



## USO ALTERNATIVO DE INCUBADORAS HORIZONTAIS NA INCUBAÇÃO DE OVOS DE AVESTRUZ

Marcelo Wendeborn Miranda de Oliveira<sup>1</sup>

Denise Nunes Araújo<sup>2</sup>

Andréia Luciane Moreira<sup>3</sup>

### RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar o uso de incubadoras horizontais na incubação de ovos de avestruzes (*Struthio camelus*). Foram utilizadas incubadoras horizontais da marca Premium Ecológica®. O estudo foi realizado no Centro Zootécnico da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), em Presidente Prudente – SP, do período de julho a novembro do ano de 2010. Os ovos foram coletados em piquetes de reprodução e encaminhados a sala de limpeza, foram higienizados, desinfetados e encaminhados a sala de armazenamento. Delimitou-se a câmara de ar de todos os ovos por meio de ovoscopia, sendo então marcados com o número e a data da coleta. A incubação foi realizada a uma temperatura de 36,5°C e umidade relativa de 33%. As ovoscopias foram realizadas semanalmente para acompanhamento do desenvolvimento embrionário. Próximo à data do nascimento, os ovos foram transferidos para o nascedouro e tiveram o nascimento assistido. Prosseguiram-se as seguintes medidas: peso dos ovos no início e na transferência para o nascedouro, peso dos pintainhos no nascimento, da casca e anexos embrionários, diâmetro e circunferência dos ovos. Os índices avaliados foram índice de fertilidade, índice de mortalidade, peso ao nascer e perda de água. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que é viável a incubação de ovos de avestruzes em incubadoras do tipo horizontal, desde que seja respeitada a capacidade do equipamento e que a viragem seja realizada de modo automático. Os índices obtidos indicam a necessidade de melhorar o índice de fertilidade e nível nutricional dos reprodutores do plantel. Ao se utilizar a incubação dos ovos de avestruzes a tecnologia permite a diminuição de área de pastagens a ser utilizada com os reprodutores, viabilizando o manejo e tornando o sistema mais sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eclodibilidade. Índice de mortalidade e fertilidade. Peso ao nascer.

### **USE OF HORIZONTAL INCUBATORS IN INCUBATION OF OSTRICH EGGS (*Struthio camelus*)**

<sup>1</sup> Biólogo, Alta Sorocabana/APTA, Bolsista FAPESP. E-mail. marcelo\_wendeborn@hotmail.com

<sup>2</sup> Zootecnista, Dr., Universidade do Estado de Santa Catarina/UDESC. Email dনারaujo@hotmail.com

<sup>3</sup> Zootecnista, Dr., Alta Sorocabana/APTA, Pesquisador Científico. E-mail. aluciane@apta.sp.gov.br

**ABSTRACT**

The aim of the study was to evaluate the use of horizontal incubators in incubation of ostrich's eggs (*Struthio camelus*). It was used Premium Ecológica horizontal incubators. The study was conducted at Livestock Center in Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), in Presidente Prudente - SP. The period was from July to November 2010. The eggs were collected in breeding paddocks and sent to cleanroom, were sanitized, disinfected and sent to the storage room. The air chamber was delimited by candling, identified with number and date of collection. Incubation was carried out at a temperature of 36.5°C and 33% of relative humidity. Candlings were held weekly for monitoring of embryo development. Nearby the time of birth, the eggs were transfer to hatcher and had birth assisted. The following measurements were performed: egg weight at the beginning and after the transfer to the hatcher, chicks weight at birth, embryonic shell and attachments, diameter and circumference of the eggs. The indexes evaluated were fertility rate, mortality rate, birth weight and loss. Based on the results, we concluded that it is possible incubation of ostrich eggs in horizontal incubators, respecting the capacity the capacity of the equipment and turning must be performed automatically. The indices obtained indicate the need to improve the fertility index and nutritional status of the breeding herd. The use of this technique to incubate ostrich's eggs allows the reduction of pasture area used for the breeding herd, making the system more sustainable.

**KEY-WORDS:** Hatchability. Mortality and fertility indices. Birthweight.

## **USO DE INCUBADORAS HORIZONTAIS PARA INCUBAR HUEVOS DE AVESTRUZ (*Struthio camelus*)**

**RESUMEN**

*El objetivo del estudio fue evaluar el uso de la eclosión horizontal en incubadoras para huevos de avestruces (*Struthio camelus*). Se utilizaron marca premium incubadoras Ecológica® horizontales. El estudio se realizó en el Centro de Zootecnia de la Universidad de Oeste Paulista (UNOESTE) en Presidente Prudente - SP, el período de julio a noviembre del año 2010 los huevos fueron recolectados en potreros de cría y remitió la sala blanca se desinfectan, desinfectado y enviado a la sala de almacenamiento. Delimitado el tubo todos los huevos del método de vela, y luego marcado con el número y la fecha de recogida. La incubación se llevó a cabo a una temperatura de 36,5 ° C y humedad relativa de 33%. Los ovoscopias se llevan a cabo semanalmente para la supervisión del desarrollo del embrión. Cerca del momento del nacimiento, los huevos fueron trasladados a la incubadora y habían asistido al nacimiento. El peso del huevo al inicio y la transferencia a la nacedora, peso pollitos al nacer, la cáscara embrionario y archivos adjuntos, el diámetro y la circunferencia de los huevos: se continuaron las siguientes medidas. Estos índices de tasas de fecundidad, tasa de mortalidad, peso al nacer y la pérdida de agua. Con base en estos resultados, se concluye que es factible la incubación de huevos de avestruz en incubadoras tipo horizontal, respetando al mismo tiempo la capacidad de los equipos y que el giro se realiza automáticamente. Los índices obtenidos indican la necesidad de mejorar el índice de fertilidad y estado nutricional de la población de cría. Cuando se utiliza la incubación de los huevos de la tecnología avestruces permite la reducción de la superficie de pastos para ser utilizado con la cría, lo que permite la gestión y hacer el sistema más sostenible.*

**PALABRAS-CLAVE:** Incubabilidad. Tasas de mortalidad y fecundidad. Peso al nacer.



## 1 INTRODUÇÃO

A criação de avestruzes no mundo tem aumentado significativamente, exigindo conhecimentos e habilidades no setor. Países como os Estados Unidos, China, Austrália, Espanha, Canadá e principalmente o Brasil são exemplos de criadores dessas aves. Neste sentido, a estruturicultura brasileira atraiu grande interesse comercial no início da década de 90, de tal modo que favoreceu uma política de expansão, visando a formação de um plantel reprodutivo, culminando com a importação de centenas de animais e ovos destinados à incubação.

Todavia, no início dessa atividade algumas dificuldades detectadas, tais como a falta de definição dos parâmetros de incubação, foi um dos desafios encontrados, levando à perdas consideráveis de ovos e principalmente de filhotes (VAN SCHALKWYK et al., 1996).

A meta da cadeia produtiva de avestruzes está diretamente ligada ao bom desempenho na incubação artificial dos ovos de avestruzes, pois o sucesso de um incubatório encontra-se na produção do maior número de aves viáveis. Apenas recentemente a incubação artificial foi reconhecida como uma especialização, sendo que vários fatores a ela relacionados (temperatura, umidade e etc.), desempenham um papel importante no desenvolvimento e no crescimento dos filhotes (DECUYPERE et al., 2001; CARRER et al., 2004).

Segundo Bramwell (2002), para maximizar parâmetros como a eclodibilidade, alguns padrões da incubação devem ser observados, tais como a qualidade da casca do ovo, o manejo no incubatório, as condições de incubação bem como o funcionamento adequado dos equipamentos. Desta maneira, o ambiente ideal proporcionado pela temperatura, umidade e circulação do ar adequados durante toda a incubação será capaz de fornecer um micro clima satisfatório ao desenvolvimento embrionário.

Como são poucos os estudos a respeito do monitoramento dos ovos durante a incubação, é importante e oportuno realizar pesquisas nessa área. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o manejo de ovos férteis de avestruz, visando melhorias na incubação artificial.



O objetivo do presente estudo foi avaliar o uso de incubadoras do tipo horizontal para incubar ovos de avestruzes (*Struthio camelus*).

## 2 DESENVOLVIMENTO

A incubação artificial é feita por máquinas incubadoras que simulam artificialmente as condições ideais de temperatura e umidade para o bom desenvolvimento do embrião. Os embriões necessitam de temperatura constante para seu correto desenvolvimento e principalmente nas primeiras semanas de incubação quando o ovo necessita ser aquecido. Durante a segunda metade da incubação, o embrião aumenta o metabolismo, produzindo calor adicional, que pode causar superaquecimento na incubadora (HUCHZERMEYER, 2000).

Na incubação de ovos de avestruzes, a temperatura ideal varia de 36°C a 36,9°C (DEEMING et al., 1993). Segundo Luchini e Costa (2002), a ação combinada desse fator e suas interações favorecem ou não a viabilidade do embrião e eclosão dos ovos. A maior dificuldade do processo de incubação artificial está no controle e ajuste ótimo desses fatores, fazendo com que a eclosão possa se estender até 44 a 47 dias (DEEMING et al., 1993).

Durante o processo de incubação, a taxa de perda evaporativa do ovo é dependente da temperatura e da desumidificação do ar, que são monitorados pelos sensores da incubadora. No processo evaporativo, a umidade em volta dos ovos deve ser controlada, para assegurar o desenvolvimento adequado dos embriões (DECUYPERE et al., 2001). Por esse motivo, durante a incubação de ovos de avestruzes, a umidade relativa (UR) da máquina deve ser de 18% a 20%, e para alcançar essas condições de umidade tão baixa é necessário o uso de desumidificadores e de aparelhos de ar condicionados (NAHM, 2001). Os maiores desafios no processo de incubação são: obter uma perda de água adequada (14 a 15%), que permita ovos eclodidos aos 42 dias, e evitar o superaquecimento dos embriões nas incubadoras (DEEMING et al., 1993; BROWN et al., 1996).

As condições ambientais antes e durante a incubação incluindo o tempo de estocagem, temperatura, umidade, níveis de CO<sub>2</sub> e a orientação dos ovos, influenciam



a eclodibilidade de ovos de avestruz. Já o tempo de incubação sofre influência de diversos fatores como a temperatura e a umidade usada no processo (FLÔRES, 2004). A temperatura é o fator ambiental mais importante e crítico que afeta diretamente a eclodibilidade (DECUYPERE et al., 2001). Temperatura acima do ideal encurta o tempo de incubação, enquanto a temperatura abaixo do ideal estende o período (SOUZA, 2004).

A tolerância para variações de temperatura a partir da temperatura padrão (36,5°C) para avestruzes e emas está diretamente relacionada com a duração da exposição, sendo menor a tolerância para temperaturas acima do que abaixo desta (TULLY; SHANE, 1996). Entretanto, a umidade relativa do ar pode variar muito mais quando comparada às variações da temperatura.

Estudos realizados por Foggin e Honywill (1992), indicaram bons resultados na incubação de ovos de produtores de avestruzes no Zimbábue, com temperatura de 36 a 36,5°C; eles demonstraram que a eclodibilidade aumentou na incubação de ovos com umidade entre 20 a 40% ao invés de 20 a 30% de umidade relativa. Esta diferença foi baseada em medidas naturais realizadas no ambiente do ninho, variando de 32,9 a 37,1°C, e com média da temperatura do ar de 36,1°C (SWART et al., 1987).

A ventilação é outro fator importante que consiste na troca do ar entre a incubadora e o ambiente externo, realizada através de ventiladores internos que se movimentem adequadamente, evitando o acúmulo de dióxido de carbono no interior da incubadora (KORNFELD et al., 2004). A viragem também é importante para que o embrião tenha um suprimento ótimo de oxigênio da câmara de ar e não se desenvolva na posição errada, e deve ser feita, pelo menos, três vezes ao dia (KORNFELD et al., 2004). Durante o processo de incubação, o ovo deve ser virado constantemente para que o embrião não sofra aderência na casca e também tenha acesso à albumina fresca (clara), assegurando, deste modo, um desenvolvimento adequado.

Durante o processo de incubação, o monitoramento do peso dos ovos permite o cálculo do índice de perda de peso, que é dado pela diferença entre o peso inicial e o peso do momento da ovoscopia em questão. Tal índice permite verificar se a perda de massa está dentro dos intervalos normais esperados. Caso o ovo não atinja, pelo



menos, os 15% de perda de massa normal, o filhote pode nascer muito edemaciado ou, pelo alto grau de umidade interna, pode, inclusive, aspirar líquido, próximo ao momento do nascimento, diminuindo as suas chances de sobrevivência. O outro extremo também é perigoso. Se o ovo perder muita massa, além do necessário, o embrião poderá morrer, por desidratação (KORNFELD et al., 2004). Souza (2004) indica pesagem semanal para controlar a perda de peso, que deverá ser de 15%, podendo variar entre 12 a 17%.

A ovoscopia também serve para monitorar o desenvolvimento embrionário, devendo ser feita aos 14 dias de incubação e a segunda aos 28 dias, afim de confirmar o diagnóstico da primeira ou identificar uma possível morte embrionária. A mortalidade embrionária manifesta-se, visualmente, por uma sombra alta, que se move facilmente em meio líquido quando o ovo é rotacionado e, juntamente, percebe-se um odor de ovo podre. O ovo deve ser eliminado, pois poderá contaminar os demais em incubação (KORNFELD et al., 2004).

Por fim o ovo deve ficar na incubadora até o 39° dia, quando o filhote alcança a câmara de ar, sendo então transferido para o nascedouro. A temperatura no nascedouro deverá ser 0,5°C menor que a temperatura de incubação, pois, nesta fase, o filhote já gera o seu próprio calor. Esta regulagem será feita com a lotação total de ovos no nascedouro. Caso os ovos transferidos ocupem somente 50% ou menos do nascedouro, a temperatura poderá ser a mesma da incubação, pois o restante do espaço manterá o equilíbrio térmico (KORNFELD et al., 2004).

Diante de todos os fatores apresentados acima, nota-se a importância de um equipamento de boa qualidade, capaz de manter o micro clima adequado durante toda a incubação. As incubadoras comerciais utilizadas são geralmente de custo elevado para sua aquisição. A viabilidade do uso de incubadoras horizontais artificiais no processo pode ser uma alternativa para o pequeno produtor ou criatório, pois o seu custo é mais baixo, exige espaço e estrutura menores, o gasto de energia também é mais baixo, ou seja o custo para produção é bem menor.



## 2.1 Material e Método

O presente estudo foi realizado no Centro Zootécnico no Campos II da Universidade do Oeste Paulista em Presidente Prudente – SP, no período de julho a novembro de 2010. Utilizou-se incubadoras horizontais da marca Premium Ecológico®, mantida em uma sala com temperatura e umidades controladas.

Os ovos foram coletados dos casais de avestruz onde permaneciam em piquetes de reprodução com área aproximadamente de 1.000m<sup>2</sup>, recebendo ração de postura, acesso a água e pasto à vontade. Após recolhidos, os ovos foram levados para a sala de desinfecção, desinfetados e secos com papel toalha, identificados com a data da postura e tiveram a câmara de ar delimitada. Na ocasião os ovos foram pesados em balança de precisão e mediu-se a altura, posicionando o ovo deitado e medindo a região do polo apical ao basal e posteriormente sua circunferência com fita métrica na região de maior circunferência do ovo.

A temperatura de incubação utilizada foi de 36,5°C e umidade relativa de 33%, segundo Tully e Shane (1996). A ovoscopia foi realizada semanalmente para acompanhar o desenvolvimento embrionário e descartar os ovos infectados ou contaminados. Após diagnosticada a infertilidade ou mortalidade embrionária, os ovos eram abertos e realizado o embriodiagnóstico. A mortalidade embrionária foi dividida em três classes: inicial (morte até os 14 dias), intermediária (morte de 14 aos 28 dias) e final (acima de 28 dias até o fim da incubação).

Por volta dos 41º e 42º dia, ou caso o filhote já tivesse rompido a câmara de ar constatado durante a ovoscopia, nesta ocasião o mesmo era pesado e transferido para o nascedouro. O nascimento foi assistido com o mínimo de interrupção possível.

Após o nascimento, os filhotes, as cascas e os restos embrionários foram pesados. Os filhotes receberam identificação e tiveram seus umbigos desinfetados com álcool 70% e retornaram ao nascedouro permanecendo por 24 horas e após transferidos ao berçário.

Os índices avaliados foram índice de fertilidade (número de ovos férteis/ número de ovos incubados x 100), índice de mortalidade total (número de embriões mortos durante o período total de incubação/ número de ovos incubados x 100),



índice de mortalidade inicial (número de embriões mortos até os 14 dias de incubação/ número de ovos incubados x 100), índice de mortalidade intermediária (número de embriões mortos dos 14 aos 28 dias de incubação/ número de ovos incubados x 100) e mortalidade final (número de embriões mortos dos 28 dias até o final da incubação/ número de ovos incubados x 100), índice de nascidos vivos (número de animais nascidos/ número de ovos incubados x 100) e natimortos (números de filhotes mortos ao nascer/ número de ovos incubados x 100).

Para as variáveis peso, circunferência e altura, foi obtido a estatística descritiva destas variáveis; os índices foram calculados e apresentados apenas os seus valores percentuais. Os resultados foram submetidos aos procedimentos estatísticos pelo PROC FREQ do SAS (1999).

## 2.2 Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os valores médios, desvio-padrão e coeficiente de variação das variáveis pesos dos ovos, circunferência e altura.

Tabela 1. Valores médios de peso, circunferência e altura de ovos de avestruzes (*Struthio camelus*).

Variáveis	Média	Desvio padrão	Coeficiente de variação (%)
Peso (kg)	1,45	0,14	9,48
Circunferência (cm)	41,1	1,4	3,31
Altura (cm)	15,9	1,01	6,34

Fonte: Os autores (2010).

O valor médio do peso dos ovos (1,45 kg) encontra-se dentro da faixa que resultou em maior eclodibilidade (1,400 a 1,500 kg, 66% de eclodibilidade), segundo Ribeiro et al. (2008) e acima do valor obtido por Alvarenga et al. (2008), que foi de 1,34 kg, variando de 1,10 a 1,50 kg. Superchi et al. (2002) encontraram um peso médio dos ovos de 1,44 kg e Zoccarato et al. (2004) obtiveram pesos variando entre 1,31 a 1,41 kg. Sabino (2006) encontrou um peso médio para ovos de avestruzes de 1,32 kg, com peso final (após 38 dias de incubação) de 1,15 kg. Ribeiro et al. (2008)



relatam que o ovo do avestruz possui forma oval, altura média entre 12 a 18 cm e 12 a 15 cm de largura, peso médio variando entre 1,0 a 2,0 kg.

Diversos fatores podem influenciar o tamanho dos ovos como a fase de postura, a idade da fêmea e a seqüência da postura do ovo. Kornfeld et al. (2004) afirmaram que ovos com peso acima de 1,60 kg não apresentam bom índice de eclodibilidade. De acordo com Superchi et al. (2002), ovos maiores possuem maior proteção contra os microorganismos devido a viscosidade e as enzimas proteolíticas presentes no albúmen mais volumoso. Entretanto, ovos com peso acima de 1,6 kg geram filhotes edemaciados, correndo o risco de vida antes da eclosão; ovos pequenos tem a superfície da casca muito grande, perdem muita massa por evaporação da água, originando filhotes desidratados (KORNFELD *et al.*, 2001).

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios dos índices de fertilidade, mortalidade embrionária total, mortalidade embrionária inicial, intermediária e final, nascidos vivos, nascidos mortos, eclodibilidade, infertilidade e contaminação.

Tabela 2. Valores médios dos índices de fertilidade, mortalidade embrionária total, mortalidade embrionária inicial, mortalidade embrionária intermediária, mortalidade embrionária final, animais nascidos vivos, animais nascidos mortos, eclodibilidade, infertilidade e índice de contaminação.

Variáveis	Índices (%)
Fertilidade	57,14
Mortalidade Embrionária Total	13,19
Mortalidade Embrionária Inicial	7,69
Mortalidade Embrionária Intermediária	4,40
Mortalidade Embrionária Final	1,10
Nascidos vivos	1,10
Nascidos mortos	3,30
Eclodibilidade	3,85
Infertilidade	34,07
Contaminação	8,79

Fonte: Os autores (2010).



Os valores obtidos no estudo estão abaixo dos valores obtidos por Santos et al. (2007) que obtiveram 95% de índice fertilidade, 82,9% de eclodibilidade, e acima para os índices de mortalidade embrionária (8%) e índice de contaminação (0,3%).

Góes (2004) cita como causa da baixa fertilidade, fatores comportamentais do casal, sazonais, ambientais, anatômicos, nutricionais e principalmente, técnicas de manejo inadequado.

French (1997), estudando diferentes temperaturas de incubação, concluiu que uma pequena oscilação da temperatura durante a incubação interfere na eclodibilidade. Para Camargo e Colpo (2008), diversos fatores podem influenciar a taxa de mortalidade, tais como fatores nutricionais, ambientais, nutricionais, comportamentais, sanitários e práticas de manejo. Segundo Giannoni (1996), uma elevada taxa de mortalidade é um dos maiores problemas enfrentados pelos criadores, registrando um índice de apenas 30% de sobrevivência. Camargo e Colpo (2008) observaram um índice de 38,2% de sobrevivência.

Os índices de fertilidade, eclodibilidade e nascidos vivos estão abaixo dos valores preconizados pela avicultura comercial, além dos índices de contaminação e mortalidade embrionária estarem acima do idealizado. A estruticultura necessita de um maior planejamento das suas atividades, principalmente devido aos entraves como baixa produção de ovos, elevada mortalidade dos filhotes, elevados custo das rações, falta de informações sobre manejo adequado, dentre outros (CAMARGO; COLPO, 2008).

Todos os nascimentos foram assistidos, acompanhados desde o momento da identificação do rompimento da câmara de ar até a saída total do ovo. A interferência só foi realizada quando identificado a dificuldade por parte do filhote em sair da casca, ou após 24 horas do rompimento da câmara de ar e o filhote ainda não nascia sozinho. Verificou-se que todos os filhotes necessitaram de auxílio para quebrar a casca do ovo, provavelmente devido a espessura da casca. Também foi identificado, nos casos de morte após o nascimento, que o motivo foi devido ao mau posicionamento do embrião, provavelmente devido a viragem insuficiente dos ovos, sendo realizada de forma manual pelo fato do número de ovos incubados nas máquinas permanecerem acima da capacidade dos equipamentos.



### 3 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, concluir-se que é viável a incubação de ovos de avestruzes em incubadoras do tipo horizontal, desde que seja respeitada a capacidade do equipamento e que a viragem seja realizada de modo automático. Os índices obtidos indicam a necessidade de melhorar o índice de fertilidade e nível nutricional dos reprodutores do plantel. Ao se utilizar a incubação dos ovos de avestruzes a tecnologia permite a diminuição de área de pastagens a ser utilizada com os reprodutores viabilizando o manejo e tornando o sistema mais sustentável.

### REFERÊNCIAS

ALVARENGA, B.B.A.; BOERE, V. O tamanho do ovo não prediz o desenvolvimento físico de avestruzes (*Struthio camelus*) aos quinze dias de idade. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.3, p.802-806, 2008.

BRAMWELL, R.K. **Egg shell mottling and hatchability**. 2002. Disponível em: <<http://www.thepoultrysite.com/FeaturedArticle/FATopic.asp?AREA=Incubation&Display=28>>. Acesso em: 11 abr. 2009.

BROWN, C.R.; PEINKE, D.; LOVERIDGE, A. Mortality in near-term ostrich embryos during artificial incubation. **British Poultry Science**, v.37, p.73-85, 1996.

CAMARGO, B.V.; COLPO, K.D. Avaliação nas performances produtivas e reprodutivas de avestruz, (*Struthio camelus*), no município de Santiago, RS. **Biodiversidade Pampeana**, v.6, n.1, p.18-24, 2008.

CARRER, C.C. et al. **A criação de avestruzes no Brasil**. Guia completo de A a Z. In: Brasil Ostrich®, Pirassununga- SP, 2004, p. 255.

DECUYPERE, E. et al. The day-old chick: a crucial hinge between breeders and broilers. **World's Poultry Science Journal**, n.57, p.127-138, 2001.

DEEMING, D.C.; AYRES, L.; AYRES, F.J. Observations on the commercial production of ostrich (*Struthio camelus*) in the United Kingdom: Incubation. **Veterinary Record**, v.12, p.602-607, 1993.

FLÔRES, M. L. Avaliação do peso médio de ovos e filhotes de emas (*Rhea americana*) recém-nascidos, em cativeiro, no município de Santa Maria – RS. **A Hora Veterinária**, v.24, n.139, p.59-61, 2004.

FOGGIN, C.M.; HONYWILL, J. Observations on the artificial incubation of ostrich (*Struthio camelus* var. *Domesticus*) eggs with special reference to water loss. **Zimbabwe Veterinary Journal**, v.23, p.81-89, 1992.

FRENCH, N.A. Modeling incubation temperature: The effects of incubator design, embryonic development, and egg size. **Poultry Science**, v.76, p.124-133, 1997.



GIANNONI, M.L. **Emas e avestruzes – uma alternativa para o produtor rural**. Jaboticabal: FUNEP, 1996.

GÓES, P.A. **Características reprodutivas de emas machos (*Rhea americana*) criadas em cativeiro no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2004.

HUCHZERMEYER, F.W. **Doenças de avestruzes e outras ratitas**. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 392p.

KORNFELD, M.E.; ELMÔR, R.A.; BARBOSA, F.W. **A criação do avestruz**. Grupo Ostrich do Brasil. 2004. p.127-141.

KORNFELD, M.E.; ELMÔR, R.A.; CARRER, C.C. **Avestruz no Brasil: incubação e criação de filhotes**. Pirassununga: Brasil Ostrich, 2001.

LUCHINI, L.; COSTA, M. **A hora é do avestruz**, 2002. Disponível em: <<http://www.zoonews.com.br/noticiax.php?idnoticia=5475>>. Acesso em: 10 mar. 2010

NAHM, K.H. Effects of storage length and weight loss during incubation on hatchability of ostrich eggs (*Struthio camelus*). **Poultry Science**, v.88, p.1667-1670, 2001.

RIBEIRO, T. C. et al. Influência do peso, à incubação, na eclodibilidade de ovos de avestruz. **Estudos**, v.35, n.3, p.501-516, 2008.

SABINO, N.S.C. et al. Avaliação da perda de massa em ovos de avestruz (*Struthio camelus*) durante a incubação. In: II SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA UNESP- DRACENA- SICUD, 2006, **Anais...** Dracena, 2006.

SANTOS, L.R. et al. Eficácia de desinfetantes e anti-sépticos empregados no Hospital Veterinário da UPF (HV-UPF) Brasil. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v.14, n.2, p.156-164, 2007.

SAS. **SAS<sup>®</sup> Edition Institute Inc**. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.

SOUZA, J.S. **Criação de avestruzes**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004. 221p

SUPERCHI, P. et al. Italian ostrich (*Struthio camelus*) eggs: physical characteristics and chemical composition. **Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Parma**, v.22, p.155-162, 2002.

SWART, D.; RAHN, H.; DeROCK, J. Nest microclimate and incubation water loss of eggs of the African ostrich (*Struthio camelus var. domesticus*). **Journal Experimental Zoology**, v.1, p.239-246, 1987.

TULLY, T.N. Jr.; SHANE, S. M. **Ratite: management, medicine, and surgery**. Malabar, Florida: Krieger Publishing Company, 1996. 188p.

VAN SCHALKWYK, S.J. et al. Repeatability and phenotypic correlations for body weight and reproduction in commercial ostrich breeding pairs. **British Poultry Science**, v.37, n.5, p.953-962, 1996.

ZOCCARATO, I. et al. Effect of egg weight on ostrich (*Struthio camelus*) chick weight and growth. Italian. **Journal of Animal Science**, Bologna, v.3, p.7-17, 2004.