento sexual dos animais e de seu desempenho reprodutivo em cativeiro, que devem ser mais bem investigados. Desse modo, o conhecimento dos fatores que afetam a reprodução de perdizes e seu conseqüente controle são chaves para permitir a exploração econômica dessa espécie. Para tanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade de reprodução de perdizes, em cativeiro, através da avaliação do desempenho reprodutivo e da identificação do comportamento de postura.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Setor de Animais Silvestres do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, Câmpus 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.

Cinquenta e uma famílias compostas por duas fêmeas e um macho foram alojadas em compartimentos telados medindo 2,0 m x 1,0 m x 2,1 m, com piso concretado, forrado com cama de feno *Cynodon dactylon* (coast cross), dentro de um galpão avícola convencional de alvenaria, coberto com telhas de amianto e protegido nas laterais por cortinas de lona. Para facilitar a identificação, cada uma

das duas fêmeas recebeu uma marcação em um dos pés, sendo esta composta por uma anilha preta para uma delas, e uma branca, para a outra.

As famílias foram formadas e alojadas em agosto de 1999, sendo avaliadas durante dois ciclos de postura, de setembro de 1999 a março de 2000 e de setembro de 2000 a março de 2001. O peso médio inicial das fêmeas era cerca de 800-850 g e dos machos, 700-750 g, e a idade das aves variava entre um e sete anos, sendo os acasalamentos praticados por monta natural. Ao nascer, os filhotes foram identificados por anilhamento no pé, segundo sua genealogia, e mantidos em compartimentos coletivos de recría, até a sexagem.

Quanto ao manejo sanitário, foram feitas avaliações anuais para verificação de infestações por endo e ectoparasitas, administrando-se medicação somente quando necessário. Não foi utilizada qualquer vacina. Os animais permaneceram no galpão avícola, isolados de outras aves selvagens para minimizar a transmissão de enfermidades.

O arraçamento foi feito diariamente, *ad libitum*. As aves receberam ração farelada à base de milho e soja, em comedouros tubulares, conforme composição determinada por Moro (1996). O fornecimento de água também foi *ad libitum*, utilizando-se bebedouros do tipo pendular.

Ovos obtidos no primeiro ciclo de postura foram colhidos duas vezes ao dia. Então, foram armazenados à temperatura ambiente e incubados semanalmente a 37,5 °C e 60 % de umidade relativa. A partir dos dados colhidos, foram estudadas as características reprodutivas de produção de ovos, peso do ovo, medidas dos eixos maior e menor do ovo, peso do perdigoto ao nascer e relação peso do perdigoto e peso do ovo. O peso do ovo e do perdigoto ao nascer foram aferidos em balança eletrônica digital com precisão decimal e capacidade para 5,0 kg, enquanto os eixos maior e menor dos ovos foram medidos com paquímetro milimetrado. Foram analisadas também as características taxa de eclosão, fertilidade e eclodibilidade, de acordo com as seguintes equações:

$$\text{Taxa de eclosão} = \frac{\text{número de perdigotos nascidos}}{\text{número total de ovos}} \times 100$$

$$\text{Fertilidade} = \frac{\text{número de ovos férteis}}{\text{número total de ovos}} \times 100$$

$$\text{Eclodibilidade} = \frac{\text{número de perdigotos nascidos}}{\text{número de ovos férteis}} \times 100$$

Para o cálculo de fertilidade e eclodibilidade foi necessário diferenciar os ovos férteis dos inférteis. Esse procedimento foi realizado durante o embriodiagnóstico no momento da eclosão dos ovos de mesma época. A

identificação e quantificação dos ovos férteis consistiram na visualização positiva do disco germinativo ou dos estádios embrionários subsequentes.

Ovos provenientes do segundo ciclo de postura foram colhidos de hora em hora, levados à sala de armazenamento quatro vezes por dia e incubados diariamente, em temperatura média de 37,5 °C e 60 % de umidade relativa até o 16º dia, quando foram transferidos para o nascedouro a 37,5 °C e 70 % de umidade relativa até a eclosão. A intensificação nas coletas teve a finalidade de se obter informações sobre o horário e local de postura, para melhorar o manejo dos ovos e os índices de ovos incubáveis.

Com os dados desse ciclo, obteve-se a curva de postura média. Além disso, foram estimadas a correlação fenotípica entre peso do perdigoto ao nascer e peso do ovo; peso do perdigoto ao nascer e dimensões do ovo; peso do ovo e dimensões do ovo, entre os eixos maior e menor do ovo, e também, entre fertilidade e eclodibilidade, fertilidade e eclosão, e eclodibilidade e eclosão. A análise de variância do número de ovos postos foi elaborada pelo método dos quadrados mínimos, pelo procedimento GLM do programa computacional SAS (SAS, 1999), de acordo com o modelo estatístico descrito a seguir:

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + F_{ij} + P_k + b_1(w_l - \bar{w}) + b_2(m_m - \bar{m}) + b_3(n_n - \bar{n}) + e_{ijklmn}, \text{ onde:}$$

Y_{ijkl} é o número de ovos postos no segundo ciclo de postura;

μ é a média geral do número de ovos postos;

S_i é o i -ésimo setor dentro do galpão avícola, onde $i= 1$ e 2 ;

F_{ij} é a j -ésima família dentro do i -ésimo setor, onde $i= 1$ e 2 e $j= 1, 2, \dots, 26$;

P_k é a k -ésima fase de postura dentro do segundo ciclo de postura, onde $k= 1, 2$ e 3 ;

b_1 é o coeficiente de regressão linear para peso do ovo;

$(w_l - \bar{w})$ é o desvio em relação à média para peso do ovo, onde $l= 1, 2, \dots, 96$;

b_2 é o coeficiente de regressão linear para eixo maior do ovo;

$(m_m - \bar{m})$ é o desvio em relação à média para eixo maior do ovo, onde $m= 1, 2, \dots, 96$;

b_3 é o coeficiente de regressão linear para eixo menor do ovo;

$(n_n - \bar{n})$ é o desvio em relação à média para eixo menor do ovo, onde $n= 1, 2, \dots, 96$;

e_{ijklmn} é o erro aleatório associado a cada ovo avaliado, pressuposto normal e independentemente distribuído $(0, \sigma_e^2)$.

“Setor” referiu-se aos dois lados do corredor dentro do galpão, que recebiam quantidade diferente de luz, enquanto “famílias dentro de setor” disse respeito ao componente genético da análise. A fase de postura seguiu a tendência do primeiro ciclo, que se caracterizou pelas fases inicial (01-30/09/2000) e final (16/01-15/02/2001) de

menor produção, intermediadas por uma fase mais longa (01/10/2000-15/01/2001) e de maior produção. Avaliou-se o efeito da regressão linear do peso do ovo e dos eixos maior e menor do ovo pelos desvios de cada observação em relação aos valores médios das referidas características.

Foram ainda realizados registros sobre condições climáticas; presença de ninhos, local de postura, descrevendo-se onde o ovo foi encontrado dentro do compartimento, estado do ovo, horário de coleta, entre outras informações que pudessem ser registradas independentemente de relevância. A presença de ninhos naturais nos compartimentos foi identificada visualmente e a localização dos ovos foi anotada, sendo dividida em: C= centro, A= atrás, F= frente, além de D= direita e E= esquerda, conforme a localização dos ovos dentro do compartimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número médio de ovos por família do primeiro ciclo de postura analisado foi igual a 16,49, referente a 841 ovos. O maior número de ovos obtidos por família foi 43, enquanto houve famílias que não apresentaram qualquer ovo durante o ciclo de postura.

O primeiro ciclo de postura caracterizou-se pelas fases inicial (01-30/09/1999) e final (16/01-15/02/2000) de menor produção, intermediadas por uma fase mais longa (01/10/1999-15/01/2000) e de maior produção. Carnio (1993), estudando o ciclo de postura de perdizes criadas em viveiros telados no período entre 26 de agosto de 1991 e 30 de março de 1992, verificou que, do total de 475 ovos, 42,71 % foram postos na primeira fase (26/08/91 a 30/10/91), 31,1 % na segunda fase (03/11/91 a 28/12/91) e 26,14 % na terceira (01/01/92 a 30/03/92).

O peso médio dos ovos foi 55,2 g na fase inicial, 52,6 g na fase intermediária e 52,7 g na fase final. A maior média de peso dos ovos/família foi 67,94 g e a menor foi 40,85 g. Ovos mais pesados no início e no final do ciclo de postura podem ser explicados pela menor produção nestas fases, como acontece em frangos. Ovos maiores requerem aportes nutricionais mais intensos, e, conseqüentemente, podem influenciar na frequência e taxa de postura dos animais. Carnio et al. (1999) encontraram média de peso dos ovos na fase inicial igual a 59,81 g e na fase final 55,74 g. Ovos pesando entre 51-55 g foram obtidos em maior quantidade (37,43 %). A média geral de peso dos ovos foi 53,1 g. Carnio et al. (1999) relataram valor de 57,7 g para peso médio dos ovos, enquanto Moro (1991), 55,3 g.

As médias dos eixos maior e menor dos ovos também do primeiro ciclo de postura foram iguais a 5,3 cm e 4,0 cm, respectivamente. Carnio (1993) mencionou os valores 5,74 cm para eixo maior e 4,31 cm para eixo menor do ovo. Cravino (s.d.) relatou 5,67 cm e 4,34 cm para os eixos maior e menor de ovos de perdizes, respectivamente.

Além das avaliações absolutas das médias dos eixos maior e menor dos ovos, também se analisou a relação entre essas médias, obtendo-se o valor de 1,325. Relatos de Carnio (1993) e Cravino (s.d.) reportaram os valores 1,33 e 1,30 para esta relação. Pela semelhança apresentada entre as citações, pode-se indicar que há proporcionalidade no tamanho dos ovos desta espécie, mesmo em condições de instalação, manejo e alimentação diferentes. Nos trabalhos com galinhas poedeiras têm-se procurado incluir a relação entre os eixos maior e menor do ovo como característica para seleção, pois na avicultura industrial esta razão é importante na comercialização dos ovos. A uniformidade reduz a quebra dos ovos durante o transporte. A relação considerada satisfatória é 1,40 (CARNIO, 1993).

O peso médio do perdigoto ao nascer, durante o primeiro ciclo de postura, foi 37,81 g, variando de 27,44 a 53,84 g, relativo ao total de 248 ovos. Este valor foi inferior ao encontrado por Meneghetti et al. (1985) e por Carnio et al. (1999), 38,6 g e pouco superior ao obtido por Moro (1991), 37,06 g. Essa variação no peso ao nascer acompanha a variação encontrada no peso do ovo, evidenciando que ovos leves geram filhotes leves. Por outro lado, filhotes mais pesados ao nascer indicam desenvolvimento embrionário melhor, devido à maior reserva de nutrientes no saco vitelínico e, conseqüentemente, melhores condições de sobrevivência após a eclosão.

As porcentagens de fertilidade, eclodibilidade e eclosão nas fases inicial (76,0 %, 55,0 % e 41,8 %), intermediária (86,0 %, 61,4 % e 52,8 %) e final (91,0 %, 90,0 % e 81,9 %), respectivamente, do primeiro ciclo indicaram um aumento na porcentagem destes índices ao longo do período de postura, como mostra a Figura 1. Pode-se associar esse aumento na fertilidade da fase inicial para a fase intermediária ao aumento do número de horas de luz/dia, estimulando tanto machos quanto fêmeas ao comportamento reprodutivo. Já na fase final, embora tenha havido decréscimo no número total de ovos postos pelas fêmeas (Figura 2), os bons indicadores sugerem tanto a persistência da atividade sexual dos machos, com gametas férteis, na fase final do ciclo reprodutivo, quanto uma boa longevidade dos espermatozoides no trato reprodutivo das fêmeas, no caso de estar havendo declínio na espermatogênese com a diminuição do fotoperíodo. A eclodibilidade crescente durante o ciclo de postura poderia indicar que os ovos foram gradualmente submetidos a melhores condições de incubação, conforme mais informações a respeito deste processo eram adquiridas. Enquanto a fertilidade expressa o potencial reprodutivo dos animais, a eclodibilidade reflete a eficiência da metodologia adotada na incubação desses ovos. Por outro lado, a taxa de eclosão, que no presente trabalho não foi alta, porém crescente no decorrer do ciclo de postura (Figura 1), exemplifica a associação dos efeitos fisiológicos e ambientais interferindo no sucesso da procriação de perdizes.

Durante o primeiro ciclo de postura, a fertilidade média obtida foi 71,0 %, o que pode ser considerado um índice bom, mas passível de melhora com a escolha de reprodutores com melhor desempenho. A eclodibilidade calculada foi 54,0 %, refletindo a falta de informações sobre o processo de incubação a que foram submetidos os ovos, pois ainda eram imprecisas a temperatura e umidade ideais para incubação dos ovos desta espécie. A taxa de eclosão foi 38,0 %, valor que pode ser considerado muito baixo. Isto, possivelmente, ocorreu devido à grande quantidade de ovos quebrados encontrados nos compartimentos, indicando a deficiência no manejo de coleta de ovos e a necessidade de estudar o comportamento reprodutivo desta espécie. A idade elevada de algumas fêmeas pode ter influenciado tanto a eclodibilidade como a taxa de eclosão. Além disso, o período de estocagem dos ovos antes da incubação, possivelmente contribuiu para afetar as taxas de fertilidade e eclodibilidade. Carnio et al. (1999) obtiveram 49,26 % de fertilidade, 52,13 % de eclodibilidade e 25,7 % de taxa de eclosão, enquanto Cravino (s.d.) relatou valores variando entre 30-65 % de infertilidade, o que o levou a enfatizar a necessidade de estudos para estabelecer as causas do reduzido sucesso da reprodução em cativeiro. Na Tabela 1 são apresentados os valores de fertilidade, eclodibilidade e taxa de eclosão, referentes ao valor da relação entre eixo maior e eixo menor para o primeiro ciclo de postura. A menor eclodibilidade foi obtida para ovos que apresentaram a relação 1,43 ou maior. De maneira geral, a maioria dos ovos apresentou relação entre eixo maior e menor compreendida entre 1,25 a 1,53. Assim, ovos com relação entre 1,33-1,42 devem ser priorizados, pois além de ser a relação considerada satisfatória para reduzir quebras no transporte e para comercialização, apresentaram os melhores índices de fertilidade, eclodibilidade e taxa de eclosão. O baixo valor da taxa de eclosão, em parte, deveu-

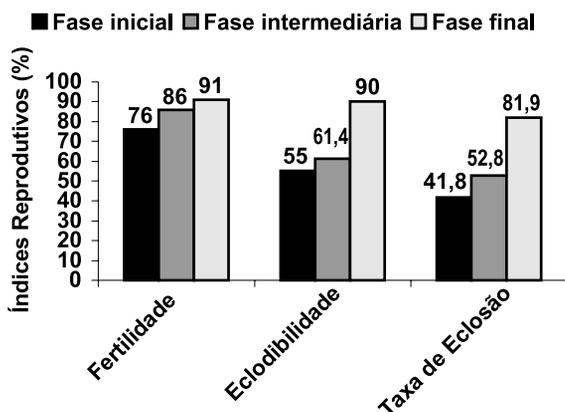


Figura 1 - Porcentagens de Fertilidade, Eclodibilidade e Taxa de Eclosão dos ovos de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), de acordo com as fases inicial, intermediária e final de postura, no período de setembro de 1999 a março de 2000.

se ao grande número de ovos quebrados, interferindo nos valores de fertilidade e eclodibilidade, uma vez que existem associações entre essas características, pela similaridade entre suas fórmulas.

Pelos resultados da análise de variância da produção de ovos do segundo ciclo de postura apresentados na Tabela 2, verifica-se que, com exceção do eixo menor, todas as fontes de variação apresentaram efeito significativo sobre o número de ovos postos. Apesar do alto coeficiente de variação (43,46 %), o modelo utilizado explicou parcela razoável da variação do número de ovos postos ($R^2 = 74,33$ %).

As médias ajustadas para o efeito de setor foram respectivamente 8,2 e 4,5 ovos, para o setor cujos compartimentos encontravam-se próximos à cortina e, por isso, recebiam insolação direta no período da manhã, e para o setor dos compartimentos dispostos no corredor. Tanto a incidência solar quanto a duração da luminosidade são fatores de grande relevância no funcionamento do sistema neuroendócrino, regulador da atividade reprodutiva das aves. Isso se confirma no fato de a maioria das espécies concentrarem a estação reprodutiva conforme os dias ficam mais longos.

O eixo menor do ovo não se mostrou importante causa de variação na produção de ovos sendo o valor do coeficiente de regressão linear próximo de zero ($b = -0,1934$). Geralmente, ovos mais compridos são mais pesados. Mas apesar do efeito significativo do peso do ovo e favorável à produção de ovos ($b = 0,7029$), o eixo maior do ovo apresentou-se mais influente, e negativo, na postura, com coeficiente de regressão linear de $-7,0332$. Também cabe ressaltar a influência da família na postura. Enquanto a produção média foi de 7,68 ovos por família, algumas famílias apresentaram postura regular a cada quatro dias, chegando a botar 14 ovos, enquanto outras, com ausência

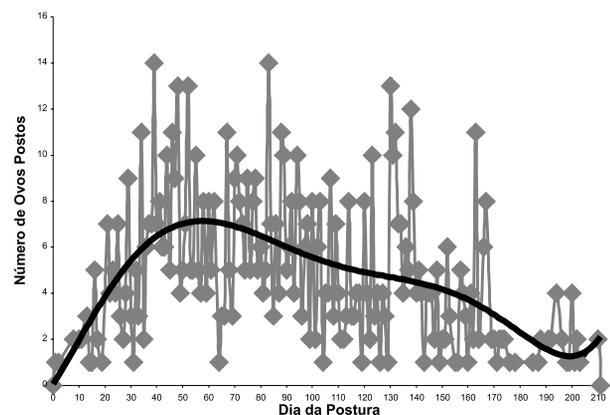


Figura 2 - Produção de ovos de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) no período de setembro de 2000 a março de 2001.

de postura, demonstraram a variabilidade genética e adaptativa para produção de ovos em cativeiro, com aves mais prolíficas que outras.

O conhecimento da curva de postura possibilita a adoção de práticas de manejo dos animais e dos ovos que otimizem a produção, nas diferentes fases do ciclo de postura. Diferentemente dos resultados obtidos por Carnio (1993) e Cravino (s.d.) não foi verificada redução no número de ovos no decorrer do ciclo de postura, mas, sim, uma produção menor nas fases inicial e final, e uma maior produção na fase intermediária, como mostra a Figura 2. A maior produção na fase intermediária pode estar relacionada com o número de horas-luz/dia que também se apresentou maior nesta época do ano.

A correlação estimada entre fertilidade e eclodibilidade foi de apenas 0,341, provavelmente por causa do elevado tempo de armazenamento e da falta de informações sobre as condições de incubação dos ovos. O valor de correlação entre fertilidade e taxa de eclosão (0,769) pode ser considerado alto, mas teria sido maior se o processo de incubação fosse melhorado. A correlação estimada entre eclodibilidade e taxa de eclosão foi de 0,863, pois ambas as características levam em consideração o mesmo valor no numerador da fração (número de perdigotos nascidos), assim, se a eclodibilidade for baixa, a taxa de eclosão também será. Os valores estimados para essa correlação foi estatisticamente significativo ($P < 0,01$).

Na Tabela 3 é apresentada a correlação estimada entre as características estudadas, durante o segundo ciclo

de postura. A correlação entre peso do ovo e peso do perdigoto ao nascer foi 0,78, podendo ser o peso do ovo um bom indicativo do peso dos perdigotos ao nascer. Esse valor foi superior ao relatado por Carnio et al. (1999), de 0,61. A correlação entre peso do perdigoto ao nascer e eixo maior e entre peso do perdigoto ao nascer e eixo menor foi 0,60 e 0,50, respectivamente, indicando maior importância do comprimento do que da largura do ovo para o peso do perdigoto ao nascer. A correlação entre peso do ovo e eixos maior e menor foi 0,53 e 0,39, respectivamente, também indicando maior importância do comprimento do que da largura do ovo para o peso do ovo. A correlação obtida entre eixo maior e eixo menor foi 0,66, valor moderado que sugere existência de variabilidade no formato do ovo.

Nas Figuras 3 e 4 encontram-se os resultados referentes ao comportamento de postura das perdizes em cativeiro. Houve preferência pelas primeiras horas do dia (58,84 %), declinando consideravelmente até as 14 h (11,12 %), e voltando a aumentar a partir das 15 h (30,04 %) (Figura 3). Provavelmente, a maioria das aves realizou a postura nos horários menos quentes do dia por ser este um processo que requer grande gasto de energia e esta seria uma maneira de minimizar o estresse causado pela temperatura. Na Figura 4, observa-se maior índice de postura na parte de trás do compartimento (69,9 %), com pequena preferência pelo lado esquerdo (37,45 %). Na parte da frente a postura foi mais baixa (30,1 %). Os animais escolheram lugares mais “tranquilos” para realizar a postura (cantos de trás dos compartimentos), já que diariamente a

Tabela 1 - Número de ovos (N), porcentagens de fertilidade (F), eclodibilidade (E) e taxa de eclosão (ES), de acordo com a relação entre eixo maior (Em) e eixo menor (e), de ovos de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), no período de setembro de 1999 a março de 2000.

(Em/e)	N	F %	E %	ES %
1,11-1,32	234	79,69	42,76	34,55
1,33-1,42	80	72,50	50,00	36,25
1,43-ou maior	352	68,26	41,48	29,00
Geral	666	67,37	44,11	29,73

Tabela 2 - Resumo da análise de variância do número de ovos postos no período de setembro de 2000 a março de 2001, por perdizes (*Rhynchotus rufescens*) criadas em cativeiro.

CV	GL	QM
Período	02	223,038**
Setor	01	223,846**
Setor (Família)	40	23,819**
Peso do ovo (linear)	01	69,720*
Eixo maior (linear)	01	52,973*
Eixo menor (linear)	01	1,568 ^{NS}
Resíduo	49	11,130
$R^2 = 74,33 \%$	$C.V. = 43,46 \%$	

CV = coeficiente de variação; GL = grau de liberdade; QM = quadrado médio;
 R^2 = coeficiente de determinação.

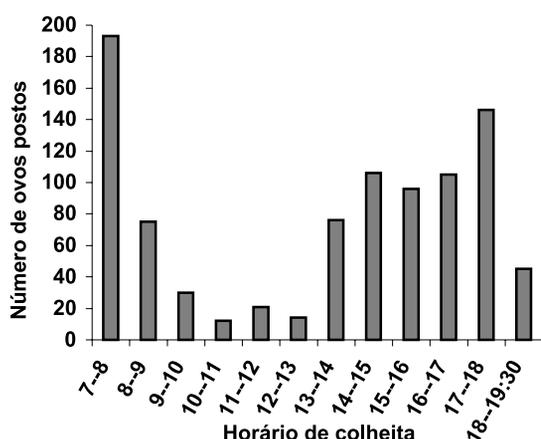


Figura 3 - Horário de colheita e número de ovos postos de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), no período de setembro de 2000 a março de 2001.

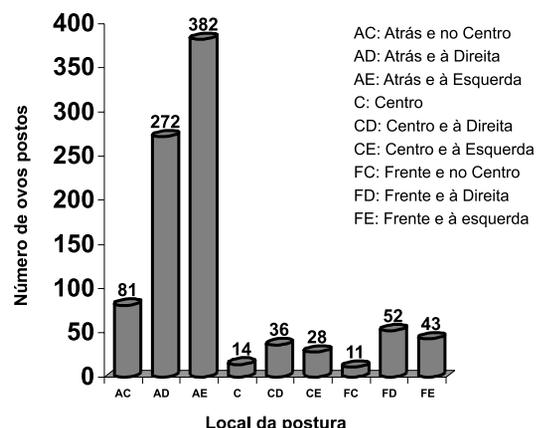


Figura 4 - Local da postura no compartimento e número de ovos de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), no período de setembro de 2000 a março de 2001.

Tabela 3 - Estimativa de correlações fenotípicas (r) entre peso ao nascimento e peso do ovo; peso do perdigoto ao nascer e dimensões do ovo e entre eixo maior e eixo menor dos ovos de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

Variáveis	r
Peso ao nascimento x peso do ovo	0,78*
Peso ao nascimento x eixo maior	0,60*
Peso ao nascimento x eixo menor	0,50*
Peso do ovo x eixo maior	0,53*
Peso do ovo x eixo menor	0,39*
Eixo maior x eixo menor	0,66*

*P < 0,01

parte da frente era aberta para a realização dos manejos de limpeza dos bebedouros, alimentação e colheita dos ovos. No estudo em questão, a porcentagem de ovos encontrados em ninhos foi relativamente baixa (25 %). Entretanto, a ausência de ninhos aumenta a perda de ovos por rachaduras e bicadas, além de dificultar a identificação da ave que botou o ovo, caso fossem utilizados ninhos-alçapão.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir:

A perdiz demonstrou acentuada estacionalidade reprodutiva;

Ovos mais pesados são indicadores de perdigotos mais pesados ao nascer e sua produção deve ser estimulada por apresentarem maior fertilidade e eclodibilidade, sem esquecer da vitalidade dos perdigotos;

A relação de 1,33 a 1,42 entre eixo maior e menor do

ovo pode ser adotada na classificação dos ovos e seleção daqueles com maior potencial para fertilidade, eclodibilidade e taxa de eclosão;

No intuito de melhorar fertilidade e eclosão dos ovos na fase inicial do ciclo de postura, indica-se verificar a qualidade do sêmen nos machos por ocasião do alojamento das famílias;

Ovos de maior peso e provenientes das fases intermediária e final do ciclo de postura devem ser priorizados, como forma de maximizar a eclodibilidade nos incubatórios;

Deve-se buscar alternativas para diminuir o impacto na produção de ovos causado pela presença humana, já que as aves evidenciaram maior frequência de postura na parte posterior dos compartimentos;

A nidificação não foi um comportamento da maioria das aves quando criadas em cativeiro;

A coleta de ovos deverá intensificar-se no período da manhã e ao final da tarde, na tentativa de reduzir perdas por quebra.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.N. Avicultura do futuro: uma perspectiva para o século 21. In: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. **Produção animal no século 21**. Piracicaba: FEALQ, 1990. p.1-6
- BAIÃO, N.C. Alimentação e controle de peso. In: **Manejo de matrizes**. Campinas: FACTA, 1994, p.73.
- BRUNING, D. F., DOLENSEK, E. P. Ratites (*Struthioniformes*, *Casuariiformes*, *Rheiformes*, *Tinamiformes*, and *Apterygiformes*). In: FOWLER, M.E. **Zoo & Wild Animal Medicine**, 2nd. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1986, p. 289.
- CARNIO, A. **Análise de algumas características produtivas e reprodutivas da perdiz (*Rhynchotus rufescens*)**. Jaboticabal, SP. 1993. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1993. 40p. Trabalho (Trabalho de Graduação – Zootecnia).
- CARNIO, A., MORO, M. E. G., GIANNONI, M. L. Estudos para a criação e reprodução em cativeiro da ave silvestre, *Rhynchotus rufescens* (Tinamiformes), com potencial para exploração zootécnica. **Ars Veterinaria**, v.15, n.2, p.140-143, 1999.
- CARVALHO DIAS, M. apud BLECHER, B. A criação de perdizes em cativeiro. **O Estado de São Paulo**, São Paulo: Suplemento Agrícola, n.1676, p.11, 1987.
- CRAVINO, J. L. **La martineta, *Rhynchotus rufescens*; cria y explotación**. Montevideo: Agropecuaria, Hemisferio Sur, s.d., 89p.
- DAWSON, A., KING, V. M., BENTLEY, G. E., BALL, G. F. Photoperiodic control of seasonality in birds. **Journal of Biological Rhythms**. Sage Publications, v. 16, n. 4, p. 365-380, 2001.
- ETCHES, R. J. Estímulo luminoso na reprodução In: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas. **Fisiologia da reprodução de aves**. Campinas: FACTA, 1994, p.59-76.
- MENEGHETI, J. O., FROZI, M., BURGER, M. I. The growth curve of the Red-winged Tinamou (*Rhynchotus rufescens*, TEMMINCK, 1815) (AVES, TINAMIDAE). **Iheringia (Misc.)**, v.1, p.47-54, 1985.
- MORO, M. E. G. **Citogenética e alguns aspectos produtivos da *Rhynchotus rufescens* - perdiz (aves: Tinamidae)**. Jaboticabal (SP). 1991. 97p. Dissertação (mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista,
- MORO, M. E. G. **Desempenho e características de carcaça de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) criadas com diferentes programas de alimentação na fase de crescimento**. Jaboticabal (SP). 1996. 95p. Dissertação (doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- NAKAGE, E. S., THOLON, P., QUEIROZ, S. A., BOLELI, I. C. Produção, fertilidade e eclodibilidade dos ovos em função do peso dos mesmos, em perdiz (*Rhynchotus rufescens*). **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, suppl.3, p.3. 2001.
- NOGUEIRA NETO, P. **Criação de animais indígenas vertebrados**. São Paulo: Tecnapis, 1973. 327 p.
- SANTOS, E. **Da ema ao beija-flor**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1979. 396p.
- SAS / STAT User's Guide; CARY, NC: SAS Institute, 1999.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira, uma introdução**. Brasília: Universidade de Brasília, 1985. v.1, 482 p.
- SIEGEL, P. B., DUNNINGTON, E.A. Reproductive complications associated with selection for broiler growth. In: Hill, W.G.; Manson, J.M.; Hewitt, D. Poultry genetics and breeding. **British Poultry Science Symposium**, n.18, 1985.