

EFEITO DA LINHAGEM E DA IDADE DAS MATRIZES NA PERDA DE PESO DOS OVOS E NO PESO EMBRIONÁRIO DURANTE A INCUBAÇÃO ARTIFICIAL

EFFECT OF THE BREEDER HEN STRAIN AND AGE ON EGG WATER LOSS AND EMBRYONIC WEIGHT DURING ARTIFICIAL INCUBATION

**José Eduardo Carneiro dos SANTOS¹; Flávia Sousa GOMES¹;
Gabriel Labeca Ferreira Nogueira BORGES²; Paulo Lourenço SILVA³;
Egladson João CAMPOS⁴; Evandro Abreu FERNANDES³; Ednaldo Carvalho GUIMARÃES⁵**

1. Médico Veterinário, Granja Planalto, Uberlândia, MG, Brasil; 2. Mestrando, Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária – FAMEV, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil. Labeca_g@yahoo.com.br;

3. Professor, Doutor, FAMEV –UFU; 4. Professor, Doutor, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil; 5. Professor, Doutor, Faculdade de Matemática - UFU.

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da linhagem e da idade das matrizes na perda de peso dos ovos e no peso dos embriões, durante diferentes estágios da incubação artificial. Foram utilizados ovos de matrizes leves, semipesadas e pesadas, com amostragem às 30, 45 e 60 semanas de idade para cada linhagem. Foram retiradas amostras de cinco ovos por categoria no sétimo, décimo quarto e décimo nono dias de incubação para a análise estatística. Dessa forma, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 27 tratamentos, em arranjo fatorial 3x3x3, e as médias comparadas pelo teste “t” Student, envolvendo distribuição normal a 5% de significância. Os ovos foram incubados em máquinas Petersime e submetidos à temperatura de 99°F (37,2°C) no termômetro seco, 84°F (28,8°C) de umidade e 1,1 m³/seg de ventilação. Estes foram pesados e abertos para retirada e pesagem dos embriões. Os resultados mostraram um aumento significativo na perda de peso dos ovos de matrizes leves e semipesadas durante a incubação, enquanto que as perdas de peso dos ovos de matrizes pesadas não variaram com o envelhecimento das aves reprodutoras. Isso sugere que ovos de matrizes pesadas apresentam uma melhor qualidade das barreiras contra evaporação e difusão de água dos ovos para o ambiente da incubadora, mesmo com o aumento da idade das matrizes. Os embriões de linhagem pesada apresentaram maior ganho tecidual durante a incubação, e maior peso durante a incubação em relação aos embriões das outras linhagens.

PALAVRAS-CHAVE: Ovo. Matriz. Incubação. Perda de umidade. Peso do embrião.

INTRODUÇÃO

Durante o processo de incubação a taxa de perda evaporativa do ovo é controlada em grande parte pela umidade relativa da máquina incubadora, sendo também, influenciada pela qualidade da casca. Essa perda de peso tem sido associada a resultados de incubação e utilizada como ferramenta eficaz para avaliar o rendimento desse processo (TULLETT; BURTON, 1993). Entretanto, McLoughlin e Gous (2000) observaram que os embriões são capazes de compensar uma alta taxa de perda de água na incubadora por um processo de osmorregulação da água disponível. Assim, a perda de água até certos níveis não significa atraso para o desenvolvimento embrionário.

Na incubação artificial os ovos devem ser mantidos nas temperaturas de 99°F (37,2°C) no termômetro seco e 87°F (30,6°C) no bulbo úmido. Com o movimento do ar associado, obtém-se a uma temperatura de 98°F (36,2°C) no interior dos ovos. Essa temperatura é mantida até que o calor se desenvolva através do embrião, o que acontece por

volta do quinto dia de incubação. Esse calor aumenta com o desenvolvimento do pinto e a temperatura interna alcança 101,75°F (38,75°C) no décimo dia de incubação. No momento do nascimento, a temperatura interna dos ovos está ao redor de 103,5°F (39,7°C), o que corresponde aproximadamente à temperatura alcançada pelos ovos na incubação natural (MARQUES, 1994).

O peso do ovo aumenta com a idade das aves. Dessa maneira, matrizes jovens têm ovos menores, apresentando menor quantidade de poros na casca, membrana e cutícula mais espessas, albúmen mais viscoso e menor fonte de nutrientes, o que contribui para a eclosão de pintos menores. Em contrapartida, com o aumento da idade das aves, a casca, a cutícula e as membranas tornam-se mais finas, melhora a concentração de nutrientes na gema, e nascem pintinhos maiores (MCLOUGHLIN; GOUS, 2000).

A qualidade da casca é o fator de maior importância para o bom rendimento na incubação. Ao incubar ovos provenientes de matrizes mais velhas, deve-se considerar a necessidade de maior

umidade na incubação para que seja dificultada a perda de umidade excessiva dos ovos (HODGETTS, 1985).

Segundo Gonzáles (1994), durante a calcificação da casca dos ovos ocorre a formação de poros (6000 a 8000 por ovo), que correspondem a áreas de cristalização incompleta. Por eles ocorrem as trocas gasosas de oxigênio, dióxido de carbono e vapor de água entre o ovo e o ambiente da incubadora.

Rosa et al. (2002) afirmaram que os ovos de matrizes mais velhas são freqüentemente maiores, com conseqüente redução de densidade e maior porosidade na casca, o que favorece as trocas gasosas entre o ovo e o meio externo.

McDaniel et al. (1979) concluíram que a diminuição da qualidade da casca está associada ao aumento da idade da matriz, em virtude do incremento no tamanho dos ovos e também a maior porosidade da casca. Dessa forma, de acordo com Rosa et al. (2002), ocorre uma elevação da taxa de mortalidade embrionária com conseqüente queda de eclodibilidade nos ovos.

Mateos (1991) demonstrou que aves velhas, assim como aquelas que produzem casca de má qualidade, possuem menos atividade da enzima anidrase-carbônica, o que levaria a uma menor calcificação na casca do ovo. Segundo David e Roland (1979) a espessura da casca diminui significativamente ao se comparar ovos de aves de 32 com 56 semanas de idade.

Maudim (1993) estabeleceu os valores de 12 a 13 % como sendo ótimos para perda de peso em ovos do momento de incubação até a transferência para eclosão, sendo aceitáveis perdas de até 11 a 14%. Para Campos (2000), em ovos com 18 dias de incubação estes variam de 12 a 14%. Perdas acima destes valores poderiam provocar desidratação e alta mortalidade embrionária inicial e perdas abaixo daqueles valores poderiam ocasionar elevada mortalidade embrionária tardia, visto que os embriões não conseguiriam inflar os pulmões em virtude do excesso de água. Por outro lado, Rosa et al (2002) concluíram que a eclosão e a eclodibilidade foram otimizadas com taxas de perda de peso dos ovos de 10,3%.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da linhagem e da idade das matrizes na perda de peso dos ovos e no peso dos embriões, durante os diferentes estágios da incubação artificial.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados ovos de matrizes leves (Lohmann LSL), semipesadas (Lohmann Brown) e

pesadas (Cobb), com 30, 45 e 60 semanas de idade, sendo cada amostra de 150 ovos, totalizando 1.350 ovos. Os ovos foram colocados em bandejas Petersime, pesados, numerados e separados em categorias, de acordo com a linhagem e a idade da matriz.

Os ovos foram incubados em máquinas Petersime e submetidos à temperatura de 99°F (37,2°C) no termômetro seco, 84°F (28,8°C) de umidade e 1,1 m³/seg de ventilação. Do total de 1350 ovos foram retiradas amostras de cinco ovos por categoria a partir do quarto até o 20º dia de incubação, totalizando 765 ovos numa segunda amostragem, os quais foram pesados e abertos para retirada dos embriões. Os ovos inférteis ou com morte embrionária foram substituídos por ovos de mesma categoria. Na análise estatística foram utilizados apenas os resultados do sétimo, décimo quarto e décimo nono dias de incubação.

A casca dos ovos era quebrada na altura da câmara de ar, com a tesoura abria-se um orifício, e o embrião era retirado, separado da gema e de todos os anexos até o 11º dia de incubação em lâmina de vidro com solução salina. A partir do 12º dia de incubação o rompimento dos anexos se dava na retirada do embrião.

No 19º dia de incubação, os ovos foram transferidos para o nascedouro Petersime e mantidos em temperatura de 98,8°F (37,1°C), umidade de 86,5°F (30,3°C) e 0,5 m³/seg de ventilação.

Os parâmetros avaliados foram peso inicial dos ovos antes da incubação, perda de peso dos ovos durante o processo de incubação, peso médio embrionário no período de incubação de acordo com a linhagem e a idade das aves.

Foram calculados o peso médio dos embriões e a perda de peso média dos ovos para o sétimo, 14º e 19º dias de incubação. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 27 tratamentos, em arranjo fatorial 3x3x3, sendo três linhagens, três idades de matrizes e três períodos de incubação de ovos, como pode ser visto na Figura 1.

Para cada tratamento foram utilizados cinco ovos (repetições), totalizando 135 parcelas experimentais. Os valores encontrados foram submetidos à análise estatística de ocorrência e as médias comparadas pelo teste “t” Student, envolvendo distribuição normal a 5% de significância.

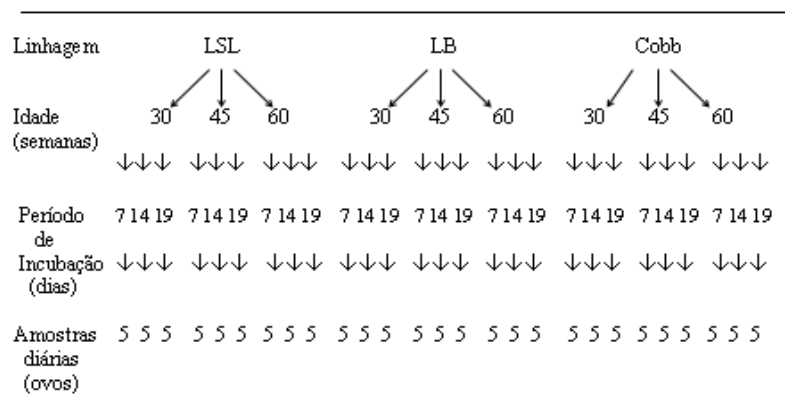


Figura 1. Esquema de delineamento experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Peso do ovo de acordo com idade da galinha

A Tabela 1 permite uma comparação do peso médio dos ovos (g) em relação à idade das galinhas (semanas) nas diferentes linhagens de

matrizes. Os resultados não foram significativos ($P>0,05$), diferentemente dos relatos de Hodgetts (1985), Rosa et al. (2002) e Almeida et al. (2006), que constataram um aumento de peso dos ovos com o avançar da idade das matrizes.

Tabela 1. Peso inicial médio dos ovos (g), antes da incubação, em relação às idades das galinhas (semanas).

Linagens	Peso Médio dos Ovos (g)		
	Idade (semanas)		
	30	45	60
LEVE	57,35	58,95	61,57
SEMI-PESADA	55,96	56,62	59,19
PESADA	63,5	66,31	67,73

Médias nas linhas não diferem significativamente pelo teste "t" student ($P>0,05$).

Perda de peso dos ovos durante o processo de incubação

Na Tabela 2 estão relacionados os valores de perda de peso dos ovos (%) de matrizes leves de 30, 45 e 60 semanas de idade. Avaliou-se que somente os ovos provenientes das matrizes leves com 45 e 60 semanas alcançaram os valores percentuais para perda de peso dos ovos estabelecidos por Maudim (1993) no final da incubação. Considerando-se que os ovos das matrizes com 30 semanas obtiveram perda de peso muito menores, especialmente nos ovos avaliados no 14º dia de incubação, e que esta se relaciona com a perda de umidade dos ovos, conclui-se que houve uma piora na condição de cutícula, casca, membranas e albúmen com o avançar da idade dessas matrizes. Isso está de acordo com a citação de McLoughlin e Gous (2000), os quais relataram que em aves jovens as condições da cutícula, casca, membranas, e albúmen constituem barreiras à

evaporação e difusão de água entre o interior do ovo e o ambiente da incubadora.

Na Tabela 3 que trata dos ovos da linhagem semipesada, observou-se um comportamento semelhante ao observado anteriormente quanto aos ovos da linhagem leve (Tabela 2), com diminuição significativa do percentual de perda de peso dos ovos com o aumento da idade das aves. Assim, a piora das barreiras à evaporação e difusão de água entre o interior do ovo e o ambiente, na medida em que aumenta a idade das galinhas também se observa em aves semipesadas. Na linhagem semipesada os valores médios de perda de umidade dos ovos foram menores em comparação com os resultados da linhagem leve apresentados na tabela 2. Entretanto, apenas os ovos oriundos das aves com 60 semanas, quando avaliados no 14º e no 19º dias de incubação, apresentaram perdas significativamente maiores de umidade ($P\leq 0,05$).

Tabela 2. Percentual de perda de peso dos ovos aos sete, 14 e 19 dias de incubação de acordo com a idade das galinhas (semanas) na linhagem leve.

Dias de Incubação	Perda de Peso dos Ovos (%)		
	Idade - Matriz Leve (semanas)		
	30	45	60
7	3,58 ^a	4,05 ^{a,b}	4,88 ^b
14	7,20 ^a	7,55 ^b	9,21 ^c
19	9,07 ^a	10,98 ^{a,b}	12,28 ^b

Médias com letras distintas nas linhas diferem significativamente no teste "t" student ($P \leq 0,05$).

Tabela 3. Percentagem de perda de peso dos ovos aos sete, 14 e 19 dias de incubação de acordo com a idade das galinhas (semanas) na linhagem semipesada.

Dias de Incubação	Perda de Peso dos Ovos (%)		
	Idade - Matriz Semipesada (semanas)		
	30	45	60
7	3,55 ^a	3,82 ^a	4,08 ^a
14	7,34 ^a	7,12 ^a	8,12 ^b
19	8,76 ^a	9,90 ^a	11,80 ^b

Médias com letras distintas nas linhas diferem significativamente no teste "t" student ($P \leq 0,05$).

Na análise da Tabela 4 observa-se que não foram encontradas diferenças significativas ($P > 0,05$) para perda de peso dos ovos com o aumento da idade das reprodutoras da linhagem pesada, como também relataram Almeida et al, (2006). Esse resultado indica que as reprodutoras pesadas apresentaram uma melhor qualidade das barreiras contra evaporação e difusão de água dos

ovos para o meio, mesmo com o aumento da idade das reprodutoras. Esse resultado difere de Rosa et al. (2002), que no estudo de linhagens pesadas relataram menor perda de peso nos ovos menores, em virtude da relação superfície/peso ser maior para estes ovos, e da maior perda de peso nos ovos maiores que são provenientes de aves mais velhas.

Tabela 4. Percentagem de perda de peso dos ovos aos sete, 14 e 19 dias de incubação de acordo com a idade das galinhas (semanas) na linhagem pesada.

Dias de Incubação	Perda de Peso dos Ovos (%)		
	Idade - Matriz Pesada (semanas)		
	30	45	60
7	4,31	3,94	4,08
14	7,23	7,30	6,35
19	9,58	10,16	9,50

Os dados não diferiram significativamente no teste "t" student ($P > 0,05$).

Para Campos (2000) e Nakage et al. (2002) perdas de umidade nos ovos abaixo de 12% poderiam ocasionar elevada mortalidade embrionária tardia, uma vez que os embriões não conseguiriam inflar os pulmões em virtude do excesso de água, causando trocas gasosas deficientes e super-hidratação embrionária. Por outro lado, os resultados encontrados neste estudo conferem com Almeida et al, (2006) indicando que

a idade da reprodutora exerce influência sobre a perda de peso dos ovos

Evolução do peso embrionário

Na Tabela 5 observa-se que os pesos médios de embriões produzidos por matrizes de diferentes linhagens com 30 semanas de idade apresentaram alterações significativas ($P \leq 0,05$) em todos os dias de incubação estudados. Todavia, não

houve diferenças significativas para o 7º dia de incubação entre embriões de linhagem semipesada e pesada e o 19º dia de incubação entre os pesos embrionários da linhagem leve e semipesada. Os pesos médios embrionários aos 14 e 19 dias de incubação da linhagem pesada foram significativamente superiores ($P \leq 0,05$) aos pesos

médios das linhagens leves e semipesadas para matrizes com 30 semanas de idade. Concluiu-se que os embriões de aves da linhagem pesada apresentaram maior ganho tecidual durante a incubação, o que resultou em embriões mais pesados em relação às outras linhagens.

Tabela 5. Peso médio embrionário no período de incubação em matrizes com 30 semanas de idade

Dias de Incubação	Matrizes às 30 Semanas de Idade		
	Peso Médio Embrionário (g)		
	LEVE	SEMIPESSADA	PESADA
7	0,56 ^a	0,83 ^b	0,91 ^b
14	9,78 ^a	10,29 ^b	13,33 ^c
19	25,46 ^a	27,48 ^a	34,97 ^b

Médias com letras distintas nas linhas diferem significativamente entre si pelo teste "t" student ($P \leq 0,05$).

Os resultados quanto ao peso médio embrionário para os ovos de matrizes com 45 semanas de idade estão relacionadas na Tabela 6. Os resultados às 45 semanas foram semelhantes aos observados às 30 semanas de idade, nos dias 14 e 19 de incubação dos ovos. Dessa forma, o peso embrionário na linhagem pesada foi

significativamente maior ($P \leq 0,05$) do que nas linhagens leve e semipesada nas matrizes de 45 semanas de idade, e não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para o 19º dia de incubação entre os pesos embrionários da linhagem leve e semipesada.

Tabela 6. Peso médio embrionário no período de incubação em matrizes com 45 semanas de idade

Dias de incubação	Matrizes às 45 Semanas de Idade		
	Peso Médio Embrionário (g)		
	LEVE	SEMIPESSADA	PESADA
7	0,61 ^a	0,74 ^a	0,87 ^b
14	9,16 ^a	10,96 ^b	13,37 ^c
19	26,05 ^a	27,87 ^a	34,97 ^b

Médias com letras distintas nas linhas diferem significativamente no teste "t" student ($P \leq 0,05$).

Na Tabela 7 pode-se observar que nas matrizes com 60 semanas de idade houve diferenças ($P \leq 0,05$) de peso médio embrionário em todas as linhagens para os embriões avaliados no 7º dia de incubação, com maior peso daqueles provenientes de matrizes pesadas e menor peso daqueles oriundos de matrizes leves. Contudo, ao avaliar os embriões

no 19º dia de incubação, novamente os embriões de matrizes semipesadas não obtiveram diferenças significativas ($P > 0,05$) em relação aqueles de matrizes leves e os embriões de matrizes pesadas apresentaram um maior peso embrionário.

Tabela 7. Peso Embrionário (g) ao longo do período de incubação em matrizes com 60 semanas de idade

Dias de incubação	Matrizes às 60 Semanas de Idade		
	Peso Médio Embrionário (g)		
	LEVE	SEMIPESSADA	PESADA
7	0,59 ^a	0,80 ^b	0,92 ^c
14	9,37 ^a	10,05 ^b	12,00 ^c
19	27,98 ^a	30,33 ^a	36,37 ^b

Médias com letras distintas nas linhas diferem significativamente no teste "t" student ($P \leq 0,05$).

Ao comparar os dados das Tabelas 5, 6 e 7 verificou-se que, independentemente da linhagem, o peso médio do embrião aumentou em função da idade da matriz durante o período de incubação, conforme também relataram Dias e Muller (1998), McLoughlin e Gous, (2000) e Almeida et al, (2006) . Além disso, os pesos embrionários diferiram entre as linhagens ($P \leq 0,05$), com maior peso em embriões de linhagem pesada. Esses resultados comprovam que a linhagem pesada, cujo destino é a produção de carne, apresentaria um maior ganho de peso médio embrionário em relação às outras linhagens estudadas, as quais são destinadas à produção de ovos.

CONCLUSÕES

A perda de peso dos ovos não varia significativamente na linhagem pesada com o aumento da idade das matrizes. Ovos de matrizes pesadas apresentam uma melhor qualidade das barreiras contra evaporação e difusão de água dos ovos para o ambiente da incubadora, enquanto as matrizes leves apresentaram um piora nessas barreiras. As possíveis implicações positivas quanto a eclosão e a eclodibilidade dos ovos da linhagem pesada em relação às outras, especialmente em matrizes mais velhas, devem ser avaliadas.

Independentemente da linhagem, os embriões aumentaram de peso em função da idade da matriz. Os embriões de linhagem pesada apresentaram maior ganho tecidual e maior peso durante a incubação em relação às outras linhagens.

ABSTRACT: The aim of this research was to evaluate the effect of breeder hen strains and age on egg water loss and gain in embryonic weight during the different stages of artificial incubation. Eggs were used from light, mid-weight, and heavy breeder hens at 30, 45 and 60 weeks of age. For the study, 150 eggs were collected from each sample totaling 1350 eggs. For statistical analysis five eggs were candled per category on 7th, 14th e 19th days of incubation. The averages compared by the "t" Student test, involving normal distribution to 5%. These eggs were incubated in an electronically controlled incubator-Petersime machine at the temperature of 99°F dry, 84°F humidity with a ventilation of 1,1m³/seg. These embryos were also collected, extracted and their weight evaluated. Study results demonstrated that egg water loss was significantly greater in light strains and smaller in heavy ones ($P \leq 0.05$). This suggests a better quality in the barriers against evaporation and egg water diffusion in the incubator environment, considering the increase of the breeder hen's age. Beyond that, it was also observed that the weighted strain showed greater tissue gain during incubation, and produced heavier embryonic in relation to the other strains.

KEYWORDS: Egg. Breeder hen. Incubation. Embryonic weight.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. G.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; FARIA FILHO, D. E.; OELKE, C. A. Efeito da Idade da Matriz no tempo de eclosão, tempo de permanência do neonato no nascedouro e o peso do pintainho, **Archives of Veterinary Science**, Paraná, v. 11, n. 1, p. 45-49, 2006. Disponível em: <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/veterinary/article/viewFile/6784/4842>. Acesso em: 20/01/2008
- CAMPOS, E. J. O desenvolvimento embrionário. In: _____. **Avicultura: Razões, fatos e divergências**. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 2000, p. 244-272.
- DAVID, A.; ROLAND, S. R. Factores influencing shell quality of aging hens. **Poultry Science**, Quebec, Canadá, v. 58, p. 774-777, 1979.
- DIAS, P. F.; MULLER, Y. M. R. Características do desenvolvimento embrionário de *Gallus gallus domesticus* em temperaturas e períodos diferentes de incubação. **Brasilian Journal Research of Animal Science**, São Paulo, v. 35, n. 5, p. 233-235, 1998.
- GONZALES, E. Embriologia e desenvolvimento embrionário, in: _____. **Manejo da incubação**, Campinas, SP; FACTA, 1994. p. 43-58.
- HODGETTS, B. Egg quality and hatchability, **International Hatchery Practice**, v. 2, n. 4, p. 17-19, 1985.

MAUDIM, J. M. Measuring incubation moisture weight loss. **International Hatchery Practice**, v. 8, n. 1, p. 47, 1993.

MARQUES, D. Fundamentos básicos de incubação industrial. 2 ed. São Paulo: Casp, 1994, 143p.

MATEOS, G. G. Factores que influyem en la calidad del huevo. Nutrición y alimentación de gallinas ponedoras. 9ª. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1991, p. 227-248.

McDANIEL, G. R.; ROLAND, D. A.; COLEMAN, M. A. The effect of egg shell quality on hatchability and embryonic mortality. **Poultry Science**, Quebec, Canadá, v. 58, p. 10-13, 1979.

McLOUGHLIN, L.; GOUS, R. M. “Efecto del tamaño del huevo en el crecimiento pre y post natal de pollitos de engorde. **Avicultura Profesional**, v. 18, n. 2, p. 24-29, 2000.

NAKAGE, E. S.; CARDOZO, J. P.; PEREIRA, G. T.; QUEIROZ, S. A.; BOLELI, I. C.; 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 Ciências Avícolas**, Campinas, v. 4, n. 3, 2002.

ROSA, P. S.; GUIDONI, A. L.; LIMA, I. L.; BERSCH, F. X. R. Influência da temperatura de incubação em ovos de matrizes de corte com diferentes idades e classificados por peso sobre os resultados de incubação, **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 1011-1016, 2002.

TULLETT, S. G.; BURTON, F. G. Factors affecting the weight and water status of chick at hatch, **British Poultry Science**, Edinburgh, v. 72, p. 251-258, 1993.