



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DA INCUBAÇÃO E DAS CAUSAS DE
MORTALIDADE ATÉ 90 DIAS EM UM CRIATÓRIO
DE EMAS (*Rhea americana*) NO DISTRITO
FEDERAL**

DEBORAH SCHEIDEGGER SOBOLL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**BRASÍLIA/DF
Setembro/2007**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO DA INCUBAÇÃO E DAS CAUSAS DE MORTALIDADE ATÉ 90
DIAS EM UM CRIATÓRIO DE EMAS (*Rhea americana*) NO DISTRITO
FEDERAL**

DEBORAH SCHEIDEGGER SOBOLL

ORIENTADOR: Prof. Dr. FRANCISCO ERNESTO MORENO BERNAL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PUBLICAÇÃO: 275/2007

**BRASÍLIA/DF
Setembro/2007**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DA ESTAÇÃO REPRODUTIVA DE UM CRIATÓRIO DE EMAS
(*Rhea americana*) NO DISTRITO FEDERAL**

DEBORAH SCHEIDEGGER SOBOLL

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À FACULDADE DE
AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS NA ÁREA
DE CONCENTRAÇÃO DE DISCIPLINAS DE PRODUÇÃO ANIMAL.**

APROVADA POR:

**FRANCISCO ERNESTO MORENO BERNAL, Doutor (UnB)
(ORIENTADOR) CPF: 000.810.96-90 E-mail: framobe@unb.br**

**MARCIO BOTELHO DE CASTRO, Doutor (UnB)
(EXAMINADOR INTERNO) CPF: 694.138.786-68 E-mail: mbcastro@unb.br**

**REGINA HELENA FERRAZ MACEDO, Doutora (Zoologia/UnB)
(EXAMINADOR EXTERNO) CPF: 301.639.191-00 E-mail: rhfmacedo@unb.br**

BRASÍLIA/DF, 06 de setembro de 2007.

FICHA CATALOGRÁFICA

Soboll, Deborah Scheidegger

Avaliação da incubação e das causas de mortalidade até 90 dias em um criatório de emas (*Rhea americana*) no Distrito Federal./ Deborah Scheidegger Soboll; orientação de Francisco Ernesto Moreno Bernal. – Brasília, 2007.

78 p. ; il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2007.

1. Ema. 2. Criatório. 3. Estação Reprodutiva. 4. Incubação Natural. 5. Incubação Artificial 6. Mortalidade de Filhotes. I. Bernal, F. E. M. II. Dr.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SOBOLL, D. S. **Avaliação da incubação e das causas de mortalidade até 90 dias em um criatório de emas (*Rhea americana*) no Distrito Federal.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2007, 78 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Deborah Scheidegger Soboll

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Avaliação da incubação e das causas de mortalidade até 90 dias em um criatório de emas (*Rhea americana*) no Distrito Federal.

Grau: Mestre. Ano: 2007

FOTOS: Javier Fernando Pulido Jimenez

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora.

Deborah Scheidegger Soboll

CPF: 014.343.369-56

Núcleo Rural Vargem Bonita Quadra 09, Lote 06, Casa 02 – Park Way

CEP: 71750-000 – Núcleo Bandeirante/DF – Brasil

(61) 3380-3720 – email: deborahsoboll@hotmail.com

... E Deus disse:

“Produza a terra criaturas viventes, segundo a sua espécie: gado e criaturas rastejantes e animais selvagens, segundo a sua espécie”. E assim se fez. Deus criou os animais selvagens da terra conforme a sua espécie, e o gado conforme a sua espécie, e tudo o que rasteja no chão conforme a sua espécie. E viu Deus que isso era bom.

Então disse Deus:

“Façamos o homem à nossa imagem e semelhança, tenha ele domínio sobre o peixe do mar, e sobre os pássaros do ar e sobre o gado, e sobre os animais selvagens, e sobre tudo o que rasteja na terra”. Assim Deus criou o homem à sua imagem; macho e fêmea os criou.

Criou Deus, pois, o homem à sua imagem, à imagem de Deus o criou; homem e mulher os criou.

Deus os abençoou, e lhes disse:

“Sede férteis e multiplicai-vos, preenchei a terra e subjugai-a, tende domínio sobre os peixes do mar e sobre os pássaros do ar e sobre tudo quanto é coisa viva que se move na face da terra”...

Gênesis 1:24-28.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pai querido, que me deu a vida, me permitiu crescer e por em prática Seu mandamento de cuidar dos animais, porém ainda há muito que aprender...

Ao meu esposo Javier Fernando (“Djodjy”) pelo amor e incentivo deste trabalho, que sempre esteve junto em todo o esforço que foi necessário para chegar até aqui. Só a gente sabe... TE AMO!

A minha querida mishpahá: pipos, mamãe, Dany, Lis, Dadão e Jess que mesmo de tão longe sempre me apoiaram com palavras e orações. Amo muito vocês!

A Dona Marisa Letícia, primeira dama, que deu o *start* para o início deste trabalho se preocupando em saber o que estava ocorrendo com os filhotes; ao Sr. Ivo, Sr. Soares, Sra. Márcia, Sr. Luis e aos funcionários pela atenção no criatório.

Ao professor e amigo Francisco Bernal pelo carinho e paciência em todas as fases desta jornada, ajudando a alcançar mais uma etapa na minha vida.

À Universidade de Brasília agradeço pela infra-estrutura e aos funcionários: Nara, Jonas, Vanessa, Seu Francisco, Nivaldo, Eliane, Andréia e Iriodi que colaboraram imensamente para nosso aprendizado. Também a FINATEC (Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos) pelo apoio financeiro durante a pesquisa.

Aos professores Márcio, Connie, Eduardo, Arlete, por abrirem mão de um tempinho para tirar milhões de dúvidas sempre que necessário.

Ao meu grande e querido amigo Francisco Palhares, por acreditar nos meus ideais, incentivando-me e apoiando em todos os momentos e que, assim como eu, luta a cada dia para vivermos em um mundo melhor.

Aos criadores Luis Gonzaga Rennó Salomón e RM Hotel Fazenda pelo apoio com materiais e equipamentos que foram fundamentais à pesquisa.

E por fim, às preciosas eminhas que contribuíram com suas vidas para que mais pessoas possam aprender sobre elas, cometendo menos erros na sua criação.

A todos meus sinceros agradecimentos.

ÍNDICE

Resumo Geral	xvi
General Abstract	xvii
Introdução Geral	1
Objetivos	5
Capítulo I	6
Avaliação da incubação artificial versus incubação natural na criação de emas (<i>Rhea americana</i>) mantidas em um criatório no Distrito Federal	
Resumo	7
Abstract	8
Introdução	9
Incubação natural	11
Incubação artificial	12
Objetivo	14
Material e Métodos	15
Animais e área de estudo	15
Manejo dos animais	16
Incubação artificial	17
Incubação natural	20
Análise estatística	22
Resultados e Discussão	23
Conclusão	33
Capítulo II	34
Relato das causas de mortalidade ocorridas em emas (<i>Rhea americana</i>) até os três meses de vida, mantidos em um criatório conservacionista no Distrito Federal	

Resumo	35
Abstract	36
Introdução	37
Revisão de Literatura	39
Doenças bacterianas	39
Doenças virais	40
Doenças fúngicas	41
Endoparasitas	41
Ectoparasitas	43
Impactação	43
Fraturas e traumatismos	44
Predadores	44
Objetivo	45
Material e Métodos	46
Animais e área de estudo	46
Manejo dos filhotes	46
Necropsia	49
Histopatologia	50
Avaliação dos dados	51
Resultados e Discussão	52
Deformidades	56
Problemas com saco vitelino	58
Problemas alimentares	60
Problemas de manejo	68
Predação	68
Considerações Finais	69
Conclusões	70
Referências Bibliográficas	71

ÍNDICE DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1.1 - Composição da ração fornecida às emas adultas conforme apresentada no rótulo da embalagem, utilizada durante o ano de 2006. 16

Tabela 1.2 - Esquema da postura de ovos durante a estação reprodutiva de 2006 no criadouro conservacionista da Presidência da República e sua distribuição nos diferentes sistemas de incubação (cont. - contaminado). 23

Tabela 1.3 - Ovos analisados na incubação artificial (IA) e na incubação natural (IN) verificando: (OT) ovos totais; (OF) ovos férteis; (OC) ovos contaminados; (OE) ovos eclodidos; (ME) mortalidade embrionária. 25

Tabela 1.4 - Ocorrência dos ovos na Incubação Artificial (IA) e na Incubação Natural (IN) verificando: (PO) peso dos ovos antes da incubação; (PN) peso ao nascimento; (TI) tempo de incubação, apresentando as médias das mensurações, \pm desvio padrão (DP) e valores extremos (mínimo e máximo). 28

Tabela 1.5 - Taxas relativas aos valores totais de ovos analisados no criatório conservacionista de emas (*Rhea americana*), no Distrito Federal, na incubação em geral (IG), incubação artificial (IA) e na incubação natural (IN) apresentando: (TXF) taxa de fertilidade; (TXC) taxa de contaminação; (TXE) taxa de eclodibilidade; (TXME) taxa de mortalidade embrionária; (TXm) taxa de machos nascidos; (TXf) taxa de fêmeas nascidas. 29

Tabela 1.6 - Correlações entre o peso dos ovos (PO), peso ao nascimento (PN), tempo de incubação, (TI) e dias de vida (DV) verificadas em relação à incubação artificial (IA) e incubação natural (IN). 32

ÍNDICE DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 2.1 - Endoparasitas encontrados em emas (<i>Rhea americana</i>).	42
Tabela 2.2 - Composição da ração fornecida aos filhotes de ema até os 30 dias de vida, conforme apresentado no rótulo da embalagem.	48
Tabela 2.3 - Composição da ração fornecida aos filhotes de ema dos 30 aos 90 dias de vida, conforme apresentado no rótulo da embalagem.	48
Tabela 2.4 - Diagnósticos de mortalidade encontrados em filhotes de ema (<i>Rhea americana</i>) do nascimento até os 90 dias apresentando dados gerais do criatório e discriminando as ocorrências entre os animais nascidos natural e artificialmente.	53
Tabela 2.5 - Diagnósticos de mortalidade encontrados em filhotes de ema do nascimento até os 30 dias de idade no criadouro conservacionista da Presidência da República em 2006.	54
Tabela 2.6 - Diagnósticos de mortalidade encontrados em filhotes de ema dos 30 aos 60 dias de idade no criadouro conservacionista da Presidência da República em 2006.	55
Tabela 2.7 - Diagnósticos de mortalidade encontrados em filhotes de ema dos 60 aos 90 dias de idade no criadouro conservacionista da Presidência da República em 2006.	55
Tabela 2.8 - Problemas observados nos filhotes de ema até os 90 dias de idade relacionados à alimentação. Nem todos os filhotes que apresentaram corpo estranho estavam impactados.	61

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- Figura 1.1 - Diferente coloração dos ovos de ema (*Rhea americana*) de acordo com o tempo de postura. Ovos amarelados são mais recentes, com até dois dias de postura. 10
- Figura 1.2 - Emas (*Rhea americana*) criadas soltas no Palácio da Alvorada, em Brasília/DF (A e B). 15
- Figura 1.3 - Avaliação dos ovos através do ovoscópio: (A) ovo não fertilizado, (B) ovo contaminado e (C) desenvolvimento embrionário no 22º dia de incubação. 18
- Figura 1.4 - Nascimento de ema (*Rhea americana*): (A) bicamento da casca (*pipping* externo); (B) aumento da abertura; (C) filhote recém nascido; (D) filhote com 12 horas de vida respondendo às vocalizações emitidas de dentro dos ovos pelos filhotes que ainda não eclodiram. 19
- Figura 1.5 - O macho procura um local seguro e tranqüilo para incubar os ovos: (A) ele o defende de qualquer coisa que se aproxime numa demonstração clara do instinto protetor (B). 21
- Figura 1.6 - Número total de ovos postos e os respectivos meses da estação reprodutiva de 2006. 24
- Figura 1.7 - Deformidades craniais observadas nos embriões de ema: (A) vista lateral e (B) vista superior. 26
- Figura 1.8 - Posicionamento embrionário em ovos de ema: (A e B) ovoscopia no 45º dia de incubação mostrando aumento significativo da câmara de ar; (C e D) ovos semi-abertos mostrando o ressecamento da membrana interna colada ao embrião; (E) embrião em mau posicionamento onde o bico se encontra por baixo da coxa não permitindo o bicamento da

casca; (F) embrião em mau posicionamento onde a cabeça encontra-se torcida não permitindo o bicamento da casca; (G e H) correto posicionamento do embrião que permite impulsionar o pescoço e realizar o bicamento da casca (*pipping* externo) próximo à câmara de ar. 28

Figura 1.9 - Contaminação embrionária em ovos de ema: (A) ovo apresentando parada embrionária no 10º dia de incubação; (B) embrião com 19 dias apresentando gema com coloração escura e mau cheiro; (C) embrião com 42 dias de incubação sem completar a absorção do saco vitelino como indicado; (D) embrião com 43 dias com saco vitelino interiorizado contaminado. Observa-se o aumento abdominal; (E e F) embriões apresentando contaminação do saco vitelino. 31

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura 2.1 - Aquecimento dos filhotes na maternidade: (A) proteção adaptada para os filhotes na primeira semana de vida; (B) filhotes confortáveis no aquecimento; (C) lâmpada elevada de acordo com o crescimento dos filhotes (20 dias de vida). 47

Figura 2.2 - Recinto externo utilizado para os filhotes de ema a partir do 30º dia de vida. 49

Figura 2.3 - Malformações observadas nos filhotes de ema (*Rhea americana*) nos primeiros dias de vida. (A) agenesia de globo ocular e palpebral (bilateral); (B) agenesia de globo ocular com deformação da pálpebra (bilateral); (C e D) deformidade nos membros inferiores possivelmente pelo manejo durante a incubação artificial; (E e F) prognatismo. 57

Figura 2.4 - Sequências mostrando sacos vitelinos retidos e contaminados em filhotes de ema (*Rhea americana*) com menos de 20 dias de idade: (A) saco vitelino congestionado com umbigo infeccionado; (B) saco vitelino com mudança de coloração (esverdeado); (C) saco vitelino esverdeado e ressecado demonstrando que o animal estava desidratado e (D) saco vitelino necrosado. 59

Figura 2.5 - Comparação da extremidade proximal do tarsometatarso de um filhote de ema (*Rhea americana*) com 15 dias (A) e de um filhote com 54 dias de idade (B) observando o acentuado encurvamento, que já dificultava a locomoção. 62

Figura 2.6 - Filhote de ema (*Rhea americana*) apresentando “bico de borracha” demonstrando extremo amolecimento da estrutura de queratina (A e B). 63

Figura 2.7 - Deformidade dos ossos tarsometatarso em filhotes de ema (*Rhea americana*): (A) com 35 dias de vida apresentando dificuldade em chegar até o alimento e (B) filhote com 61 dias de vida com dificuldade de locomoção. 64

Figura 2.8 - Pró-ventrículo e moela de filhotes de ema (*Rhea americana*) apresentando gastrite (A e B) e ulceração (C e D) na mucosa gástrica. 65

Figura 2.9 - Impactação alimentar em moela de filhote de ema (*Rhea americana*) demonstrando: (A) o comprimento das fibras e (B) alimento ressecado com presença de fios de nylon. 66

Figura 2.10 - Impactação por corpo estranho em moelas de filhotes de ema (*Rhea americana*) demonstrando os objetos e as lesões resultantes: (A e B) presença de arame, caco-de-vidro e gravetos causando impactação por corpo estranho; (C e D) pedaço de madeira causando impactação e lesão na mucosa do pró-ventrículo e moela; (E e F) pedaço de arame causando perfuração estomacal; (G e H) pedaço de madeira causando perfuração na parede estomacal (moela). 67

RESUMO GERAL

Foram avaliados os índices reprodutivos de um criatório conservacionista de emas (*Rhea americana*) no Distrito Federal no período de maio de 2006 a janeiro de 2007. O plantel consiste em 14 machos e 21 fêmeas em fase reprodutiva acima de dois anos de idade. O objetivo deste estudo foi comparar a incubação artificial com a incubação natural e verificar as principais causas de mortalidade em filhotes até os 90 dias de vida. Foram avaliados 166 ovos dos quais 79 foram incubados artificialmente e 87 incubados naturalmente durante os meses de maio a outubro. A incubação artificial foi realizada em incubadoras automáticas específicas para emas, com capacidade para 20 ovos, utilizando a temperatura de 36,5°C e umidade de 45%. A incubação natural foi realizada por sete machos dominantes, com temperatura ambiental média do período de 20,5° C e umidade relativa do ar média de 55%. Não houve interferência humana durante o período da incubação natural. Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o procedimento GLM do software SAS[®]. Houve diferença significativa entre os sistemas de incubação, frente ao sistema de manejo utilizado no criadouro, nas taxas de contaminação, eclodibilidade e mortalidade embrionária. Os filhotes nascidos nos dois sistemas receberam o mesmo tratamento até os 90 dias de vida. A taxa de sobrevivência do criatório foi de 1,29%. Houve uma correlação positiva altamente significativa entre peso ovo x peso nascimento (incubação artificial). Foram avaliadas as taxas de fertilidade, contaminação, mortalidade embrionária, eclodibilidade e sexo (geral, incubação artificial, incubação natural). Os problemas encontrados nos filhotes eclodidos na incubação artificial e na incubação natural analisados através dos exames de necropsia e histologia foram: alimentar (45,10%), manejo (26,47%), alterações no saco vitelino (12,74%), deformidades (5,88%), predação (4,90%) e outros (4,90%). O manejo adotado no criadouro influenciou significativamente na sobrevivência dos filhotes.

Palavras – chave: ema, *Rhea americana*, incubação, mortalidade em filhotes.

GENERAL ABSTRACT

I evaluated the reproductive rate of a conservation center for reproduction of great rheas (*Rhea americana*) from May 2006, to January 2007. There animals were 14 males and 21 females of reproductive age, over 2 years old. The objective of the study was to compare artificial incubation to natural incubation, and to verify the most important causes of mortality until 90 days of age. A total of 166 eggs were evaluated, 79 of which were artificial incubated and 87 naturally incubated from May to October 2006. The artificial incubation was conducted using an automatic incubator specific for great rheas, which accommodated up to 20 eggs, at 36.5°C and 45% humidity. Seven dominant males, at an average of 20.5°C ambient temperature and 63% humidity, performed the natural incubation. The data were analyzed using the GLM procedure with software SAS procedure. There was a significant difference between the incubation systems, according to the management procedures in the center concerning contamination rate, embryo development and mortality. The Nestlings from both systems received the same treatment until 90 days of life. Survival rate was 1.29%. There was a significant correlation between eggs weight x born weight (artificial incubation). Other evaluations included fertility rate, the contamination rate, the embryo mortality rate, the development rate and sex ratio (general, artificial incubation, natural incubation). The nestling problems evaluated in both types of incubation (artificial and natural) through necropsy and histology exams were: food (45.10%), management (26.47%), vitelin sac alteration (12.74%), deformities (5.88%), predation (4.90%) and others (4.90%). The adopted management at the center had a significant influence on nestling survival.

Key words: greater rhea, *Rhea americana*, incubation, nestling mortality.

INTRODUÇÃO GERAL

A ema (*Rhea americana*), pertencente ao grupo das ratitas, família Rheidae, é uma ave sul-americana de grande porte que ocorre no Brasil, Bolívia, Chile, Argentina, Paraguai e Uruguai, em regiões conhecidas como campo aberto, cerrado ou pampa (DE CICCO, 2001). O gênero *Rhea* possui uma única espécie, a *Rhea americana*, que engloba cinco subespécies na América do Sul (GIANONNI, 1995), sendo que no Brasil ocorrem três subespécies: *Rhea americana americana* (Linnaeus, 1758), quase extinta, habita o cerrado e a caatinga; *Rhea americana intermedia* (Rothschild & Chubb, 1914), que ocorre nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e a *Rhea americana albescens* (Lynch, Arribalzaga & Holmbrg, 1878), branca, que habita o sudoeste do centro-oeste brasileiro, sul da Bolívia e norte da Argentina (DANI, 1993).

O termo ratita, oriundo do latim *ratis*, significa ave desprovida de carena, ou seja, ausência da crista lamelar mediana no osso externo (ou quilha) e ausência da musculatura peitoral, o que implicou na perda da capacidade de vôo (FOWLER, 1991). Outras características específicas deste grupo são a falta inteiramente da cauda e pigóstilo, ausência da glândula uropigiana, cloaca marcada por uma mancha escura (visível de longe) e com capacidade de separação das fezes e urina, entre outras (SICK, 1986).

Maior e mais pesada ave brasileira, a ema mede entre 1,34 a 1,80 m de altura quando adulta, pesando de 26 kg a 52 kg (ALMEIDA, 2006). Apresentam discreto dimorfismo sexual sendo o macho maior que a fêmea. A plumagem acinzentada cobre o pescoço e a cabeça, sendo que o macho distingue-se por ter a base do pescoço, peito anterior e parte mediana do dorso negros (SICK, 1986). A plumagem dos filhotes é semelhante a dos adultos (GIANNONI, 1996).

As emas são aves onívoras, ou seja, comem de tudo devido à ausência quase total do paladar (DANI, 1993), porém o aparelho digestivo é adaptado para a digestão de dietas com fibras, capazes de fermentar a celulose (ALMEIDA, 2006). Pastam o dia todo, preferindo gramíneas e leguminosas rasteiras, mas também comem pequenos vertebrados como lagartixas,

gafanhotos, rãs, preás e ratos (MELLO, 1987). Ingerem freqüentemente pequenas pedras ou objetos para auxiliarem na trituração dos alimentos (SICK, 1986).

As ratitas são providas de três dedos, com exceção das avestruzes que possuem apenas dois dedos (FOWLER, 1991). Para compensar a impossibilidade do vôo, as emas são providas de fortes e longas pernas e chegam a correr 60 km/h quando em situações de fuga, dando passos de até um metro e meio (GOES, 2004). Elas correm fazendo zigue-zagues, balançando o corpo com auxílio das asas (SICK, 1986).

As emas são aves sociais, vivem em bandos e podem viver até os 40 anos de idade (ALMEIDA, 2003). Em vida livre, fora da estação reprodutiva, já foram observados grupos mistos de até 60 indivíduos. (FRAIRE, 2004). Na época da reprodução, apresentam um comportamento reprodutivo poligâmico, poligínico e poliândrico, ou seja, um macho acasala-se com um grupo de fêmeas e estas por sua vez, acasalam-se com outros machos (ALMEIDA, 2006). O macho é quem prepara o ninho, faz a incubação dos ovos postos pelas fêmeas do seu harém por um período médio de 38 dias e cuida dos filhotes nos primeiros meses de vida. Cada fêmea produz em torno de 4 a 5 ovos por cobertura em intervalos de dois dias (CODENOTTI, 1997).

Os filhotes são nidífugos, ou seja, estão aptos a correr assim que saem do ovo, sendo independentes do pai em relação à alimentação (DANI, 1993). Os filhotes são muito sociáveis e não se adaptam facilmente a mudanças, necessitando de um grupo social estável e de uma forte figura paternal (STEAWART, 1994).

Nas grandes criações de ratitas que alcançam níveis produtivos significativos, tem-se detectado que os problemas sanitários e de manejo são limitantes à produção (STEWART, 1994, STONEBREAKER, 1997, HUCHZERMEYER, 1998). Neste sentido, um dos problemas mais preocupantes da criação em cativeiro é a alta mortalidade de filhotes até os noventa dias de idade, que pode chegar a mais de 50%, estando associadas à problemas como impactação da moela e/ou proventrículo, infecção do saco vitelino, megabacteriose, enterite, rotação tíbio-tarsal, deficiência nutricional, prolapso de cloaca, parasitoses e distensão da articulação coxo-femoral (SANFORD, 1993, SARACURA, 1993, BEZUIDENHOUT *et al.*, 1994, SATO *et al.*, 1994, SCHENEIDELLER, 1994, KENNEDY, 1995, SQUIRE, 1998).

Segundo GOES (2004), um outro problema das ratitas é a baixa diversidade genética nos sistemas de produção. Nas criações onde não existe um esquema de reprodução assistida e com pouca variedade genética, o grau de consangüinidade é elevado, acarretando em diversos problemas aos descendentes. Esse problema não é incomum entre as criações de baixa produção, principalmente por ser uma atividade que está iniciando e pela escassa informação técnica a respeito desta espécie.

No Brasil, a ema é considerada um animal silvestre, controlado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). A sua caça é proibida por estar classificada na lista vermelha do Comitê Internacional de Tráfico de Espécies Ameaçadas de Extinção (CITES) anexo II (RENCTAS, 2001), porém sua criação em criadores conservacionistas ou comerciais é permitida segundo as portarias nº 139/93 e nº 118/97. O comércio de carnes, produtos e subprodutos de ema apenas são permitidos para animais oriundos de criadores comerciais registrados junto ao Ibama e abatidos junto a frigoríficos que também sejam legalizados (IBAMA, 2006).

Em países da Europa, nos Estados Unidos e alguns países da América do Sul, a exploração de ratitas é bem desenvolvida, contando com grandes plantéis de produção. DEEMING e ANGEL (1996) relatam que somente o gênero *Rhea* ocorre nos criatórios das Américas e Europa. No Brasil, a criação de animais silvestres em cativeiro vem crescendo nos últimos anos, tanto para fins conservacionistas como para a produção comercial. Dentre eles, a ema destaca-se devido ao potencial reprodutivo, adaptabilidade e subprodutos de qualidade como: carne, couro, penas, gordura e ovos (ALMEIDA, 2003).

Para MORATA (2006), o aumento do número de criatórios de emas desde a promulgação das portarias 117 e 118 em 1997, é significativo. No ano de 1981 não havia nenhum criatório registrado, porém em 2001 já havia 200 registros de criadores, indústrias, comerciantes, importadores e exportadores. O IBAMA estima que no Brasil existam cerca de 60 mil emas de vida livre e 12 mil em cativeiro. O plantel de emas em cativeiro já alcança quase um quarto do total da criação de avestruzes e a maioria dos criatórios está situada no Rio Grande do Sul, sendo apenas neste estado, cerca de 45 produtores (TOLEDO, 2003).

No Distrito Federal existem atualmente 12 criadores de emas regularizados de acordo com os dados disponibilizados pelo IBAMA/DF. Nos últimos quatro anos, os índices de sobrevivência de emas em alguns criadouros, estimados até um ano de idade, têm sido baixos.

Como exemplo, o Criador Conservacionista da Presidência da República possui hoje 35 animais adultos, em fase reprodutiva, sendo 14 machos e 21 fêmeas. Contudo, no ano de 2002 não obtiveram sobreviventes, em 2003 foram 07 sobreviventes, em 2004 foram 06 sobreviventes e em 2005 restaram apenas 03 sobreviventes, todos de uma média de 150 animais eclodidos, sem contar a perda de ovos, representando uma porcentagem média de 0, 4.6, 4 e 2%, respectivamente. Esses índices se repetem também em outros criadores comerciais e conservacionistas no Distrito Federal, nos quais muitos apresentam dificuldades em manter vivos os filhotes até os 90 dias de vida.

O presente trabalho realizou um levantamento da problemática de perda de filhotes neste criadouro no intuito de verificar a possibilidade de melhorar os índices de sobrevivência de filhotes de emas (*Rhea americana*) nos próximos anos. O estudo foi organizado em dois capítulos que apresentam, primeiramente, uma avaliação dos sistemas de incubação artificial e incubação natural e, subseqüentemente, as enfermidades que levaram à mortalidade dos filhotes, desde a perda de ovos até os três meses de vida, pois essas fases determinam o sucesso da produção de emas criadas em cativeiro. Através destes dados, foram propostas melhorias no manejo produtivo, reprodutivo, sanitário, nutricional e até mesmo de melhorias para evitar a consangüinidade dos animais do plantel.

OBJETIVOS

Os objetivos propostos nesta dissertação foram: primeiro, analisar e comparar os sistemas de incubação artificial e incubação natural na criação de emas em cativeiro e, segundo, investigar as causas de mortalidade dos filhotes ocorrida do nascimento até os noventa dias de idade em um criatório conservacionista no Distrito Federal.

CAPÍTULO I

AVALIAÇÃO DA INCUBAÇÃO ARTIFICIAL VERSUS INCUBAÇÃO NATURAL NA CRIAÇÃO DE EMAS (*Rhea americana*) MANTIDAS EM UM CRIATÓRIO NO DISTRITO FEDERAL

RESUMO

Foram avaliados dois sistemas de incubação na produção de emas (*Rhea americana*): a incubação artificial (IA) e a incubação natural (IN) no criatório conservacionista da Presidência da República, Distrito Federal, no período de maio a outubro de 2006. Foram postos 233 ovos sendo que destes 79 foram incubados artificialmente e 87 chocados naturalmente. Os ovos inviáveis (67) foram descartados. Os dados obtidos foram avaliados utilizando-se o procedimento GLM do software SAS[®]. Os índices produtivos encontrados na IA foram: taxa de fertilidade 87,34%, taxa de contaminação 20,25%, taxa de eclodibilidade 63,77%, taxa de mortalidade embrionária 36,23%, peso médio dos ovos $532,79 \pm 90,76$ gramas, peso médio ao nascimento $356,93 \pm 45,27$ gramas, período médio de incubação $39,59 \pm 2,03$ dias. Na IN os parâmetros encontrados foram: taxa de fertilidade 79,31%, taxa de contaminação 9,19%, taxa de eclodibilidade 88,41%, taxa de mortalidade embrionária 11,59%, peso médio ao nascimento $353,98 \pm 40,11$ gramas, período médio de incubação $39,23 \pm 0,97$ dias. Não houve diferença significativa quanto ao sexo na IA e IN mostrando apenas que as fêmeas sobreviveram mais que os machos em ambos os casos. Houve diferença significativa entre IA e IN nos parâmetros: contaminação, eclodibilidade e mortalidade embrionária. A correlação entre peso do ovo e peso ao nascimento na IA ($P = 0,79$) apresentou uma equivalência de peso ao nascimento em relação ao peso do ovo de 65,19%. Observou-se que houve diferença entre os sistemas de incubação natural e incubação artificial no presente criatório, sendo o sistema de incubação natural mais eficiente, frente ao manejo adotado.

Palavras – chave: ema, *Rhea americana*, incubação natural, incubação artificial, produção animal, cativoiro.

ABSTRACT

I evaluated two incubation systems in the production of great rheas (*Rhea americana*): artificial incubation (AI) and natural incubation (NI) at the conservation breeding center of the Presidência da República, Federal District, from May to October 2006. There were 233 eggs, of which 79 were artificially incubated and 87 naturally incubated. The unlikely eggs (67) were discarded. The data were evaluated using the GLM procedure of the software SAS. The productive indices found for the AI were: fertility rate 87.34%, contamination rate 20.25%, hatching rate 63.77%, embryo mortality rate 36.23%, egg average weight 532.79 ± 90.76 g, hatching average weight 356.93 ± 45.27 g, incubation average period 39.59 ± 2.03 days. For the NI the parameters were: fertility rate 79.31%, contamination rate 9.19%, development rate 88.41%, embryo mortality rate 11.59%, hatching average weight 353.98 ± 40.11 g, incubation average period 39.23 ± 0.97 days. There was no significant evidence concerning distorted sex ratios for AI and NI, showing only that females survived more than males. There was significant evidence between AI and NI for the parameters: contamination, development and embryo mortality. The correlation between eggs weight and hatching weight for the AI ($P=0.79$) showing hatching weight relation with egg weight was 65.19%. A significant difference was found between natural and artificial incubations in the center with natural incubation being more efficient, with the adopted management.

Key words: Great rhea, *Rhea americana*, natural incubation, artificial incubation, animal production, captivity.

INTRODUÇÃO

As emas (*Rhea americana*) começam a atividade reprodutiva à medida que o fotoperíodo aumenta, variando de acordo com a latitude (HICKS-ALLDREDGE, 1996). No Brasil, existem algumas variações dependendo da região. Na Bahia e Mato Grosso (Pantanal), a estação reprodutiva ocorre de junho a setembro, que corresponde à época de seca, evitando o período de chuvas (OLIVEIRA, 1964). Na região sudoeste e sul a estação inicia no final de agosto e termina no final de fevereiro, abrangendo as estações de primavera e verão (CODENOTTI, 1997). No Rio Grande do Norte, a estação reprodutiva ocorre o ano todo (GIANNONI, 1997).

O sistema de pareamento é peculiar ocorrendo um comportamento de poligamia, tanto de poliginia como de poliandria seqüencial (SICK, 1986; CODENOTTI, 1995), ou seja, um macho acasala-se com um harém de fêmeas (de até 15 fêmeas), que farão a postura para este macho e, posteriormente, este grupo de fêmeas se acasalará com outro macho disponível (ALMEIDA, 2006) sucessivamente até o final da estação reprodutiva. As fases da estação reprodutiva compreendem as etapas de cortejo, formação de harém (disputa), postura, incubação, eclosão e cuidado de filhotes (CODENOTTI, 1997).

A maturidade sexual dos machos e fêmeas de ema acontece em torno de 18 a 20 meses de idade e a reprodução ocorre a partir de 24 meses de idade (FOWLER, 1991) sendo produtivos até por volta dos 40 anos (DANI, 1993). Esta espécie é bastante gregária e se move em grandes agrupações que podem conter cerca de 30 indivíduos, em geral de 15 a 45 emas, porém estes grupos podem ser maiores (FRAIRE, 2004). A estrutura social de um grande grupo que vive harmoniosamente muda significativamente na época reprodutiva. O grupo se separa em grupos menores que incluem um ou dois machos competidores e um harém com poucas fêmeas (até 15 emas) (CODENOTTI, 1997).

GOES (2004) relata que o parâmetro para verificar o início da estação reprodutiva é a mudança comportamental das aves. Os machos iniciam rituais de corte (“*displays*”) que incluem uma vocalização grave (como um uuuhhh úúúhhh), abrindo as asas na direção das fêmeas e arrepiando as penas do pescoço. Ao se aproximarem de outro macho, ambos partem

para a briga com as asas abertas, bicando o pescoço do adversário. Essas brigas são curtas e rapidamente o vencedor persegue e expulsa o adversário de seu território (CODENOTTI, 1995). As disputas podem ocasionar lesões severas nos olhos e pescoço do macho perdedor.

Após o macho impor a dominância no território, ele atrai as fêmeas para o seu harém realizando um cortejo (*display*) estendendo as asas e movimentando a cabeça. Esse ritual pode ser executado por cerca de um mês e direcionado para as fêmeas que selecionaram aquele macho. As fêmeas começam então a segui-lo, dando início ao período de cópula (ALMEIDA, 2006).

Vinte a vinte e cinco dias após a fertilização, cada fêmea do harém faz a postura de um ovo a cada dois dias, durante o período de 7 a 10 dias (DANI, 1993) no ninho do macho dominante, num total de 4 a 5 ovos por fêmea. No momento da postura os ovos são amarelos e com o passar dos dias vão ficando esbranquiçados (Figura 1.1). SICK (1986), considera uma postura completa de 20 a 30 ovos na natureza, porém esse número varia de acordo com o número de fêmeas no harém. As emas apresentam uma maior postura de ovos no sistema intensivo do que no sistema semi-intensivo, onde a média é de 24 ovos/estação/fêmea (MARTELLA; NAVARRO, 2006). Já PASCHOAL e MAGNANI (1990) consideram que uma postura de 12 a 18 ovos no cativo apresenta melhor índice de nascimento possivelmente pela homogeneidade durante a incubação dos ovos.



Figura 1.1 - Diferente coloração dos ovos de ema (*Rhea americana*) de acordo com o tempo de postura. Ovos amarelados são mais recentes, com até dois dias de postura.

INCUBAÇÃO NATURAL

A incubação natural se resume em permitir que os ovos no ninho sejam incubados pelo macho. A vantagem deste manejo é em relação à diminuição de custo da produção, porém a desvantagem é que o número de filhotes/ano será menor devido às fêmeas interromperem a postura temporariamente para que o macho possa realizar a incubação (ALMEIDA, 2006). Isso ocorre principalmente em piquetes em que se mantém apenas um macho no grupo. GIANNONI (1996) cita que na criação de emas ainda não se tem definido qual a melhor relação macho/fêmea, variando com o tipo de criatório, sendo em geral constituídos de 1:1 até 1:10. Já DEEMING (1997) menciona que o sucesso reprodutivo é mais eficiente se permitir que as fêmeas selecionem os machos.

Após a realização das cópulas, o macho prepara uma depressão no solo como ninho e com o bico corta o capim ou qualquer folhagem ao redor pisoteando a vegetação, resultando em uma área de dois ou três metros de raio (SICK, 1986). CODENOTTI (1995) não observou a participação das fêmeas na construção do ninho nem a colaboração com a incubação dos ovos em nenhum momento, uma vez que o macho não permite que as fêmeas que fizeram a postura aproximem-se do ninho. O ninho é simples consistindo de uma depressão no solo com poucas folhas onde o macho pode chegar a preparar mais de um ninho antes de definir qual será o local ideal para passar o período de incubação até que ocorra o nascimento dos filhotes. FRAIRE (2004) menciona que apenas 8 a 20% dos machos na natureza se reproduzem e que o custo energético da incubação é alto, pois leva cerca de 40 dias durante os quais praticamente não se alimenta. Portanto, aqueles machos que possuem reservas apropriadas e que se sobressaem nas disputas com outros machos é que estarão em condições de reproduzir-se.

Na incubação natural, em geral o macho deita sobre o ninho quando já existe um certo número de ovos, após 5 a 8 dias do início da postura, para que a eclosão possa ocorrer sincronicamente (SICK, 1986). ALMEIDA (2006) recomenda cercar um ninho que tenha em torno de 20 ovos, juntamente com o macho, para que este macho levante apenas para alimentar-se, evitando que as fêmeas coloquem mais ovos neste ninho e para que machos rivais não disputem o ninho, provocando acidentes com os ovos.

Durante a incubação, o macho permanece deitado sobre o ninho, levantando e mudando a sua posição a cada hora. Quando se levanta aproveita para virar os ovos acomodando-os de modo que todos recebam calor. Os ovos que ficam com mau cheiro são descartados pelo macho e muitas vezes quebrados no intuito de atrair moscas para sua alimentação e a dos filhotes quando nascerem. De acordo com BRUNING e DOLENSEK (1986) na incubação natural a temperatura de incubação em baixo do macho varia entre 35,6 a 36,7°C.

Devido às fêmeas continuarem a colocar ovos próximos ao ninho após o macho iniciar a incubação, onde ele os recolhe para dentro do ninho, o tempo de incubação natural pode variar de 27 a 41 dias (SICK, 1986). O autor afirma que o embrião está completamente formado ao 27º dia de incubação e por isso os filhotes nascem no mesmo dia estimulados pelos sons emitidos ainda dentro do ovo.

INCUBAÇÃO ARTIFICIAL

A coleta diária de ovos faz com que o macho acasale com as fêmeas durante toda a estação reprodutiva (GIANNONI, 1996) alcançando assim um maior número de ovos fêmea/ano. Com um manejo adequado durante o processo de incubação artificial os índices de viabilidade podem alcançar de 90 a 100 % (BARRO, 1991).

Para a incubação artificial, os ovos devem ser coletados logo após a realização da postura, sempre com as mãos limpas ou com luvas plásticas, para diminuir os índices de contaminação. O horário de postura dos ovos pode variar. CODENOTTI (1997) relata ter observado a postura entre 11 e 15 horas no Rio Grande do Sul. Já ALMEIDA (2006) cita o período de postura ao entardecer. Os ovos coletados devem ser examinados detalhadamente descartando aqueles que apresentarem alguma rachadura ou defeito. Os ovos selecionados devem ir para um local de armazenamento por até sete dias, à temperatura média de 18°C e 65% de umidade, com a câmara de ar voltada para cima (ALMEIDA, 2006). HUCHZERMEYER (2000) não recomenda que o período de estocagem dos ovos ultrapasse 3 dias, pois quanto mais demorar o início da incubação, menores serão os índices de viabilidade.

Os ovos de ema pesam entre 420 a 640 gr. e são bem menores que os ovos de avestruz (*Struthio camelus*) que pesam cerca de 1 a 1,5 kg, porém 12 vezes maiores que o da galinha doméstica (*Gallus gallus*) (HUCHZERMEYER, 2000). Os filhotes nascem pesando entre 300 e 450 gr. havendo uma relação entre o peso do ovo e o peso do filhote ao eclodir. Quando se faz esta comparação com outras espécies, percebe-se que esta relação varia muito com o sistema de incubação utilizado ocorrendo maior ou menor perda de peso do ovo durante o processo de incubação. Nos estudos realizados com emas, verificou-se uma relação entre 65 a 70% (DI CAMPOS, 2004).

O tempo de incubação dos ovos no sistema artificial pode variar de acordo com a temperatura e umidade utilizada no processo (FLORES *et al.*, 2004). Se a temperatura estiver acima da temperatura espécie específica o período de incubação será menor e se a temperatura estiver menor, o tempo de incubação será mais prolongado (WILSON, 1996). ALMEIDA (2006) recomenda que a temperatura na incubação artificial para emas seja de 31,6°C e umidade entre 42 a 45%. Contudo, HICKS (1992) menciona temperatura de 37°C e umidade relativa de 48%.

Por volta dos 40 dias ocorre a eclosão (CODENOTTI, 1995). Durante a eclosão os filhotes emitem sons ainda dentro do ovo estimulando os outros ovos para eclodirem ao mesmo tempo. DI CAMPOS (2005) comenta que na incubação artificial o barulho mecânico e a vibração da incubadora podem mascarar esses sons prolongando o período de incubação ou até mesmo levando a necessidade de intervenções para auxiliar o nascimento.

No 35° a 39° dia de incubação, o ovo deve ser transferido para o nascedouro (que não possui barras de rolagem) abaixando a temperatura para 35,5 a 36,1°C, com umidade de 45 a 55%. Em um primeiro momento, não se deve interferir na eclosão, pois é nessa fase que o filhote absorve o saco vitelino dentro do abdome (ALMEIDA, 2006). Esse processo pode durar até 24 horas (HUCHZERMEYER, 2000). O auxílio ao nascimento (nascimento assistido) deve ser feito caso o ninhego não tenha eclodido após 24 horas do *pipping* externo, rompendo apenas parte da casca e deixando que o filhote saia sozinho. DEEMING e AYRES (1994) registraram que a taxa de sobrevivência nos filhotes de avestruz (*Struthio camelus*) assistidos é de 25% e a de nascimentos não assistidos é de 90%. De modo geral, quanto mais cedo o filhote for ajudado, mais fraco se tornará (ALMEIDA, 2006).

OBJETIVO

O objetivo deste estudo é comparar os sistemas de incubação artificial e incubação natural na criação de emas (*Rhea americana*) em um cativeiro, no Distrito Federal.

MATERIAL E MÉTODOS

ANIMAIS E ÁREA DE ESTUDO

Esta fase do trabalho foi realizada no período de maio a outubro de 2006, em dois criatórios conservacionistas da Presidência da República – Granja do Torto e Palácio da Alvorada, em Brasília, Distrito Federal, sob registro no IBAMA/DF nº 08/2005 e 09/2005. Os locais de estudo estão a uma altitude de 1100 metros, com temperatura média do período de 20,5°C e umidade relativa média de 55%, sendo este o período de seca na região. Os dados meteorológicos foram obtidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.



Figura 1. 2 - Emas (*Rhea americana*) criadas no Palácio da Alvorada, em Brasília/DF (A e B).

O plantel reprodutor de emas (*Rhea americana*) do criatório compreendeu 14 machos e 21 fêmeas, todos adultos em fase reprodutiva, acima de dois anos de idade presentes no Palácio da Alvorada (Figura 1.2). Os animais são criados para ornamentação, ocupando uma área de 30 hectares, dispostos em toda área livre, porém delimitada. Na Granja do Torto foram realizadas as etapas de incubação artificial dos ovos e a criação dos filhotes no sistema artificial até os 30 dias de vida e no sistema natural (com o macho oriundo do Palácio da Alvorada) até os 90 dias de vida.

MANEJO DOS ANIMAIS

Os animais foram alimentados a critério do criador com ração industrial peletizada Tec Horse 12 MA (Purina) para eqüinos (Tabela 1.1), sendo fornecidos de 700 a 800 g/dia/ave, no coxo pelo tratador, no início da manhã. No fim da tarde receberam verduras, legumes e frutas picadas à vontade juntamente com cascas de ovo torradas previamente e esfareladas sobre o alimento, como fonte de cálcio para a fase reprodutiva. A pastagem estava disponível o tempo todo, formada pela gramínea grama-batatais (*Paspalum notatum*). A água foi fornecida *ad libitum* através de um lago artificial presente na propriedade.

A profilaxia dos animais adultos para verminoses foi realizada duas vezes ao ano em abril com fembendazol (Panacur[®] - Intervet) via oral individual, na dose de 15 mg/kg e em novembro com mebendazol (Mebendazole[®] - Univet) em pó na alimentação, na dose de 7 mg/kg/ave por cinco dias. Juntamente com a vermifugação em abril, foi realizada a vacinação contra as doenças de Bouba Aviária e Newcastle.

Tabela 1.1 - Composição da ração fornecida às emas adultas conforme apresentado no rótulo da embalagem, utilizada durante o ano de 2006.

INGREDIENTE	COMPOSIÇÃO PERCENTUAL
Umidade	Máximo 13%
Proteína Bruta	Mínimo 12%
Extrato Etéreo	Mínimo 4%
Matéria Fibrosa	Máximo 10%
Matéria Mineral	Máximo 12%
Cálcio	Máximo 1,5%
Fósforo	Mínimo 0,5%
Energia Digestível	3.100 kcal/kg ração

Fonte: Purina - ração industrial peletizada Tec Horse 12 MA.

INCUBAÇÃO ARTIFICIAL

A etapa de incubação artificial foi desenvolvida a partir da coleta aleatória de ovos de 21 fêmeas adultas, matrizes em idade reprodutiva, perfazendo um total de 79 ovos coletados no Palácio da Alvorada no período de maio a outubro de 2006.

Os ovos foram recolhidos diariamente utilizando-se luvas de procedimento e foram transportados em caixas forradas com espuma, para evitar a quebra dos mesmos, até a sala de estocagem e incubação na Granja do Torto, adaptadas com bancadas, onde os ovos foram estocados por até cinco dias, com as câmaras de ar voltadas para cima, na temperatura interna média da sala de 25°C e 55% de umidade. Essa temperatura foi monitorada pelo aparelho termo-higrômetro digital (modelo TFA). A sala foi desinfetada previamente com solução de hipoclorito a 10%.

Ao chegarem na sala de estocagem, os ovos foram limpos com uma esponja macia para retirada leve das sujidades, sem causar fricção, evitando a remoção da camada mucoprotetora. Para a incubação natural, ALMEIDA (2006) não recomenda a desinfecção dos ovos, pois, ao retirar a cutícula protetora, o ovo pode ficar mais susceptível a contaminações. Para este estudo optou-se não umedecer os ovos com soluções desinfetantes na incubação artificial, no intuito de não favorecer a contaminação por umidade. Posteriormente, os ovos foram observados e avaliados no ovoscópio, sendo eliminados aqueles que apresentavam trincas ou rachaduras.

A sala de incubação possuía uma área de 20 m² de alvenaria, adaptada com bancadas para as chocadeiras e nascedouro. As chocadeiras foram mantidas a uma distância de 10 cm das paredes e colocadas sob placas de isopor no intuito de suavizar a vibração causada pelo motor. A temperatura interna da sala era de 24°C e umidade em torno de 60% verificados diariamente por um termo-higrômetro digital (modelo TFA).

Os ovos selecionados foram identificados a lápis com um número no pólo maior do ovo para evitar a perda da identificação no momento do nascimento, pesados em balança para 10 kg com graduação de 50 g (modelo Senna) e armazenados por até cinco dias antes de serem colocados na incubadora, com o pólo menor para baixo. Todos os ovos incubados

artificialmente foram colocados às 08:00 h, quando se completava o número de ovos para incubar ou quando alcançavam no máximo cinco dias de estocagem, para haver uma maior sincronismo no momento das eclosões. Os ovos estocados foram girados uma vez por dia manualmente até o momento da incubação.

Utilizaram-se chocadeiras automáticas específicas para ovos de ema e/ou avestruz (Premium Ecológica – modelo IP 130 EA) e nascedouro (Premium Ecológica – modelo NP 130) que foram lavadas e desinfetadas com solução de permanganato de potássio e formol na proporção de 2 g /5 ml, por 3 minutos, antes da incubação. Em cada chocadeira foram colocados até 20 ovos, dispostos paralelamente, com pólos voltados uns para os outros, sendo virados automaticamente a cada 2 horas e com ventilação ligada continuamente.

A temperatura média de incubação foi de 36,5°C (variando de 36,3°C a 36,7°C) e a umidade foi de 45% (variando de 42 a 47%). Além do termômetro da chocadeira, foi colocado um sensor conectado a um termo-higrômetro digital (modelo TFA) na parte interna da chocadeira que informava a temperatura e umidade durante a incubação. MAGNANI (comunicação pessoal, 2007) faz a utilização de 60% de umidade para incubação artificial no Estado de São Paulo. Entretanto as condições de temperatura e umidade diferem muito da região sudeste para a região centro-oeste. Já ALMEIDA (2006) recomenda incubar com umidade entre 45 a 55%.

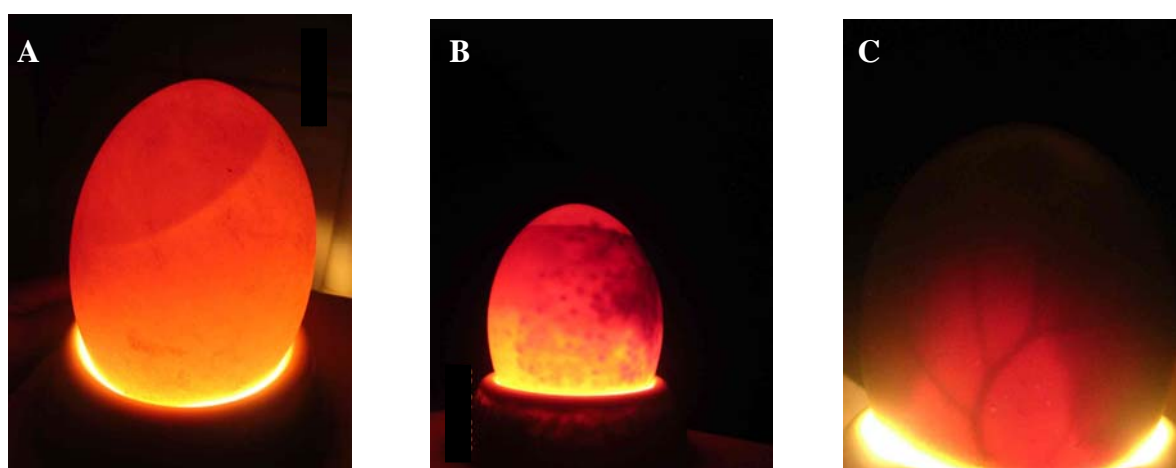


Figura 1.1 - Avaliação dos ovos através do ovoscópio: (A) ovo não fertilizado, (B) ovo contaminado e (C) desenvolvimento embrionário no 22º dia de incubação.

A ovoscopia (Premium Ecológica - modelo EA) foi realizada no 10º, 20º e 30º dia de incubação para controle da fertilidade e viabilidade do embrião. Os ovos que apresentaram infertilidade, contaminação ou parada no desenvolvimento embrionário foram retirados durante a avaliação (Figura 1.3). No 36º dia os ovos foram transferidos para o nascedouro onde se aguardou o momento da eclosão até o 45º dia (Figura 1.4).

O nascimento assistido foi realizado apenas nos casos em que ultrapassaram 24 horas do início do rompimento da casca (*pipping* externo) onde os ninhegos não conseguiram sair sozinhos, utilizando luva estéril, papel toalha e realizando apenas uma abertura maior para que o filhote conseguisse, então, sair da casca. Os ovos que não eclodiram até o 45º dia foram retirados e realizando o exame macroscópico. A pesagem, a sexagem (reversão de cloaca), marcação e a desinfecção do umbigo dos filhotes foram feitas no dia do nascimento com pomada cicatrizante antimicrobiana (Alantol[®] - Vetnil). Posteriormente foram levados para a maternidade.

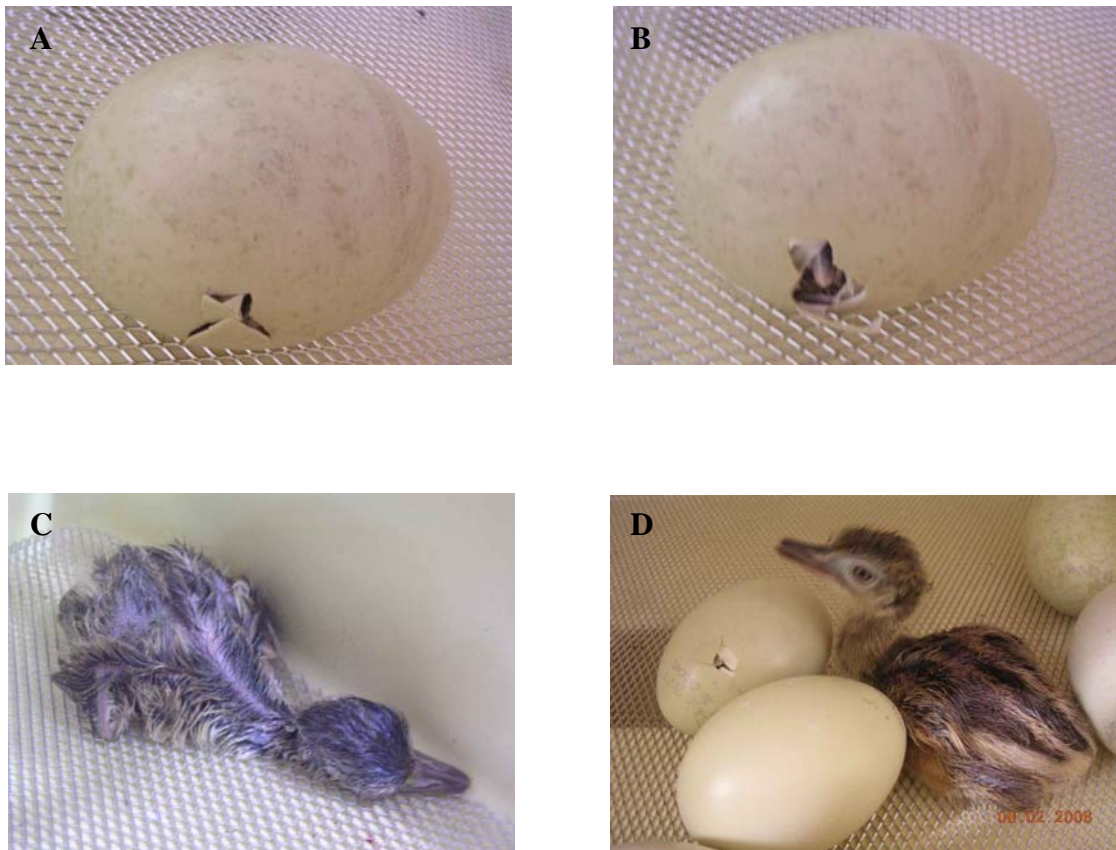


Figura 1.1 - Nascimento de ema (*Rhea americana*): (A) bicamento da casca (*pipping* externo); (B) aumento da abertura; (C) filhote recém nascido; (D) filhote com 12 horas de vida respondendo às vocalizações emitidas de dentro dos ovos pelos filhotes que ainda não eclodiram.

As análises realizadas para a fase de incubação artificial foram feitas através da determinação dos seguintes parâmetros:

- Taxa de fertilidade dos ovos (TXF_{ia}):
$$\frac{n^{\circ} \text{ ovos férteis}_{ia} \times 100}{n^{\circ} \text{ ovos totais}_{ia}}$$

- Taxa de ovos contaminados durante a incubação (TXC_{ia}):
$$\frac{n^{\circ} \text{ ovos contaminados}_{ia} \times 100}{n^{\circ} \text{ ovos totais}_{ia}}$$

- Taxa de eclodibilidade (TXE_{ia}):
$$\frac{n^{\circ} \text{ ovos eclodidos}_{ia} \times 100}{n^{\circ} \text{ ovos férteis}_{ia}}$$

- Taxa de mortalidade embrionária (TXME_{ia}):
$$\frac{n^{\circ} \text{ mortes embionárias}_{ia} \times 100}{n^{\circ} \text{ ovos férteis}_{ia}}$$

- Taxa de machos e fêmeas eclodidos (TXm_{ia}/TXf_{ia}):

$$\frac{n^{\circ} \text{ machos}_{ia} \times 100}{n^{\circ} \text{ ovos eclodidos}_{ia}} \quad \text{e} \quad \frac{n^{\circ} \text{ fêmeas}_{ia} \times 100}{n^{\circ} \text{ ovos eclodidos}_{ia}}$$

- Taxa de equivalência do peso do ovo:
$$\frac{\text{peso ao nascer} \times 100}{\text{peso do ovo}}$$

Foram determinados o peso médio dos ovos antes da incubação (PO), peso médio dos filhotes ao eclodir (PNa), tempo de incubação (TIa) e sexo (Sa). As correlações determinadas nesta etapa foram peso do ovo (PO) em relação ao peso do filhote ao nascer (PNa) e ao tempo de incubação (TIa).

INCUBAÇÃO NATURAL

A fase da incubação natural foi desenvolvida a partir da observação da postura de ovos das matrizes, em idade reprodutiva, acima de dois anos de idade, nos quais sete machos chocaram, perfazendo um total de 119 ovos. Um ninho foi abandonado devido à contaminação dos ovos decorrente do excesso de umidade causado por um aspersor de irrigação, sendo válidos apenas 87 ovos para o estudo. O macho que estava chocando este ninho o abandonou na primeira quinzena de choco.

Os ovos não foram recolhidos, após a postura, sendo chocados pelo macho até a eclosão dos filhotes. Optou-se por não mexer nos ovos durante esta fase para que o macho não rejeitasse o ninho, uma vez que ele fica muito agressivo com qualquer coisa que se aproxime do ninho, até mesmo com as próprias fêmeas, podendo ocorrer a quebra e perda dos ovos (Figura 1.5).



Figura 1.1 - O macho procura um local seguro e tranquilo para incubar os ovos (A); ele o defende de qualquer coisa que se aproxime numa demonstração clara do instinto protetor (B).

O tempo de incubação foi considerado a partir do primeiro dia em que o macho foi observado deitado sobre o ninho até o dia da eclosão dos filhotes. No dia seguinte à eclosão, após o macho sair do ninho com os filhotes, o ninho foi avaliado verificando-se quantos ovos não eclodiram e qual era a condição dos mesmos através do ovoscópio. Posteriormente estes ovos foram analisados macroscopicamente para verificar a presença ou não de embrião e se os mesmos apresentavam contaminação. Os filhotes foram recolhidos para pesagem, sexagem (reversão de cloaca), marcação, desinfecção do umbigo e depois levados para a maternidade.

As avaliações feitas na fase de incubação natural foram:

- Taxa de fertilidade dos ovos (TXF_{in}):
$$\frac{n^{\circ} \text{ ovos férteis}_{in} \times 100}{n^{\circ} \text{ ovos totais}_{in}}$$

- Taxa de ovos contaminados durante a incubação (TXC_{in}):
$$\frac{n^{\circ} \text{ ovos contaminados}_{in} \times 100}{n^{\circ} \text{ ovos totais}_{in}}$$

- Taxa de eclodibilidade (TXE_{in}):
$$\frac{n^{\circ} \text{ ovos eclodidos}_{in} \times 100}{n^{\circ} \text{ ovos férteis}_{in}}$$
- Taxa de mortalidade embrionária (TXME_{in}):
$$\frac{n^{\circ} \text{ mortes embrionárias}_{in} \times 100}{n^{\circ} \text{ ovos férteis}_{in}}$$
- Taxa de machos e fêmeas nascidos (TXm_{in}/TXf_{in}):

$$\frac{n^{\circ} \text{ machos}_{in} \times 100}{n^{\circ} \text{ ovos eclodidos}_{in}} \quad \text{e} \quad \frac{n^{\circ} \text{ fêmeas}_{in} \times 100}{n^{\circ} \text{ ovos eclodidos}_{in}}$$

Determinou-se também na incubação natural o peso médio dos filhotes ao nascimento (PNn), tempo médio de incubação (TIn) e sexo (Sn). A correlação determinada foi sobre o peso do filhote ao nascer (PNn) em relação ao tempo de incubação (TIn).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

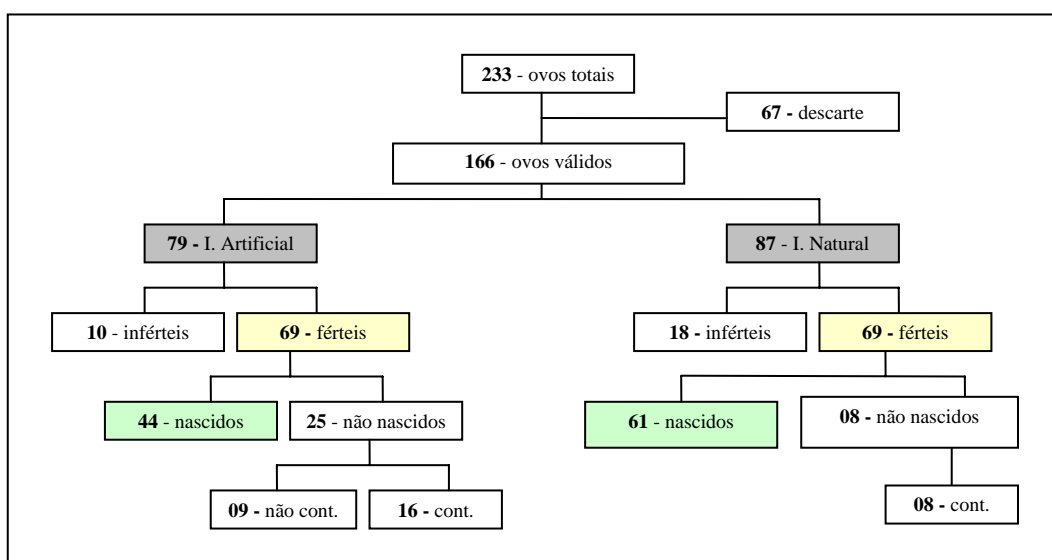
Os dados coletados foram analisados estatisticamente realizando a Análise de Variância através do programa SAS[®] (Statistical Analysis System for Windows, 1999). Dos dados obtidos da incubação artificial (peso do ovo, peso ao nascimento, tempo de incubação e sexo) e da incubação natural (peso ao nascimento, tempo de incubação e sexo) fez-se análise de variância utilizando o procedimento GLM (Teste de Tuckey). Para as correlações (peso do ovo em relação ao peso ao nascimento e tempo de incubação na IA e, peso do filhote ao nascer em relação ao tempo de incubação na IN), utilizou-se o procedimento CORR, realizando o Teste de Coeficiente de Correlação de Pearson.

Foi feita uma análise de Qui Quadrado (X²) para verificar as diferenças entre as proporções da incubação artificial e da incubação natural nas variáveis: taxa de fertilidade, taxa de contaminação, taxa de eclodibilidade, taxa de mortalidade embrionária e taxa de machos e fêmeas nascidas. Para rejeitar H₀ (hipótese nula), o nível de significância foi de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No final de março a início de abril de 2006, quando chegou o final do período de chuvas no Distrito Federal, as emas começaram a estação reprodutiva iniciando a fase de cortejo. Em meados de abril a início de maio, as emas iniciaram a formação dos haréns, nas quais os machos começaram a disputa pelas fêmeas. Observou-se que os haréns foram pequenos, formados de quatro a sete fêmeas. No final do mês de maio já foram observadas as primeiras posturas e a partir deste momento, registrou-se a viabilidade e fertilidade dos ovos (Tabela 1.2).

Tabela 1.1 - Esquema da postura de ovos durante a estação reprodutiva de 2006 no criadouro conservacionista da Presidência da República e sua distribuição nos diferentes sistemas de incubação (cont. - contaminado).



Na estação reprodutiva de 2006, foram postos 233 ovos no total, no período de maio a outubro (Figura 1.6). Nos meses de julho, agosto e setembro ocorreram os maiores picos de postura. A queda da postura de ovos em agosto foi devido à diminuição de machos dominantes que iniciaram o período de incubação. No manejo adotado no criatório, os filhotes nascidos na incubação natural foram recolhidos para a maternidade ficando os machos dominantes novamente disponíveis para as fêmeas mostrando então um aumento no número de ovos no mês de setembro.

Não se pôde estimar o número de ovos postos por cada fêmea uma vez que os animais adultos e reprodutores viviam juntos na mesma área não havendo piquetes em que pudesse separá-los. A literatura cita que em geral a postura média de ovos é de 20 a 25 por ninho, porém MORATA (2005) relata que em alguns criatórios tem-se observado posturas de 7 a 15 ovos por ninho possivelmente devido às técnicas adotadas na seleção, melhoramento genético do rebanho, manejo nutricional, reprodutivo e de biossegurança propiciando eficiência em relação à precocidade sexual, taxa de fertilidade, taxa de postura, viabilidade dos pintinhos, estrutura corporal e/ou docilidade.



Figura 1.1 - Número total de ovos postos e os respectivos meses da estação reprodutiva de 2006.

Do número total de ovos, 67 foram descartados devido a rachaduras na casca ou por terem recebido excesso de umidade no ninho durante a incubação natural. FRAIRE (2004) relata que um dos fatores que mais causa a perda de ovos no ninho é a presença de rachaduras nos ovos causadas por acidentes durante a incubação. Estas rachaduras constituem em uma via para a infecção bacteriana provocando putrefação do ovo com possível rompimento, contaminando todo o ninho, e conseqüentemente, levando ao abandono.

Foram considerados 166 ovos para as análises sendo 79 ovos para a incubação artificial e 87 ovos na incubação natural (Tabela 1.3). Na incubação artificial, 69 ovos estavam férteis, observado-se 12,65% de infertilidade, sendo menor do que a encontrada por DI CAMPOS (2005), que foi de 16,18% (n = 68). Na incubação natural, a porcentagem de ovos inférteis foi de 20,68%. O aumento de infertilidade na incubação natural pode ser devido à continuação da postura de ovos pelas fêmeas após o início da incubação pelo macho. SICK

(1986), relata que os últimos ovos postos pelas fêmeas não são férteis, alcançando aproximadamente 30% do total.

Tabela 1.2 - Ovos analisados na Incubação Artificial (IA) e na Incubação Natural (IN) classificados como: (OT) ovos totais; (OF) ovos férteis; (OC) ovos contaminados; (OE) ovos eclodidos; (ME) mortalidade embrionária.

Características	IA	IN
OT	79	87
OF	69	69
OC	16	08
OE	44	61
ME	25	08

Dos 44 ovos eclodidos artificialmente (63,77%), apenas três ovos necessitaram de nascimento assistido por não terem eclodido após 24 horas do início da abertura da casca, correspondendo a uma taxa de 6,82%. Os outros 41 (93,18%) ovos eclodiram sem qualquer interferência. Além disso, os recém nascidos apresentaram-se mais fortes após o nascimento do que os filhotes que necessitaram de assistência. Segundo HUCHZERMEYER (2000), na incubação artificial, o barulho mecânico pode impedir a transmissão dos sons de dentro dos ovos antes da eclosão, que estimulariam o nascimento dos filhotes. Porém, neste experimento, observou-se uma alta taxa de eclodibilidade e uma sincronicidade nos nascimentos naturais na presença dos sons e vibrações causados pela incubadora. Na incubação natural, em nenhum ovo foi realizado o nascimento assistido. Todos os ovos que ficaram no ninho após o nascimento foram abertos, porém, nenhum embrião era viável.

O nascimento assistido, dos três ovos que chegaram a bicar a casca mas não eclodiram sozinhos, foi feito através de batimentos na casca permitindo maiores rachaduras e deixando que os filhotes saíssem sozinhos. Esse procedimento auxiliou o nascimento nas seis horas seguintes nos três casos.

A mortalidade embrionária dos 25 ovos (36,23%) na IA apresentou 16 ovos férteis contaminados (23,19%), 06 embriões deformados (8,69%) e 03 embriões mal posicionados (4,35%). ALMEIDA (2003) encontrou uma menor taxa de morte embrionária para incubação natural e incubação artificial de 12,36 e 15,71%, respectivamente, contudo REISSIG (2004) trabalhando com emas de pequeno porte (*Pterocnemia pennata*) na Argentina observou uma perda embrionária de 33,5% (n = 724). BRANDÃO (2005) sugere que a mortalidade embrionária nas aves pode estar relacionada a fatores genéticos, a falhas de sincronismo no amadurecimento de órgãos críticos e/ou a fatores nutricionais dos pais. A malformação cranial dos embriões observada neste estudo (Figura 1.7) pode ter sido congênita, decorrente da consangüinidade existente no plantel reprodutor, uma vez que os animais adultos são descendentes de um plantel formado há mais de 40 anos, onde não houve inclusão de novos indivíduos até o início de 2007. Outros indivíduos deformados chegaram a eclodir naturalmente, porém, não sobreviveram muito tempo como será visto no capítulo II.

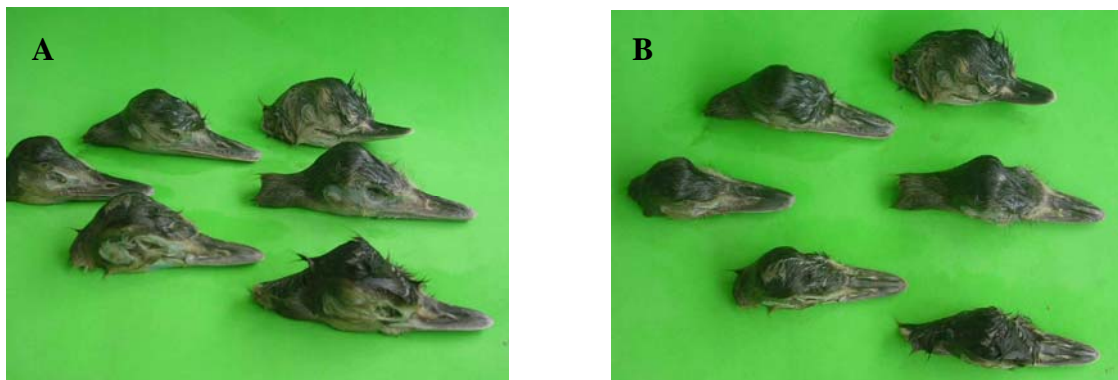


Figura 1.1 - Deformidades craniais observadas nos embriões de ema: (A) vista lateral e (B) vista superior.

O óbito dos embriões mal posicionados pode ser decorrente de uma incubação inadequada quanto à umidade, uma vez que o embrião adota uma posição errada não tendo como iniciar o rompimento da casca. Nas figuras 1.8A e 1.8B, pode-se observar o tamanho da câmara de ar formada ocupando praticamente um terço do ovo. O filhote não fica com espaço suficiente para adotar uma boa posição causando a mortalidade peri-eclosão. ALMEIDA (2006) descreve que no nascimento assistido deve-se procurar a localização do bico para fazer a perfuração inicial, porém se o mesmo não é encontrado conclui-se então o mau posicionamento do embrião.

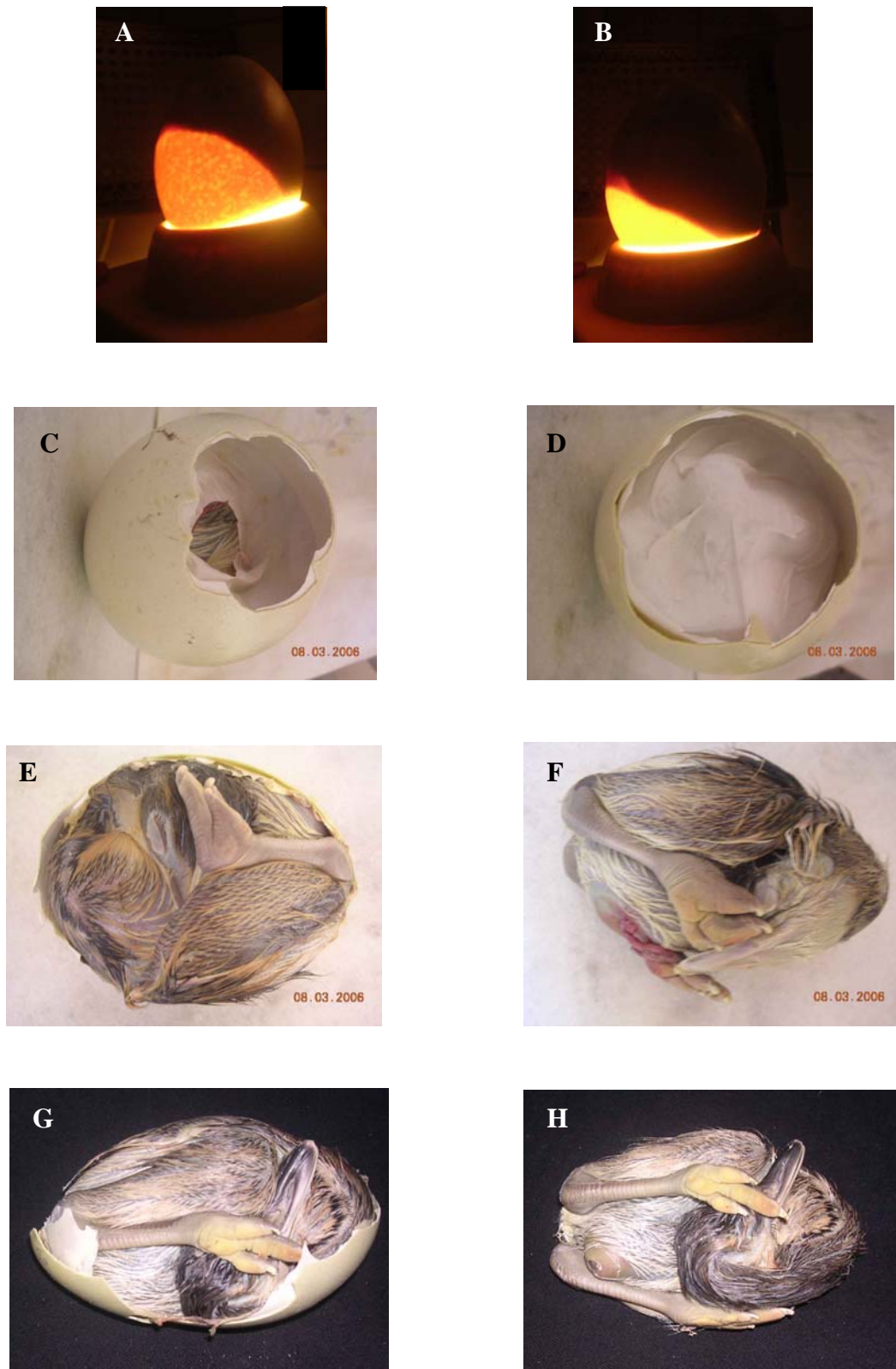


Figura 1.2 - Posicionamento embrionário em ovos de ema: (A e B) ovoscopia no 45º dia de incubação mostrando aumento significativo da câmara de ar; (C e D) ovos semi-abertos mostrando o ressecamento da membrana interna colada ao embrião; (E) embrião em mau posicionamento onde o bico se encontra por baixo da coxa não permitindo o bicamento da casca; (F) embrião em mau posicionamento onde a cabeça encontra-se torcida não permitindo o bicamento da casca; (G e H) correto posicionamento do embrião que permite impulsionar o pescoço e realizar o bicamento da casca (*pipping* externo) próximo a câmara de ar.

O tempo de incubação normal até o nascimento sem intervenção deve ocorrer dos 38 aos 42 dias. Somente foram assistidos aqueles que realizaram o *pipping* externo e que não conseguiram nascer dentro das 24 horas. Aos 45 dias de incubação foi constatado a parada de movimentação de três embriões através da ovoscopia. Os ovos foram então abertos e observou-se a formação completa dos indivíduos, porém em posições inadequadas para o nascimento (Figuras 1.8C, 1.8D, 1.8E e 1.8F). HICKS (1992) diz que a viscosidade do albúmem também pode contribuir para a posição incorreta do embrião.

O processo de incubação foi iniciado sempre às 8:00 horas da manhã e os nascimentos completos foram observados por volta das 06:00 às 08:00 da manhã. O tempo de incubação artificial foi de $39,18 \pm 0,94$ dias e na incubação natural foi de $39,59 \pm 2,03$ dias, não sendo estatisticamente significativa ($P > 0,05$) pelo Teste de Tukey (Tabela 1.4). Estes dados corroboram com MAGNANI (1998), que relata o início do nascimento artificial ocorre aos 39 dias onde os filhotes começam a emitir sons dentro dos ovos e até aos 41 dias ocorre a eclosão. CODENOTTI (1995) observou a eclosão natural dos filhotes por volta dos 40 dias de incubação, não havendo nenhuma intervenção do macho no momento do rompimento da casca.

Tabela 1.1 - Avaliação na Incubação Artificial (IA) e na Incubação Natural (IN): (PO) peso dos ovos antes da incubação; (PN) peso ao nascimento; (TI) tempo de incubação, apresentando as médias das mensurações, \pm desvio padrão (DP) e valores extremos (mínimo e máximo).

	IA				IN			
	n	Média \pm DP	Min.	Max.	n	Média \pm DP	Min.	Máx.
PO	79	532,79 \pm 90,76	350	750	-----	-----	-----	-----
PN	44	356,93 \pm 45,27	300	470	61	353,98 \pm 40,11	290	440
TI	44	39,59 \pm 2,02	36	45	61	39,23 \pm 0,97	38	41

que apresentaram respectivamente 588,9 g no estado de São Paulo e 608,93 g no estado de Goiás. SICK (1986), descreve que o peso médio dos ovos no Mato Grosso é de 605 g, enquanto FOWLER (1991), relata o peso de ovos desta espécie entre 0,42 a 0,64 kg. Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para peso ao nascer na IA ($356,93 \pm 45,20$) e na IN ($353,98 \pm 40,10$) pelo Teste de Tuckey. As médias das mensurações avaliadas na incubação artificial, incubação natural e a incubação geral do criatório estão descritas na tabela abaixo (Tabela 1.5).

Tabela 1.1 - Taxas relativas aos valores totais de ovos analisados no criatório conservacionista de emas (*Rhea americana*), no Distrito Federal, na incubação em geral (IG), incubação artificial (IA) e na incubação natural (IN) apresentando: (TXF) taxa de fertilidade; (TxC) taxa de contaminação; (TXE) taxa de eclodibilidade; (TXME) taxa de mortalidade embrionária; (TXm) taxa de machos nascidos; (TXf) taxa de fêmeas nascidas.

	IG (%)	IA (%)	IN (%)
TXF	83,13 (n = 166)	87,34 ^{ns} (n = 79)	79,31 ^{ns} (n = 87)
TxC	14,46 (n = 166)	20,25 * (n = 79)	9,19 * (n = 87)
TXE	76,09 (n = 138)	63,77 * (n = 69)	88,41 * (n = 69)
TXME	23,91 (n = 138)	36,23 * (n = 69)	11,59 * (n = 69)
TXm	53,33 (n = 105)	45,45 ^{ns} (n = 44)	59,02 ^{ns} (n = 61)
TXf	46,67 (n = 105)	54,54 ^{ns} (n = 44)	40,98 ^{ns} (n = 61)

*Diferença significativa $P < 0,05$.

Na análise pelo X^2 , não houve diferença significativa na TXF ($P > 0,05$) encontrada na IA e IN. Na IA a TXF foi de 87,34% diferindo da encontrada por DI CAMPOS (2005) e por SARACURA (1993) que foram: 79,41% (n = 68) e 50,9% (n = 61), respectivamente. ALMEIDA (2003) encontrou em quatro criatórios de emas no estado de São Paulo os índices de fertilidade de 74,39% (n = 785), 83,61% (n = 671), 86,88% (n = 747) e 90,30% (n = 908), todos realizando o sistema de incubação artificial. A taxa de fertilidade na

criação vai depender de vários fatores como: nutrição dos pais, grau de parentesco, número de reprodutores, idade, estado físico, interesse e competição sexual, manejo realizado com os animais, entre outros. Estes fatores necessitam ser estudados e avaliados mais detalhadamente para poder melhorar a porcentagem de ovos férteis em cada tipo de produção.

Observou-se que a TXC foi significativamente maior ($P < 0,05$) na IA do que na IN, conseqüentemente houve uma diminuição na TXE e um aumento na TXME também apresentando diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os dois sistemas de incubação. Um dos maiores problemas com as baixas taxas de eclosão é a contaminação dos ovos (DEEMING, 2006). Neste aspecto justifica-se a observação de GIANNONI (1997) quando recomenda a incubação artificial apenas para criadouros mais tecnificados. HUCHZERMEYER (2000) cita ainda que o sucesso de incubação nos ninhos geralmente não é atingido com a incubação artificial necessitando para isso um grande esforço científico combinado.

Várias são as causas de contaminação dos ovos, podendo ocorrer desde a sua formação (concepção), ainda no oviduto até que o ovo alcance o momento da eclosão. Um dos fatores para esta alta taxa de contaminação pode ter sido o método realizado na limpeza dos ovos removendo apenas a sujeira antes da incubação. Os ovos contaminados apresentaram estase embrionária nas várias idades de desenvolvimento (Figura 9). DEEMING (1995) descreve que em avestruzes (*Struthio camelus*) cerca de 50% da contaminação dos ovos é causada por fungos. HUCHZERMEYER (2000) menciona que a contaminação fúngica ou bacteriana através da casca do ovo pode ocorrer no ninho, no manuseio, na limpeza dos ovos ou durante a incubação. ALMEIDA (2006) relata que se o oviduto estiver contaminado, o ovo já carrega a contaminação no momento da postura, porém se o ambiente em que este ovo for depositado ou armazenado estiver muito úmido, as bactérias poderão adentrar através dos poros da casca infectando o conteúdo, apesar da cutícula de proteção recebida pelo ovo no momento da postura. Já se têm relatos sobre as causas de contaminação dos ovos em avestruzes que alcançam 18 a 36% dos problemas em incubação, porém, ainda não se tem conhecimento sobre a incidência de contaminação microbiana em ovos de ema e emu (DEEMING, 2006).

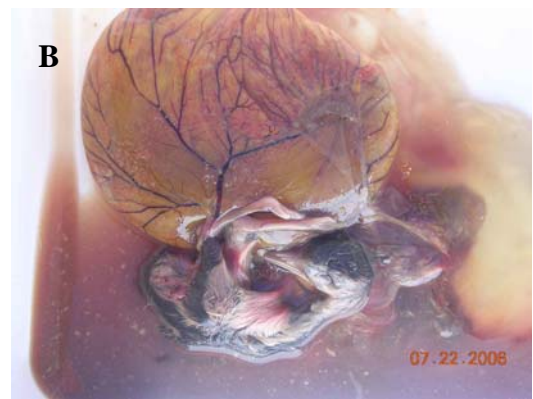


Figura 1.1 - Contaminação embrionária em ovos de ema: (A) ovo apresentando parada embrionária no 10º dia de incubação; (B) embrião com 19 dias apresentando gema com coloração escura e mau cheiro; (C) embrião com 42 dias de incubação sem completar a absorção do saco vitelino como indicado; (D) embrião com 43 dias com saco vitelino interiorizado contaminado. Observa-se o aumento abdominal; (E e F) embriões apresentando contaminação do saco vitelino.

Tabela 1.1 - Correlações de Pearson entre o peso dos ovos (PO), peso ao nascimento (PN), tempo de incubação (TI) verificadas em relação a incubação artificial (IA) e incubação natural (IN).

	IA		IN	
	(n = 44) PNa	Tla	(n= 61) PNn	TIn
POa	0,79 **	0,15 ^{ns}	-----	-----
PNa	-----	- 0,02 ^{ns}	PNn	- 0,17 ^{ns}

^{ns} não significativo
^{**} altamente significativo (P < 0,01)

Em 79% dos casos avaliados o peso do ovo apresentou um efeito positivo altamente significativo em relação ao peso ao nascimento atingido um peso que correspondeu em média a 65% (n = 44 ovos) do peso inicial dos ovos (Tabela 1.6), maior do que o encontrado por DI CAMPOS (2005) e por FLORES *et al.* (2004) que obtiveram respectivamente 64,66 e 61,2%. Segundo MORO (1999) e DI CAMPOS (2004), a correlação do peso do filhote de ema com relação ao ovo deve ser de 65 a 70%. Este parâmetro pode ser utilizado para selecionar ovos para incubação. Na espécie doméstica, como a galinha (*Gallus gallus*), a relação entre peso do ovo e do peso ao nascimento varia com o sistema utilizado durante a incubação. No trabalho realizado por ALVARENGA (2006) com filhotes de avestruz o peso dos ovos não influenciou de forma determinante na sobrevivência dos filhotes.

CONCLUSÃO

Em relação à incubação, a baixa produtividade das emas neste criatório é causada por diversos fatores como manejo inadequado dos ninhos, manejo inadequado das incubadoras, contaminação dos ovos, mortalidade embrionária, mortalidade neonatal, além da alta consangüinidade do plantel que pode estar gerando descendentes malformados e fracos ao nascimento. Frente ao manejo adotado, conclui-se que a incubação natural é mais eficiente do que a incubação artificial para esta espécie, sendo mais viável deixar que o macho realize a incubação dos ovos, uma vez que o índice de fertilidade dos ovos mostrou-se alto.

CAPÍTULO II

RELATO DAS CAUSAS DE MORTALIDADE OCORRIDAS EM EMAS (*Rhea americana*) ATÉ OS TRÊS MESES DE VIDA, MANTIDAS EM UM CRIATÓRIO CONSERVACIONISTA NO DISTRITO FEDERAL

RESUMO

Foram avaliados 105 filhotes de ema (*Rhea americana*) nascidos em cativeiro até os 90 dias de vida sendo 44 nascidos por incubação artificial e 61 nascidos por incubação natural no criatório conservacionista da Presidência da República, Distrito Federal, no período de julho a dezembro de 2006. A taxa de sobrevivência do criatório foi de 1,29%, correspondendo a três animais vivos até os três meses de vida de 233 ovos postos entre o período de maio a outubro. A maior taxa de mortalidade ocorreu durante os primeiros 30 dias de vida. Os problemas encontrados nos filhotes analisados através dos exames de necropsia e histologia foram: hipotermia (22,55%), impactação por corpo estranho (20,59%), alterações no saco vitelino (12,74%), impactação alimentar (10,78%), desnutrição (7,85%), deformidades (6,86%), perfuração estomacal (5,89%), predação (4,90%), fraturas (2,94%) e outros (4,90%). O manejo adotado no criadouro influenciou significativamente na sobrevivência dos filhotes.

Palavras – chave: filhote de ema, *Rhea americana*, mortalidade, entortamento das pernas, impactação, cativeiro.

ABSTRACT

I evaluated 105 nestling of great rheas (*Rhea americana*) born in the bonds until 90 days of life, with 44 born using artificial incubation and 61 born with natural incubation at the conservationist center for reproduction of the Presidência da República, Federal District from July to December 2006. Survival rate was 1.29%, correspondent to 3 animals a life until three months of age 233 eggs lay between the period from May to October. The biggest mortality rate occurred during the first 30 days of life. The evaluated nestling problems found trough necropsy and histology exams were: low-temperature (22.55%), strange body impacted (20.59%), vitelin sac alteration (12.74%), food impacted (10.78%), nutrition (7.85%), deformities (6.86%), stomach bore (5.89%), predation (4.90%), fractures (2.94%) and others (4.90%). The breeding management adopted had a significant influence on nestling survival.

Key words: greater rhea chicks, *Rhea americana*, mortality, leg bowing, impaction, captivity.

INTRODUÇÃO

Os filhotes de ema (*Rhea americana*) são aves nidífugas, ou seja, estão aptas a correr assim que saem do ovo, sendo independentes do pai em relação à alimentação e com agilidade necessária para ficar distantes da mãe que pode matá-los (DANI, 1993). Ficam sob a proteção do macho até os seis meses de idade quando alcançam o tamanho das fêmeas adultas e passam a fazer parte do grupo. Tornam-se maduros com dois ou três anos de idade (SICK, 1986).

Em vida livre, logo após o nascimento, o macho incita os filhotes a comerem revolvendo o solo, ou beliscando as moscas oriundas dos ovos recém eclodidos ou dos ovos que não tiveram êxito na eclosão, quebrando-os com o bico. Após 24 horas o macho se distancia do ninho à procura de um local em que haja comida abundante, batendo as mandíbulas repetidas vezes, chamando assim a atenção dos filhotes (CODENOTTI, 1995). BRUNING (1971) explica que quando o macho sai do ninho ele está faminto devido ao longo período de choco, período este que pouco se alimenta; por isso procura alimento constantemente, estimulando os filhotes também a procurarem alimentos vegetais e insetos. Aves de hábitos diurnos, passam a maior parte do dia alimentando-se de forma praticamente ininterrupta e, por não apresentarem papo, não tem capacidade de armazenar alimento (FRAIRE, 2004).

Em cativeiro, os filhotes são muito sociáveis e não se adaptam facilmente a mudanças, necessitando de um grupo social estável e de uma forte figura paternal sempre presente (STEAWART, 1994). Quando os filhotes se sentem ameaçados, desprotegidos, longe do bando ou machucados, eles emitem um som intenso, como um lamento ou gemido (CODENOTTI, 1995). Um cuidado que se tem que ter com animais jovens é deixá-los sob os cuidados de um macho adulto, a exemplo do que ocorre na natureza, pois é somente ele quem choca e cuida dos filhotes na fase inicial (TOLEDO, 2003). O macho também adota filhotes órfãos ou desgarrados podendo agrupar indivíduos de diversos tamanhos e idades (SICK, 1986).

A primeira preocupação a respeito da alimentação e nutrição dos filhotes na criação em cativeiro é garantir-lhes a absorção rápida do saco vitelino entre os 7 e 10 dias de vida, evitando a morte por infecção. Este é um dos problemas que acomete os filhotes nos primeiros 20 dias de vida (MORATA, 2005).

Níveis elevados de proteína na dieta dos filhotes de ema com duas a três semanas de vida podem predispor a um rápido crescimento e conseqüente problema nos membros inferiores. Por outro lado, os baixos níveis protéicos podem reduzir a velocidade de crescimento nos filhotes (ALMEIDA, 2006). SARACURA (1993) verificou que os problemas com o entortamento de pernas dos filhotes, somente relatado em cativeiro, podem estar associados a vários fatores que influenciam a velocidade de crescimento como o nível de cálcio e fósforo, nível de vitaminas e o alto nível de energia utilizado na dieta. Ainda não se tem uma formulação específica para esta espécie com base empírica e resultados experimentais em outras espécies como frango, poedeiras, emus e avestruzes (MORATA, 2005). MAGNANI e PASCHOAL (1998) sugerem alimentar filhotes de ema utilizando ração inicial de frangos de corte, com muitas frutas e verduras picadas e, posteriormente aos 60 dias, administrar ração de crescimento para avestruzes.

Muitas são as questões referentes aos problemas que acometem os filhotes de ema nos primeiros meses de vida, pois quando criados em cativeiro, exibem mais de 50% de mortalidade (REISSIG *et al.*, 2001). Tal mortalidade é causada por impactação da moela e/ou proventrículo, infecção do saco vitelino, megabacteriose, enterite, rotação túbio-tarsal, deficiência nutricional, prolapso de cloaca, parasitoses e distensão da articulação coxo-femoral (SANFORD, 1993; SARACURA, 1993; BEZUIDENHOUT *et al.*, 1994; SATO *et al.*, 1994; SCHENEIDELLER, 1994; KENNEDY, 1995; SQUIRE, 1998; ALMEIDA, 2006).

REVISÃO DE LITERATURA

Muitos dos problemas sanitários que acometem filhotes de emas (*Rhea americana*) observadas em cativeiro são comuns a outras espécies avícolas, porém diferem na sintomatologia (ALMEIDA, 2006). Os problemas mais observados em cativeiro são descritos a seguir:

DOENÇAS BACTERIANAS

A megabacteriose ou gastrite por megabactéria é causada por um fungo ascomiceto anamórfico (*Macrorhabdus ornithogaster*) que infecta o proventrículo e moela (TOMASZEWSKI, *et al.*, 2003). É considerada uma doença fatal em várias espécies de aves, tendo sido descrita em periquitos australianos e ingleses, agapornis, cacatuas, canários, codornas japonesas, galinhas, avestruzes e emas (HUCHZERMEYER *et al.*, 1993; BORIS & HUCHZERMEYER, 2002). É observada entre os dez dias e três meses de idade levando a uma mortalidade de mais de 90% por inanição (ALMEIDA, 2006). Os sinais clínicos são emagrecimento progressivo (embora continuem alimentando-se), fraqueza, atraso no desenvolvimento e morte. Achados de necropsia: palidez da mucosa oral e da superfície externa do proventrículo e moela, intestinos contendo alimento mal digerido, de coloração escura e exaustão da gordura corporal inclusive a coronária, presença de úlceras na moela com perfuração da membrana coelina, infecção bacteriana (*Escherichia coli*) no saco da gema (SEABINAZI, 1995).

A onfalite caracteriza-se por infecção da área umbilical e juntamente com a saculite (infecção do saco vitelino) são as responsáveis por um grande número de óbitos nas primeiras semanas de vida das emas. São chamadas de doenças do saco da gema. Pode ocorrer de o saco vitelino não ser completamente absorvido, condição resultante normalmente de uma incubação inadequada (DI CAMPOS *et al.*, 2004). A *Pasteurella multocida* é muitas vezes associada a *Aeromonas hydrophila* impedindo a reabsorção do saco vitelino e causando também problemas respiratórios (ALMEIDA, 2006).

As enterites em filhotes podem ser causadas pela *Salmonella spp* e *E. coli* principalmente quando os filhotes são criados em pisos acimentados e oriundos de incubação artificial na qual não estabeleceram a flora intestinal normal. Em geral, apresentam diarreia e depressão (ALMEIDA, 2006) onde param de comer e chegam a morrer por desidratação (BRUNING, 1973).

DOENÇAS VIRAIS

A doença de newcastle afeta geralmente as aves domésticas, porém também ocorre em outras aves como as ratitas. Aparentemente o avestruz é o mais sensível, porém há relatos da ocorrência da doença em emas (HUCHZERMEYER, 2000). O vírus paramixovírus 1 causa enfraquecimento geral, acompanhado de sintomas nervosos, tais como: incoordenação do pescoço e torcicolo levando a incapacidade de erguer a cabeça do chão. Outros sinais são paralisia, edema de cabeça, seguidos de problemas respiratórios, redução no crescimento e elevada mortalidade (ALMEIDA, 2006).

A boubá aviária é uma doença que pode acometer jovens ratitas que se encontram em áreas endêmicas e que não foram vacinados ocorrendo entre 1 semana a 4 meses de idade (HUCHZERMEYER, 1994). O vírus *Avipoxvirus* apresenta duas formas da doença: a forma cutânea e a forma diftérica. A forma cutânea (verruga seca) afeta a pele ao redor do bico e olhos, onde produz pequenas bolhas que se transformam em lesões amarronzadas e crostosas, com 5 a 10 mm de diâmetro. A outra forma é a diftérica ou rugosa (verruga úmida), que produz uma inflamação na cavidade bucal, na laringe e na traquéia, com placas fibrinosas. Em geral os animais morrem por não conseguir mais ingerir alimentos e água (ALMEIDA, 2006).

DOENÇAS FÚNGICAS

A aspergilose causada pelo fungo *Aspergillus fumigatus* produz lesões no trato respiratório, com formação de nódulos esbranquiçados de aspecto caseoso nos pulmões e nos sacos aéreos, manifestando-se após situações de estresse e em locais com más condições sanitárias. Muitas aves podem apresentar o fungo durante anos sem manifestação clínica, mostrando apenas queda na produção. Anticorpos podem ser identificados através de sorologia (UHART, 2006). O referido autor encontrou em seu estudo seis filhotes de ema apresentando anticorpos para *Aspergillus sp.*

A *Candida albicans* causa a formação de uma falsa membrana de coloração amarela na mucosa oral. Em casos mais crônicos, pode ocorrer a necrose no bico. Tratamentos prévios com antibióticos podem levar à ocorrência dessa doença, embora seja comum o aparecimento de casos espontâneos em animais imunodeprimidos (FOWLER, 1986).

ENDOPARASITAS

Doenças como a histomoníase foram registradas em filhotes de emas causando mortes (DHILLON, 1983). Causada pelo protozoário flagelado *Histomonas meleagridis* é mais frequentemente transmitido em ovos do nematódeo cecal *Heterakis gallinarum* que em geral afeta as aves domésticas como perus, codornas, pavões e galinhas. Os parasitas migram para o interior da mucosa e submucosa alcançando o fígado através do sistema vascular causando lesões necróticas arredondadas na superfície hepática. A maior mortalidade em emas ocorre nas aves jovens, sendo este um dos motivos que HUCHZERMEYER (2000) apresenta para não criar ratitas juntamente com aves domésticas.

O *Deletrocephalus dimidiatus* é encontrado em grande quantidade em emas em cativeiro, descrito como um parasito específico de ema (MONTEIRO, 2002). Há relatos de que animais parasitados apresentam diarreia e ocorrência de alta mortalidade em criatórios com grande infecção (CRAIG & DIAMOND, 1996). Os achados de necropsia incluem:

pontos de necrose no fígado, baço friável e congesto, rins congestos, pulmões com áreas edematosas, pâncreas com coloração pálida e consistência alterada, intestino com fezes líquidas e escuras com áreas hemorrágicas (MONTEIRO, 2002). O *Dicheilonema rhea* pode ocorrer nos sacos aéreos abdominais, torácicos e cavidade abdominal do tecido subcutâneo (COMOLLI, 2003). CHANG (2001) descreve a ocorrência de *Capillaria sp.*, *Eimeria spp.* e *Trichostrongylus sp.* em granjas comerciais na Argentina, constituindo um grave problema nos sistemas produtivos. Na tabela 2.1 estão descritos os principais endoparasitas encontrados em emas.

Tabela 2.1 - Endoparasitas encontrados em emas (*Rhea americana*).

Parasita	Local de Ocorrência
NEMATÓDEOS	
<i>Ascaridia orthocerca</i>	Intestino Delgado
<i>Deletrocephalus dimidatus</i>	Intestino Delgado
<i>Deletrocephalus casarpinto</i>	Intestino Grosso
<i>Paradeletrocephalus minor</i>	Intestino Grosso
<i>Sicarius uncinipenis</i>	Intestino Delgado
<i>Sicarius waltoni</i>	Intestino Delgado
<i>Vaznema zschokkei</i>	Intestino Delgado
<i>Syngamus trachea</i>	Traquéia
<i>Dicheilonema rhea</i>	Cavidade Abdominal
<i>Capillaria sp.</i>	Intestino
CESTÓDEOS	
<i>Houttuynia struthionis</i>	Intestino Delgado
<i>Chapmania tauricolluis</i>	Intestino Delgado
<i>Monococestus cf rheiphilus</i>	Intestino Delgado
ACANTOCÉFALOS	
<i>Prosthorrhynchus rhea</i>	Intestino Delgado

Adaptado de Tully & Shanne, 1996.

ECTOPARASITAS

Os ectoparasitos que acometem as emas e os avestruzes são os ácaros plumícolas e os piolhos mastigadores. Quando presentes em grande quantidade causam quadros de irritação, inflamação e prurido, causados pela movimentação no corpo do hospedeiro e pela atividade alimentar, causando injúrias e podendo atuar como hospedeiros patógenos (PRICE e GRAHAM, 1997). SINKOC *et al.* (2005), relatam a ocorrência de *Struthioliperurus rhea* parasitando ema em criadouro comercial em Pelotas/RS, em Porto Alegre/RS e em um criadouro conservacionista de Araxá/MG.

IMPACTAÇÃO

A impactação é uma das causas da paralisia gástrica ocasionada pela ingestão de fibras excessivamente grandes que, enroladas no estomago muscular, provocam obstrução do aparelho digestivo. Estas fibras são oriundas de uma alimentação com fibras grandes e largas e/ou da ingestão de materiais sintéticos (como plásticos) ou ainda de materiais utilizados para a cama dos filhotes. Outro caso similar é a impactação por areia ou por corpos estranhos, tais como peças metálicas (pregos, arames, etc.). É comum observar na impactação, especialmente nos filhotes, perda de peso e debilidade onde não conseguem ficar em pé. Nestes casos, pode-se palpar o "estomago" distendido e duro e notar que o animal encontra-se fraco e com paralisia gástrica. O animal continua comendo, dificilmente consegue defecar e logo morre (LAUDER, 2004).

A impactação ocorre na maioria dos casos no pró-ventrículo e moela como resultado de alimentação e manejo inadequados, confinamento e estresse causando inapetência crônica, diarreia ou constipação, penas eriçadas, perda de peso, debilidade e morte. Na necropsia observa-se emaciação e desidratação da carcaça, a moela geralmente está dura, com uma massa compacta com fibras, areia ou outros objetos estranhos e deslocada caudalmente em relação a posição anatômica. A porção intestinal também pode sofrer impactação por material fibroso ou areia (REISSIG e ROBLES, 2000).

FRATURAS E TRAUMATISMOS

A experiência a campo demonstrou que as principais ocorrências de fraturas nas pernas acontecem durante o manejo ou quando as aves se assustam. Normalmente as aves são condenadas, pois o pós-operatório é bastante difícil. As fraturas das asas são relativamente comuns, principalmente quando há problemas de contenção destas aves.

A rotação tíbio-társica ocorre quando o osso tíbio-tarso gira sobre si mesmo, acima da articulação do jarrete, numa rotação entre 40° e 90°, virando o pé e os dedos para fora. O problema acontece rapidamente, sendo que, em menos de um dia as aves não conseguem ficar de pé. As causas são inúmeras: rações inadequadas e mal balanceadas, excesso de alimentação, tropeços em comedouros, bebedouros e grama alta, além da falta de exercícios físicos (STONEBREAKER, 1997). Também ocorre pelo tipo de piso do nascedouro e possivelmente por problemas congênitos. As lesões observadas podem incluir a doença do músculo branco, raquitismo e osteomalácea (BRUNING, 1973).

PREDADORES

Segundo FRAIRE (2004), os principais predadores são os pumas, cães domésticos e selvagens, raposas, iguanas, tatus, pequenos felinos e gaviões. CODENOTTI (1997) cita que a raposa (*Pseudalopex gymnocerus*) ataca o macho no intuito de comer filhotes e o lagarto (*Tupinambis sp.*) é o único predador que rouba os ovos sem que os machos abandonem seus ninhos. A mesma autora observou predadores como mão pelada (*Procyon cancrivorus*), furão (*Galactis cuja*), tatu (*Chaetopractus villosus*) e o porco doméstico (*Suscrofa*). Já BRUNING (1974) descreve predadores como o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), o gambá (*Didelphis sp.*) e carcarás (*Polyborus plancus*) e SARACURA (2003) relata a predação por urubu comum (*Coragyps atratus*).

OBJETIVO

Investigar ocorrências de causas de mortalidade dos filhotes de ema (*Rhea americana*) ocorridas desde o nascimento até aos 90 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

ANIMAIS E ÁREA DE ESTUDO

Foram analisados neste estudo 105 filhotes de ema (*Rhea americana*) nascidos tanto no sistema de incubação artificial, como no sistema de incubação natural até os três meses de idade, de dois criadouros conservacionista da Presidência da República – Granja do Torto e Palácio da Alvorada - sob registro no IBAMA/DF nº 08/2005 e 09/2005, durante a fase reprodutiva do ano de 2006. Todo o manejo dos filhotes foi realizado nas dependências da Granja do Torto.

MANEJO DOS FILHOTES

Os filhotes de ema, nascidos no sistema de incubação natural ou de incubação artificial, tiveram o mesmo tratamento até os 90 dias de idade. No dia do nascimento os filhotes foram transferidos para uma maternidade que consistia em duas construções de alvenaria de 15 m² cada, sendo metade da área coberta e metade da área aberta (solário), acomodando até 20 filhotes em cada. A parte coberta era toda fechada tendo uma porta de acesso e o piso interno era de cimento.

Na maternidade foi elaborada uma proteção para aquecimento dos filhotes no intuito de imitar a proteção paternal. Para isso utilizou-se uma mesa plástica redonda que foi fechada com papelão na parte de baixo deixando uma pequena abertura para entrada e saída dos filhotes. Esta proteção foi utilizada durante as duas primeiras semanas de vida. Para o aquecimento das aves foram utilizadas lâmpadas de radiação infravermelha (Siccatherm 250w - Osram[®]) fazendo-se a regulagem da altura de acordo com o crescimento dos filhotes (Figuras 1a, 1b e 1c). A temperatura interna foi verificada diariamente por meio de um sensor inserido dentro da proteção através do aparelho termo-higrômetro digital (modelo TFA)

regulando-se a altura da lâmpada ou promovendo uma maior abertura na proteção quando necessário.

No dia do nascimento os filhotes foram pesados em balança digital de escala em gramas (Toledo[®] - São Paulo), fez-se aplicação de pomada cicatrizante antimicrobiana (Alantol[®] - Vetnil) no umbigo e receberam uma identificação individual na coxa através de velcros coloridos. Após a anotação destes procedimentos nas fichas individuais os filhotes foram encaminhados à maternidade recebendo apenas água com suplemento vitamínico (Vitagold Potenciado[®] - Tortuga), na dose de 2 ml / 1 L água à vontade, até o terceiro dia de vida, para incentivar a absorção do saco vitelino.

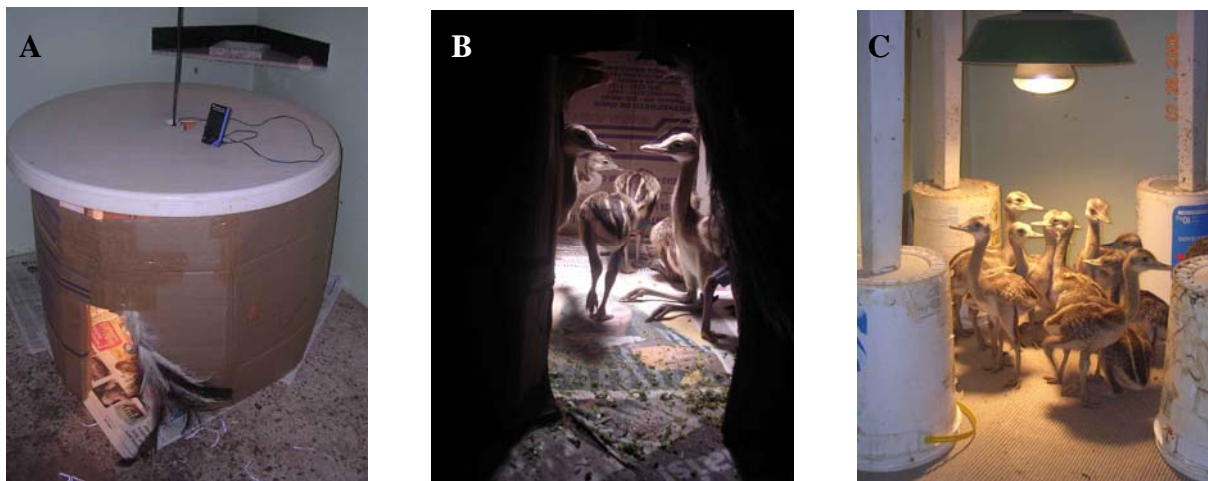


Figura 2.1 - Aquecimento dos filhotes na maternidade: (A) proteção adaptada para os filhotes na primeira semana de vida; (B) filhotes confortáveis no aquecimento; (C) lâmpada elevada de acordo com o crescimento dos filhotes (20 dias de vida).

A partir do quarto dia, os filhotes receberam alimentação composta por ração comercial farelada (Avemicina[®] - Purina), inicial para aves, fornecida à vontade juntamente com couve picada (três vezes ao dia), até o trigésimo dia de vida (Tabela 2.2). Neste período os animais foram mantidos na maternidade tendo acesso ao solário durante o dia e a noite ficaram fechados no aquecimento.

No trigésimo dia, os filhotes foram transferidos para um recinto de 100 m² (Figura 2.2), cercado com tela, com a gramínea grama-batatais (*Paspalum notatum*), juntamente com

um macho adulto que havia realizado uma incubação natural e que era receptivo aos filhotes. Nesta fase os filhotes receberam ração comercial peletizada (Potrina® - Purina) para equinos em crescimento (Tabela 2.3), juntamente com verduras e legumes picados e alfafa triturada até os 90 dias de vida.

Tabela 2.2 - Composição da ração fornecida aos filhotes de ema até os 30 dias de vida, conforme apresentado no rótulo da embalagem.

INGREDIENTE	COMPOSIÇÃO PERCENTUAL
Umidade	Máximo 13%
Proteína Bruta	Mínimo 22%
Extrato Etéreo	Mínimo 3%
Matéria Fibrosa	Máximo 5%
Matéria Mineral	Máximo 12%
Cálcio	Máximo 1,2%
Fósforo	Mínimo 0,7%
Energia Digestível	2.950 kcal EM/kg ração

Fonte: Purina - ração comercial farelada Avemicina.

Tabela 2.3 - Composição da ração fornecida aos filhotes de ema dos 30 aos 90 dias de vida, conforme apresentado no rótulo da embalagem.

INGREDIENTE	COMPOSIÇÃO PERCENTUAL
Umidade	Máximo 13%
Proteína Bruta	Mínimo 18%
Extrato Etéreo	Mínimo 3,5%
Matéria Fibrosa	Máximo 10%
Matéria Mineral	Máximo 13%
Cálcio	Máximo 1,8%
Fósforo	Mínimo 0,65%
Energia Digestível	3.100 kcal EM/kg ração

Fonte: Purina - ração industrial peletizada Potrina.

A profilaxia dos filhotes para verminoses foi realizada aos 30 dias de vida quando foram transferidos de recinto, utilizando-se fembendazol (Panacur[®] - Intervet) via oral individual, na dose de 15 mg/kg. Juntamente com a vermifugação foi realizada a vacinação contra as doenças de Boubá Aviária e Newcastle.



Figura 2.2 - Recinto externo utilizado para os filhotes de ema a partir do trigésimo dia de vida.

NECROPSIA

Os animais que vieram a óbito após o nascimento até os 90 dias de idade foram necropsiados nas dependências do Departamento de Patologia da FAV - UnB, segundo a técnica necroscópica aplicada às aves silvestres, descrita por MATUSHIMA (2006).

Foi preenchida uma ficha de necropsia contendo os dados do animal, data de óbito e descrição dos achados macroscópicos de todos os órgãos (externos e internos). Após a identificação, fez-se exame externo de plumagem, pele e cavidades naturais, além do estado geral do animal, verificando a existência de qualquer alteração macroscópica. O animal foi colocado em decúbito dorsal, abrindo-se a pele a partir da comissura do bico (com tesoura), pelo lado direito, acompanhando o esôfago e abrindo-o simultaneamente com a pele, estendendo-se até o ponto em que o esôfago penetra na cavidade torácica. Em seguida divulsionou-se a pele da região abdominal, deixando à mostra a musculatura da parede abdominal desarticulando os membros posteriores junto a articulação coxo-femoral. Foi aberta

então a cavidade celomática acompanhando o trajeto dos últimos rebordos costais e feita a avaliação dos sacos aéreos “in situ” para posterior retirada do plastrão. O plastrão foi removido cortando-se os arcos costais em sua porção mais baixa.

Para a retirada dos conjuntos, inicialmente foi removido o trato digestivo - língua, traquéia, esôfago, estômago, fígado e intestinos. O baço foi removido junto com o estômago. O conjunto constituído por pulmões e coração foi removido em seguida, e na seqüência, os rins e o aparelho genital. A calota craniana foi aberta por meio de uma incisão na região medial da cabeça rebatendo a pele e a musculatura. Com uma serra em arco, foi feita abertura retangular na calota, abrangendo os ossos frontal, temporal e occipital. Aberta a “janela”, removeu-se o cérebro inicialmente rebatendo as meninges e divulsionando os ligamentos e nervos da base do cérebro com tesoura curva.

Dos 81 animais necropsiados (39 da incubação artificial e 42 da incubação natural), 18 animais foram examinados histopatologicamente. Fragmentos de menos de 1 cm³ do estômago (pró-ventrículo e moela), fígado, pulmão, intestino delgado e ceco foram coletados e condicionados em frascos contendo uma solução de formol a 10%, na quantidade de 5 a 10 vezes mais que o volume do material coletado, para realização de exames histopatológicos.

Nos filhotes, também foram analisados o conteúdo estomacal, o conteúdo intestinal, o tamanho e conteúdo do saco vitelino, presença de macroverminoses, presença de materiais estranhos e quantidade de alimento encontrado no trato digestivo, além de relatar as alterações no sistema esquelético.

HISTOPATOLOGIA

A técnica de histologia empregada nas amostras coletadas foi seguida de acordo com TORLONI (1975), realizada no Laboratório de Patologia FAV - UnB realizando as seguintes etapas:

- a) Coleta das amostras – fragmentos de 1 cm³;
- b) Fixação das amostras – formol a 10%;
- c) Clivagem das amostras;
- d) Desidratação e diafanização do material no aparelho histotécnico, passando por cinco baterias de álcool e duas baterias de xilol;
- e) Aplicação de parafina no material (duas baterias de parafina a 63°C /1h 30);
- f) Inclusão do material em parafina em formas de alumínio;
- g) Resfriamento dos blocos de parafina;
- h) Corte no material através do micrótomo Leica 20 25;
- i) Desparafinização e montagem da lâmina;
- j) Desparafinização do material na estufa (15 min. A 70°C);
- k) Coloração das lâminas com hematoxilina/eosina;
- l) Montagem das lâminas em meio resinoso (Entelan[®]);
- m) Secagem das lâminas.

AValiação dos dados

Os dados coletados foram avaliados observando-se os seguintes parâmetros:

- 1) Mortalidade dos filhotes aos 30, 60 e 90 dias: porcentagem de filhotes que vieram a óbito aos 30, 60 e 90 dias de idade;
- 2) Filhotes vivos aos 30, 60 e 90 dias: porcentagem de filhotes que sobreviveram aos 30, 60 e 90 dias de idade (incubação artificial x incubação natural);
- 3) Diagnósticos presuntivos de mortalidade ocorridos aos 30, 60 e 90 dias de idade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente criadouro, dos 105 filhotes que nasceram, 102 vieram a óbito até os três meses de idade. Apenas 3 filhotes sobreviveram após os 90 dias, sendo dois indivíduos oriundos da incubação artificial (IA) (2,53%) e um da incubação natural (IN) (1,50%), demonstrando uma taxa de sobrevivência de 1,29% para o criatório (n = 233) quando se consideram todos os ovos postos na estação reprodutiva de 2006, diferindo grandemente das taxas encontradas por ALMEIDA (2003) que foram de 87,14 e 55,70%, respectivamente, de animais vivos aos 90 dias, nos sistemas de criação natural e artificial.

O número de filhotes de ema, produzidos por fêmea, que sobrevivem em cativeiro é baixo (em média 8), quando comparado com outras ratitas como avestruz (14 filhotes), emu (11 filhotes) e casuar (9 filhotes) (NAVARRO e MARTELLA, 2002). Segundo FRAIRE (2004) o objetivo das grandes criações é que se alcance 80 % de viabilidade dos ovos e 60 % de sobrevivência. Já ALMEIDA (2003) sugere que o sistema de criação natural é o melhor para a sobrevivência de filhotes até os 90 dias de idade.

Dos 102 filhotes que vieram a óbito 81 foram necropsiados e em 18 fez-se o exame histopatológico. Os principais problemas encontrados foram relacionados com alimentação (45,10%), manejo inadequado (26,47%), problemas com saco vitelino (12,74%), deformidades ao nascer (6,86%), predação (4,90%) e causas não determinadas (3,93%) (Tabela 2.4). REISSIG *et al.* (2001) observaram, em 15 granjas estudadas na Argentina, que as principais causas de morte nos filhotes de ema nas primeiras semanas de vida foram a impactação de moela e transtornos do aparelho digestivo como úlceras na moela e enterite.

Tabela 2.4 - Diagnósticos de mortalidade encontrados em filhotes de emas (*Rhea americana*) do nascimento até os 90 dias apresentando dados gerais do criatório e discriminando as ocorrências entre os animais nascidos natural e artificialmente .

	Geral (n = 102)	IA (n = 42)	IN (n = 60)
Problemas alimentares (46) 45,10%			
Impactação:			
- Alimentar	11	07	04
- Corpo Estranho	21	09	12
Perfuração Estomacal	06	02	04
Desnutrição	08	03	05
Problemas de manejo (27) 26,47%			
Afogamento incubadora	01	01	-----
Hipotermia	23	-----	23
Fratura membro inferior (eutanásia)	03	02	01
Problemas c/ saco vitelino (13) 12,74%			
Contaminação	06	05	01
Retenção	04	04	-----
Onfalite	02	02	-----
Perfuração	01	-----	01
Problemas físicos (eutanásia) (07) 6,86%			
Deformidade:			
- Cranial	03	01	02
- Ausência globo ocular	02	02	-----
- Membros inferiores	02	01	01
Predação (05) 4,90%			
Carcará (<i>Polyborus plancus</i>)	05	02	03
Outros (04) 3,93%			
Não conclusivo	04	01	03

A mortalidade dos filhotes foi maior nos primeiros 30 dias (68,63%), seguido dos 60 dias (23,54%) e menor aos 90 dias de vida (7,84%) (Tabelas 2.5, 2.6 e 2.7). Na avaliação quanto aos dias de vida, os filhotes nascidos através da incubação artificial sobreviveram mais tempo, $31,48 \pm 28,47$ dias, do que os filhotes nascidos naturalmente, $21,47 \pm 20,14$ dias. Observou-se ainda que as fêmeas sobreviveram mais ($39,58 \pm 29,09$ dias) que os machos ($21,75 \pm 25,05$ dias) na IA.

Tabela 2.5 - Diagnósticos de mortalidade encontrados em filhotes de ema do nascimento até os 30 dias de idade no criadouro conservacionista da Presidência da República em 2006.

Ocorrência aos 30 dias de vida	Geral (n = 70)	IA (n = 26)	IN (n = 44)
01 – 10 dias (42)			
Afogamento incubadora	01	01	----
Deformação cranial (eutanásia)	03	01	02
Deformação membro inferior (eutanásia)	02	01	01
Deformação globo ocular (eutanásia)	02	02	----
Contaminação saco vitelino	06	05	01
Perfuração saco vitelino	01	----	01
Onfalite	02	02	----
Impactação alimentar	01	----	01
Impactação corpo estranho	02	01	01
Perfuração estomacal	01	----	01
Predação	03	01	02
Hipotermia	16	----	16
Não conclusivo	02	02	----
11 – 20 dias (14)			
Retenção saco vitelino	04	04	----
Impactação alimentar	02	01	01
Impactação corpo estranho	05	02	03
Predação	01	01	----
Hipotermia	01	----	01
Não conclusivo	01	----	01
21 – 30 dias (14)			
Impactação alimentar	01	01	----
Impactação corpo estranho	05	01	04
Perfuração estomacal	01	----	01
Desnutrição	03	----	03
Predação	01	----	01
Hipotermia	03	----	03

Tabela 2.6 - Diagnósticos de mortalidade encontrados em filhotes de ema dos 30 aos 60 dias de idade no criadouro conservacionista da Presidência da República em 2006.

Ocorrência dos 31 aos 60 dias de vida	Geral (n=24)	IA (n = 11)	IN (n = 13)
31 – 40 dias (14)			
Impactação alimentar	04	03	01
Impactação corpo estranho	05	02	03
Perfuração estomacal	01	----	01
Hipotermia	03	----	03
Não conclusivo	01	----	01
41 – 50 dias (03)			
Impactação alimentar	01	01	----
Impactação corpo estranho	01	01	----
Desnutrição	01	----	01
51 – 60 dias (07)			
Impactação alimentar	02	01	01
Impactação corpo estranho	01	01	----
Desnutrição	02	01	01
Fratura membro inferior (eutanasia)	01	01	----
Não conclusivo	01	----	01

Tabela 2.7 – Diagnósticos de mortalidade encontrados em filhotes de ema dos 60 aos 90 dias de idade no criadouro conservacionista da Presidência da República em 2006.

Ocorrência dos 61 aos 90 dias de vida	Geral (n = 08)	IA (n = 06)	IN (n = 02)
61 – 70 dias (03)			
Impactação corpo estranho	01	01	----
Perfuração estomacal	01	01	----
Desnutrição	01	01	----
71 – 80 dias (02)			
Perfuração estomacal	01	----	01
Fratura membro inferior (eutanasia)	01	----	01
81 – 90 dias (03)			
Perfuração estomacal	01	01	----
Desnutrição	01	01	----
Fratura membro inferior (eutanasia)	01	01	----

DEFORMIDADES

A maior taxa de mortalidade foi observada na primeira semana de vida (41,17%). Alguns filhotes apresentando deformidades chegaram a nascer, mas como eram indivíduos inviáveis e que viriam a óbito em poucos dias, tomou-se à decisão de realizar eutanásia. Para este procedimento foi utilizado a associação de embutamina, mebezônio e tetracaína (T-61[®]), por via IV, na quantidade de 0,5 ml/kg.

Dois dos filhotes nascidos por meio da incubação artificial apresentaram agenesia bilateral de globo ocular (Figuras 2.3A e 2.3B) porém os mesmos caminhavam e corriam atrás dos barulhos que ouviam. Davam bicadas no ar como se estivessem caçando insetos e bicavam o chão a procura de alimento. Ficaram vivos até o 10^o dia onde na necropsia observou-se apenas vestígio do saco vitelino. Outros dois filhotes apresentaram deformações nas articulações coxo-femoral e tarso-metatarso (Figuras 2.3C e 2.3D) apresentando os membros posteriores abertos, não conseguindo ficar em pé. Dos quatro filhotes que apresentaram deformidade cranial, dois deles também apresentaram prognatismo (Figuras 2.3E e 2.3F).

A presença de filhotes deformados pode estar relacionado às deficiências nutricionais dos pais, bem como a endogamia, que é um fator que deve ser levado em conta na produtividade de uma criação (REISSIG *et al.*, 2001). Neste criatório a consangüinidade dos reprodutores é alta, como mencionado no capítulo I. DEEMING (2006) cita que a incidência normal de malformações é muito baixa (0,1% dos ovos) podendo incluir deformidades do bico, da cabeça, das pernas, aparecimento de mais de um membro, cérebro exposto ou sem olhos. A alta incidência deve ser investigada.



Figura 2.3 - Malformações observadas nos filhotes de ema (*Rhea americana*) nos primeiros dias de vida. (A) agenesia de globo ocular e palpebral (bilateral); (B) agenesia de globo ocular com deformação da pálpebra (bilateral); (C e D) deformidade nos membros inferiores possivelmente pelo manejo durante a incubação artificial; (E e F) prognatismo.

PROBLEMAS COM SACO VITELINO

Dos 13 animais que apresentaram problemas relacionados ao saco vitelino (12,74%), seis vieram a óbito antes dos cinco dias de vida, apresentando uma coloração esverdeada, diferente da normal que é amarela clara, indicando contaminação (Figura 2.4). Se o filhote nascer e o umbigo não estiver completamente cicatrizado o saco, da gema pode contaminar e o filhote vir a óbito por contaminação do saco vitelino (DEEMING, 2006).

Dois filhotes apresentaram o umbigo inflamado e infeccionado com uma crosta em cima. Esta afecção pode ocorrer em todas as espécies de aves jovens estando associada a um excesso de umidade durante a incubação ou devido à contaminação da incubadora por bactérias oportunistas como coliformes, estafilococcus, *Pseudomonas spp.* e/ou *Proteus spp.* O saco vitelino contaminado, em geral não é absorvido, podendo apresentar-se congesto ou rompido (FRASER, 1996). Um caso foi observado com rompimento do saco vitelino aos seis dias de idade.



Figura 2.4 - Sequências mostrando sacos vitelinos retidos e contaminados em filhotes de ema (*Rhea americana*) com menos de 20 dias de idade: (A) saco vitelino congestionado com umbigo infeccionado; (B) saco vitelino com mudança de coloração (esverdeado); (C) saco vitelino esverdeado e ressecado demonstrando que o animal estava desidratado e (D) saco vitelino necrosado.

Quatro indivíduos que vieram a óbito entre 15 e 20 dias apresentaram retenção do saco vitelino. HUCHZERMEYER (2000) menciona que em avestruz (*Struthio camelus*) a reabsorção completa do saco de gema sadio ocorre por volta de 7 a 14 dias e que a velocidade de reabsorção pode ser afetada pela temperatura, estresse ou infecções sub-clínicas. Nos demais filhotes de ema necropsiados verificou-se que a absorção completa ocorreu dos 10 aos 15 dias ficando apenas um vestígio do saco vitelino até por volta dos 40 dias de idade.

Nos quatro primeiros dias de vida os filhotes receberam apenas água com suplemento vitamínico para estimular a absorção do saco vitelino mais rapidamente no intuito de evitar a retenção. HUCHZERMEYER (2000) cita que em avestruz as doenças do saco da gema como onfalite, infecção e retenção do saco são uma das causas de mortalidade de filhotes nos primeiros dias de vida. A contaminação da gema pode ocorrer através da casca do ovo durante a incubação, pela infecção do umbigo ao nascimento ou por infecções secundárias onde as bactérias se disseminam e se alojam na gema possuindo os nutrientes necessários para a multiplicação. As bactérias também podem se disseminar pelo organismo causando enterite, hepatite e/ou septicemia. O ducto que liga o saco vitelino ao intestino pode se inflamar e fechar não permitindo mais a passagem dos nutrientes necessários ao filhote, o saco não é mais absorvido e o filhote pode vir a óbito subitamente.

PROBLEMAS ALIMENTARES

Os problemas relacionados à alimentação (Tabela 2.8) foram observados em todas as semanas até os 90 dias de idade por diversos fatores.

Dos 105 animais nascidos, 19 apresentaram entortamento nas pernas (18,09%) (Figura 2.5) e 12 apresentaram “bico de borracha” (11,43%) (Figura 2.6), o que possivelmente pode estar correlacionado a um desequilíbrio alimentar de proteínas, minerais e energia. Os filhotes de ema, por crescerem muito rápido, com a falta ou excesso de nutrientes, podem apresentar deficiências na estrutura corporal. SARACURA (1993) cita que 42% (n = 22) dos criatórios de emas mantidas em cativeiro tiveram ocorrência de entortamento de tarsometatarso em filhotes e 21% tiveram filhotes com doenças nutricionais. GONZALES e

MENDONÇA JR. (2006) descrevem que em frangos de corte de 3 a 6% são descartados por apresentarem problemas nos membros inferiores como consequência de alterações na placa de crescimento (raquitismo, discondroplasia, perose), desordens de desenvolvimento e/ou congênitas (espondilolistese e lesões de angulação) e doenças infecciosas (osteomielite ou lesões dos tendões).

Tabela 2.8 - Problemas observados nos filhotes de ema até os 90 dias de idade relacionados à alimentação. Nem todos os filhotes que apresentaram corpo estranho estavam impactados.

	Geral	IA	IN
Entortamento tarso-metatarso	19	10	09
Bico de borracha	12	06	06
Impactação alimentar (fibras)	11	07	04
Impactação por corpo estranho	21	09	12
- Graveto	09	03	06
- Madeira	16	06	10
- Plástico	06	04	02
- Parafuso	02	01	01
- Tijolo	03	02	01
- Pregos	01	----	01
- Caco de Vidro	03	02	01
- Pedra	04	03	01
- Arame	04	03	01
- Porcelana	01	----	01
Lesão perfurante	07	02	09
Lesão não perfurante	18	09	09

Ainda não se tem determinado as necessidades nutricionais das emas porém alguns trabalhos relatam que os altos níveis energéticos na ração podem interferir no crescimento do animal como no trabalho realizado por SARACURA (2006), onde observou-se que os filhotes que foram alimentados com baixos níveis calóricos (2.000 kcal EM/kg de ração) não apresentaram enfermidades referentes ao entortamento dos membros. SANCHEZ (1996) também relata em seu experimento que os filhotes de ema que foram submetidos a duas rações

com 2.235 kcal EM/kg e teores de cálcio de 0,7 e 1,4% não apresentaram entortamento nas pernas. A prática comum de utilizar rações não balanceadas produzidas no próprio criadouro favorece a ocorrência de deformidades ósseas (ALMEIDA, 2006). As rações fornecidas para os filhotes até os 30 dias e a partir dos 30 dias tinham, respectivamente 2.950 e 3.100 kcal EM/kg de ração, valor considerado alto para esta espécie. Isso pode ter contribuído para o problema de entortamento, porém apenas 18,09% apresentaram esta enfermidade, podendo também ter ocorrido por outros fatores.

O entortamento do tarsometatarso e as doenças nutricionais estão diretamente relacionados com a dieta, manejo alimentar e o tipo de recinto utilizado (WEBB, 1980; MACIEL, 1989). Sugere-se neste trabalho que os espaços utilizados tanto na maternidade como no recinto externo não possuíam tamanho suficiente para exercícios físicos quando se atenta para a explicação feita por HUCHERMEYER (2000), que recomenda que filhotes de ratitas caminhem cerca de 0,5 km por dia para fortalecimento dos músculos adutores.

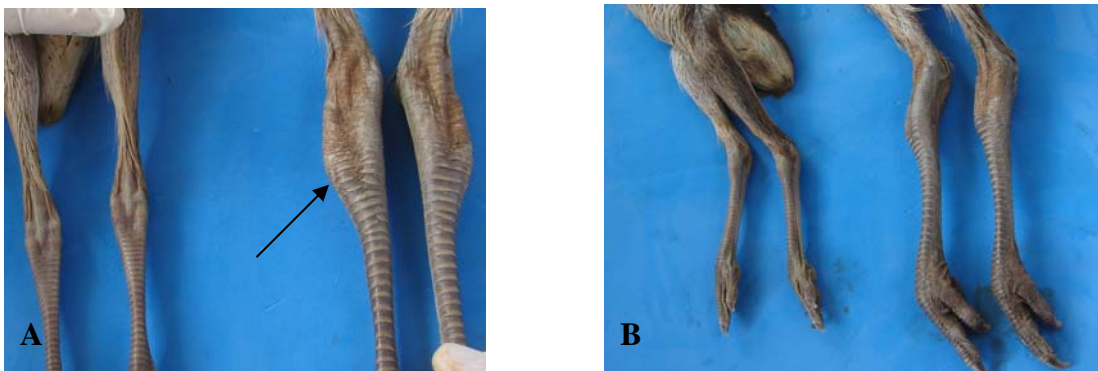


Figura 2.5 - Comparação da extremidade proximal do tarsometatarso de um filhote de ema (*Rhea americana*) com 15 dias (A) e de um filhote com 54 dias de idade (B) observando o acentuado encurvamento, que já dificultava a locomoção.

BRUNING (1973) observou que os dois períodos críticos onde ocorre o entortamento das pernas em filhotes criados em cativeiro seriam entre 7 e 13 dias e de 27 e 32 dias de idade. O mesmo autor menciona que nos animais de vida livre não se observa este problema, pois apesar de apresentarem a mesma taxa de crescimento não adquirem ganho de peso tão rapidamente. Nas observações realizadas neste trabalho verificou-se que o

entortamento das pernas iniciou entre os 29 e 35 dias de vida sendo agravado cada vez mais à medida que os filhotes cresciam.

O encurvamento do tibiotarso e tarsometatarso também pode estar relacionado aos níveis adequados de vitamina D3, cálcio e fósforo fornecido na ração (BRUNING, 1973), onde os filhotes não conseguem metabolizá-los a tempo de acompanhar o crescimento (GUITTING, 1986). Em 12 dos 19 animais que apresentaram problemas de entortamento nas pernas, também observou-se o “bico de borracha” onde o bico estava completamente amolecido sugerindo o desequilíbrio de minerais de uma forma geral. ANGEL *et al.* citados por HUCHZERMEYER (2000), relatam que encontraram em emas a condição de osteomalácea, denominando “síndrome da ema borracha”, associando a uma deficiência de fósforo ou um excesso de cálcio. HUCHZERMEYER (2000) recomenda que os filhotes de ema devem receber maiores níveis de cálcio e não devem ser alimentados com ração de frango de corte ou rações que tenham baixos níveis de cálcio.

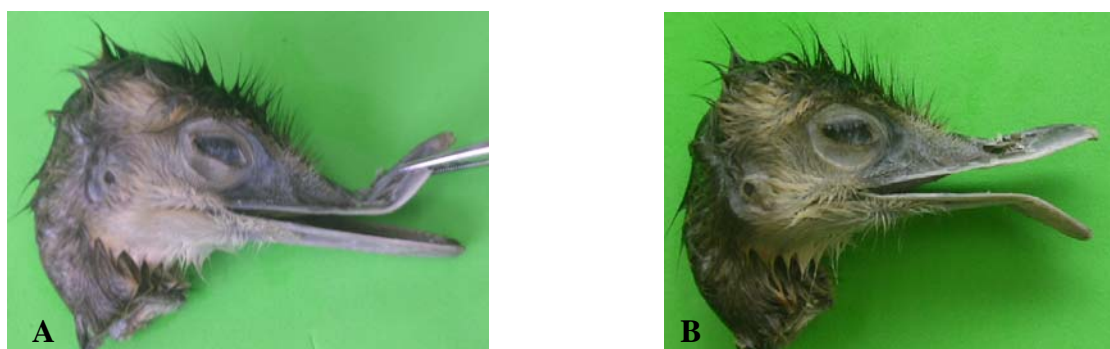


Figura 2.6 - Filhote de ema (*Rhea americana*) apresentando “bico de borracha” demonstrando extremo amolecimento da estrutura de queratina (A e B).

Com o agravamento do entortamento das pernas os filhotes começaram a ter dificuldades de locomoção e isso, conseqüentemente, levou a uma perda de peso e desidratação por terem dificuldade em chegar à comida e água (Figura 2.7). Oito animais (7,84%) apresentaram desnutrição decorrente do entortamento das pernas. TOLEDO (2003) menciona que os filhotes saudáveis entre 60 a 90 dias de vida devem estar pesando cerca de 2 kg de peso. Os animais desnutridos entre 60 e 90 dias de idade que vieram a óbito pesaram em torno de 1,3 kg. Na necropsia foi observada magreza excessiva, órgãos pálidos e pouco

conteúdo no trato digestivo ou presença de fezes ressecadas. Ocorreram ainda três casos de fratura completa com idades de 54, 79 e 87 dias decorrente da rotação do tendão na articulação tibiotarso-tarsometatarso causado pela deformidade das articulações dos membros posteriores.



Figura 2.7 - Deformidade dos ossos tarsometatarso em filhotes de ema (*Rhea americana*): (A) com 35 dias de vida apresentando dificuldade em chegar até o alimento e (B) filhote com 61 dias de vida com dificuldade de locomoção.

Dos distúrbios alimentares encontrados nos filhotes, dois achados apresentaram maior relevância: a impactação alimentar (10,78%) e a impactação por corpo estranho (20,59%). Nos dois casos observou-se que alguns animais apresentavam gastrite ou ulceração no estômago verdadeiro (moela) (Figura 2.8). ALMEIDA (2006) relata ser comum a ocorrência de gastrite em filhotes de ratitas caracterizada por retardo do crescimento, perda de peso e morte, ocasionada por diversos fatores etiológicos ambientais e/ou infecciosos. É necessário um estudo direcionado para poder determinar especificamente a causa destas patologias.

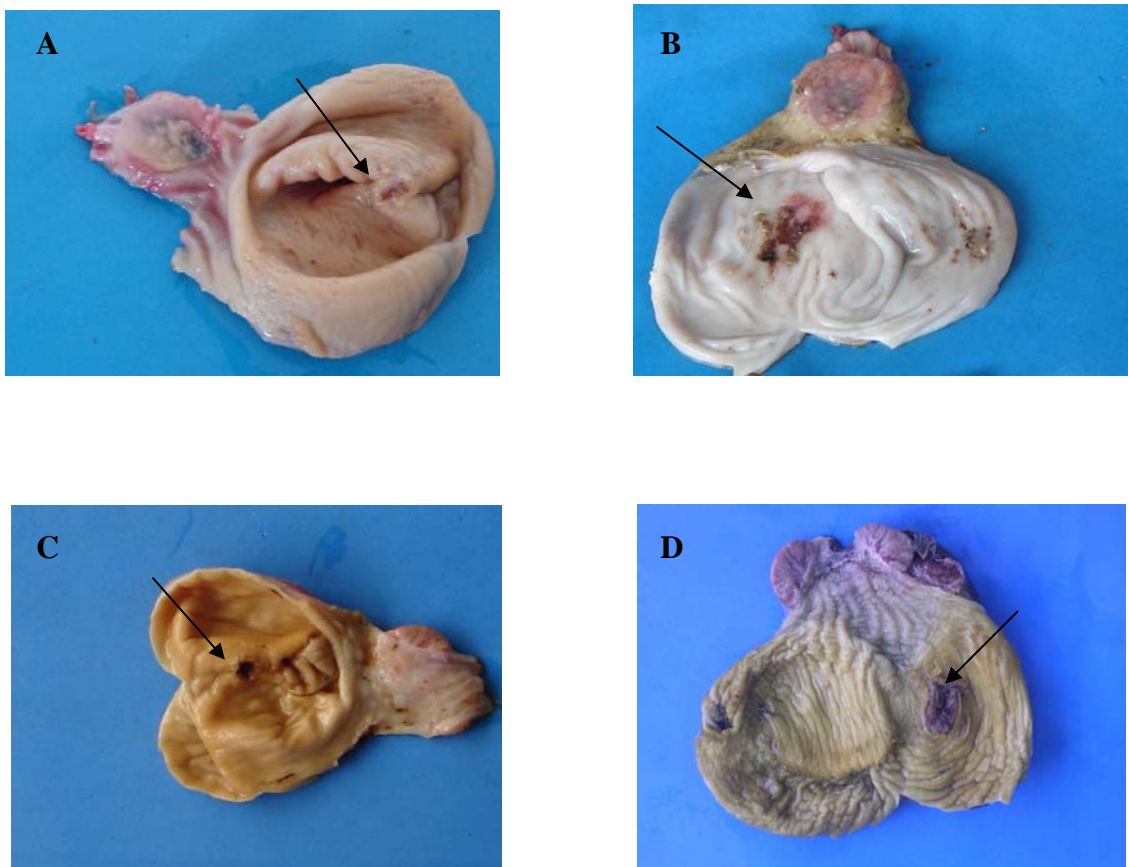


Figura 2.8 - Pró-ventrículo e moela de filhotes de ema (*Rhea americana*) apresentando gastrite (A e B) e ulceração (C e D) na mucosa gástrica.

Nos casos de impactação alimentar a necropsia revelou um empachamento da moela causando dilatação e deslocamento caudal devido ao aumento do conteúdo alimentar ressecado. Em nenhum caso observou-se impactação no pró-ventrículo. O alimento impactado consistiu em geral de fibras longas e alimento compactado causando paralisia gástrica (Figura 2.9). Também se observou excesso de material fibroso no intestino delgado em quatro casos. REISSIG *et al.* (2001) encontraram 80% dos filhotes de ema, em uma granja na Patagônia, Argentina, apresentando impactação de moela entre as idades de 1 a 4 semanas (todos nascidos de incubação artificial) relatando ser esta a causa mais importante na mortalidade de filhotes.

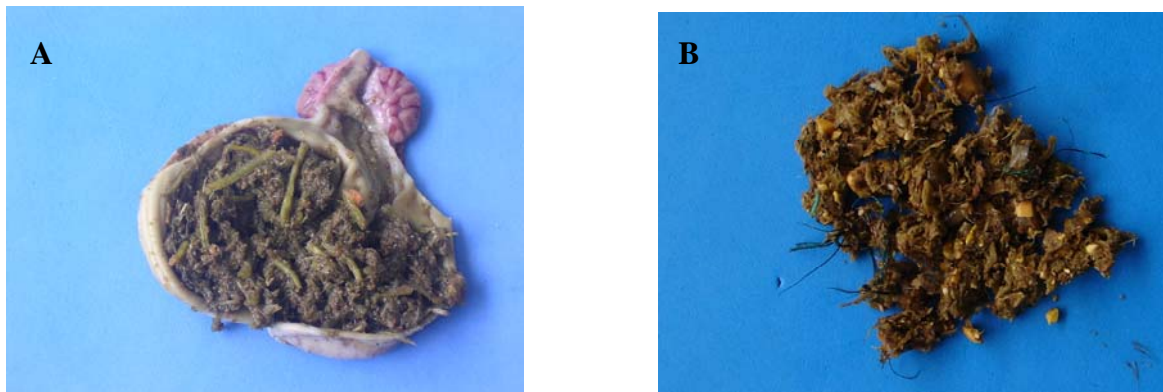


Figura 2.9 - Impactação alimentar em moela de filhote de ema (*Rhea americana*) demonstrando: (A) o comprimento das fibras e (B) alimento ressecado com presença de fios de nylon.

Na impactação por corpo estranho foram encontrados os mais diversos objetos oriundos de manejo inadequado (como mostrado na Tabela 2.7) quanto à cama dos filhotes que permaneceram na maternidade. A serragem colocada no piso da maternidade para aquecimento não era de boa qualidade pois continha objetos que foram ingeridos e causaram a morte de muitos animais. Também no recinto externo, após reparo da tela, foram deixados pequenos pedaços de arame que foram ingeridos pelos filhotes. Sobre e ao redor do recinto externo haviam árvores que permitiam sombreamento, porém com a queda de galhos no recinto, os filhotes acabaram ingerindo-os, o que levou a severas lesões (6,86%) no pró-ventrículo, moela e intestino além de ser observado constipação ou enterite em alguns casos. Alguns dos objetos causaram perfurações completas (17,65%) ocasionando hemorragias graves, pleuroperitonite fibrinopurulenta e aderência da moela a órgãos vizinhos, devido ao extravasamento do conteúdo estomacal na cavidade abdominal (Figura 2.10).

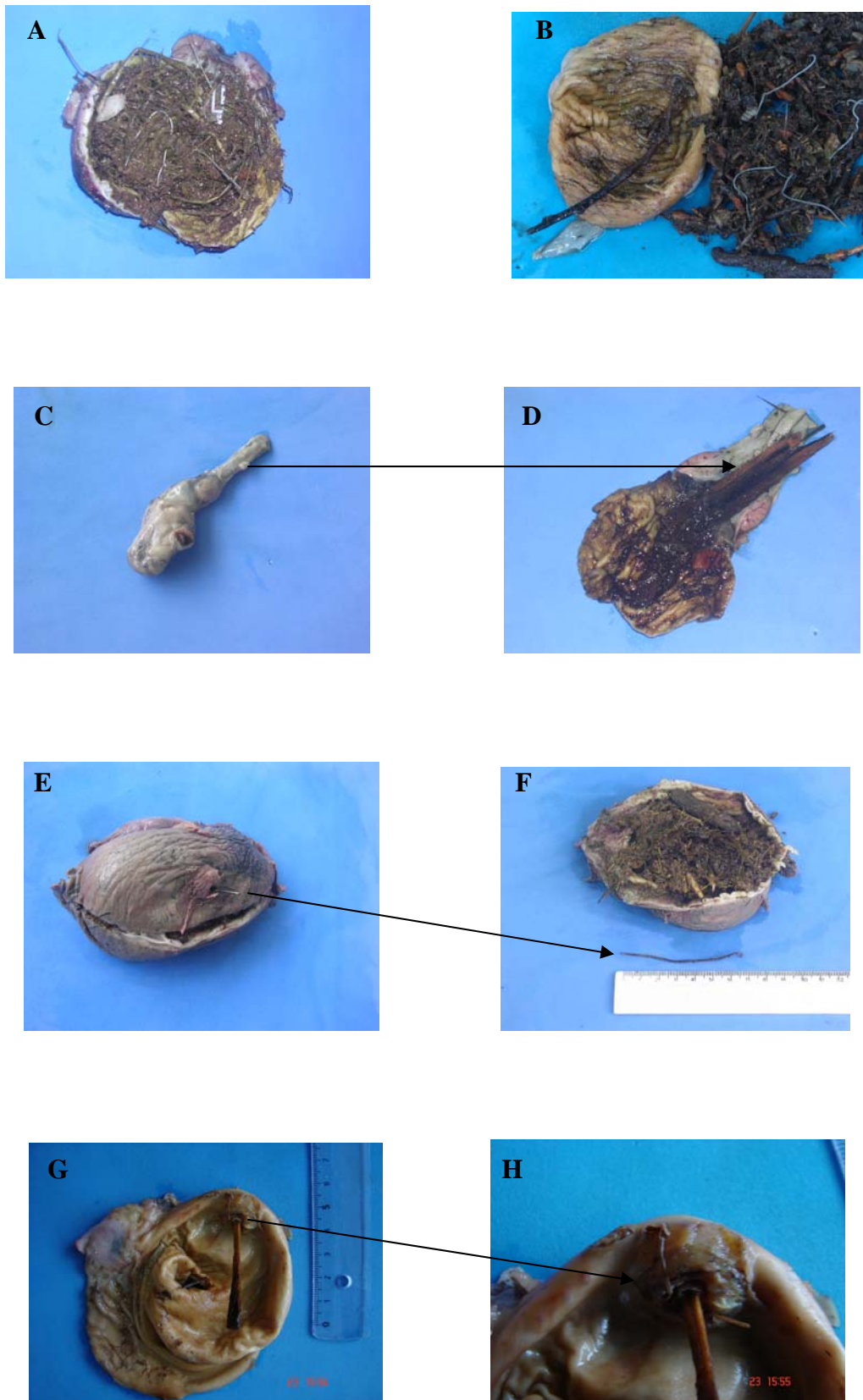


Figura 2.10 - Impactação por corpo estranho em moelas de filhotes de ema (*Rhea americana*) demonstrando os objetos e as lesões resultantes: (A e B) presença de arame, caco-de-vidro e gravetos causando impactação por corpo estranho; (C e D) pedaço de madeira causando impactação e lesão na mucosa do pró-ventrículo e moela; (E e F) pedaço de arame causando perfuração estomacal; (G e H) pedaço de madeira causando perfuração na parede estomacal (moela).

PROBLEMAS DE MANEJO

A principal causa de mortalidade dos filhotes foi a hipotermia que acometeu 23 animais (22,55%) devido à queima da lâmpada de aquecimento na maternidade durante a noite, após uma forte tempestade no início de outubro. Nessa ocasião, 16 filhotes tinham entre 6 a 15 dias de vida e foram encontrados mortos pela manhã pelo tratador responsável. Estes animais não foram necropsiados uma vez que este episódio se deu num fim de semana onde não era permitida a entrada no criatório e os animais foram, infelizmente, descartados.

Com o início do período de chuva sete dos filhotes entre 25 e 40 dias de idade, que estavam no recinto externo, também vieram a óbito por hipotermia. A umidade pode afetar a sobrevivência dos filhotes porque as penas da ema, ao contrário da maioria das aves, não são impermeáveis (AGUIAR, 2004). Na necropsia foram constatadas impactação gástrica e palidez em todos os órgãos e mucosas.

Um filhote nasceu na incubadora durante a noite após 35 dias de incubação e foi encontrado pela manhã dentro da cuba de água, afogado. Por isso a importância de separar os ovos após 35 dias de incubação uma vez que a formação completa do indivíduo ocorre já aos 27 dias de incubação, segundo SICK (1986). O procedimento utilizado foi o de tirar os ovos com 36 dias para o nascedouro.

PREDAÇÃO

Cinco filhotes foram predados pelo gavião carcará (*Polyborus plancus*), sendo que três estavam na maternidade e dois estavam no recinto externo (observado e relatado pelos tratadores). Após estes registros fez-se a cobertura dos recintos com tela de proteção, não sendo observadas quaisquer outras predações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mortalidade observada neste criatório foi muito significativa. Porque apenas três exemplares sobreviveram? Essa pergunta me tem incomodado e ao mesmo tempo despertado um interesse em tentar melhorar essa situação.

Esta realidade não é observada somente neste criatório, mas em muitos criatórios de animais silvestres existentes em nosso país e com as mais diferentes espécies. A falta de conhecimento técnico, que em geral é passada apenas com a experiência de campo, o limitado número de escolas especializadas, a escassez de mão-de-obra qualificada e a falha na legislação em atentar para os requerimentos básicos de criação, produção e bem estar animal, contribuem para os baixos índices produtivos observados neste tipo de empreendimento.

Antes de iniciar uma criação de animais silvestres, o criador deve procurar conhecer sobre o empreendimento e as necessidades dos animais juntamente com o profissional especializado. Toda a criação requer um grande investimento para implantar instalações, para adquirir equipamentos necessários para o bom funcionamento, para manter os animais com alimentação adequada, para o uso de medicamentos tanto para profilaxia como tratamento e para contratar pessoal capacitado que execute corretamente o manejo, além da presença fundamental do médico veterinário em todas as etapas da criação.

Faço aqui, ainda, a sugestão para o órgão responsável pela permissão de criação de animais silvestres em cativeiro, o IBAMA, que além de rever a legislação pertinente ao assunto que necessita ser mais técnica, promova cursos de atualização e reciclagem dos conhecimentos técnicos para os profissionais ligados a área, colocando como requisito obrigatório que o responsável técnico possua especialização em animais silvestres para poder atender a contento às necessidades deste tipo de criação, respeitando a vida do animal.

CONCLUSÃO

Apesar de existir uma alta porcentagem de ovos descartados por danos físicos, infertilidade e contaminação, a mortalidade dos filhotes é um dos fatores mais limitantes na criação de emas no presente criatório.

Por fim, ao tratar a ema como um animal silvestre que está incluído no Apêndice II da CITES, onde o habitat em que vive está sofrendo uma destruição progressiva colocando-a em uma situação de perigo de extinção, a correção dos fatores estudados é imprescindível para otimizar a sobrevivência e melhorar o uso sustentável destes animais em cativeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L. M. S. & MAURO, R. A. **Emá – *Rhea americana***. Fauna e Flora do Cerrado, Campo Grande. Junho. 2004.

ALMEIDA, M. A. **Influências dos sistemas artificial e natural de incubação e criação de emas (*Rhea americana*) nos índices produtivos de criadouros do Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Reprodução Animal. 75 f.:il. 2003.

ALMEIDA, M. A. **Struthioniformes (Emá, Avestruz)**. 2006. *In*: Cubas, Z. S., Silva, J. C. R., Catão Dias, J. L. Tratado de Animais Selvagens. Ed. Roca. São Paulo. p. 136-157. 2006.

ALVARENGA, A. B. B. **Ontogenia comportamental, estilos de enfrentamento e crescimento de filhotes avestruzes (*Struthio camelus*)**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. Dissertação de Mestrado. 83 p. 2006.

BARRO, D. R. **Manejo de ovo incubável do ninho incubatório**. Campinas, SP. 1991. *In*: Curso de Atualização em Incubação. 1991. Campinas SP. Anais. Campinas: Editorial de Arbor Acres Farm. v. 1. 116 p. p. 83. 1991.

BEZUIDENHOUT, A., BURGER, W., REYERS F. and SOLEY, J. **Serum-mineral and bone-mineral status of ostriches with tibiotarsal rotation**. Onderstepoort Journal of Veterinary Research. 61(3):203-206. 1994.

BORDIN, E. L. **Diagnóstico post-mortem em avicultura**. Coleta de material e tratamento. Ed. Livraria Nobel S.A. São Paulo. Nobel. 1978.

BORIS, M.; HUCHZERMEYER, F. W. **Megabacteriosis como causa de alta mortalidad en charabones de ñandu (*Rhea americana*): primer diagnóstico en Uruguay**. Revista Oficial de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay, Montevideo. v. 37, n. 149, p. 09-12, 2002.

BRUNING, D. F. **Rheas. Part II: in Argentina.** Animal Kingdom. New York. 74(6):22-7. 1971.

BRUNING, D. F. **Social structure and reproductive behavior in the greater rhea.** Living Bird. Ithaca. 13:251-94. 1974.

BRUNING, D. F. & DOLENSEK, E. P. **Ratites (Struthioniformes, Casuariiformes, Rheiformes, Tinamiformes and Apteryiformes).** In: Fowler, M. E. Zoo & Wild Animal Medicine. 2ª ed. Philadelphia. W. B. Saunder. p. 277-91. 1986.

CODENOTTI, T. L., BENINCA, D., ALVAREZ, F. **Etograma y relación de la conducta con el hábitat y con la edad en el ñandu (*Rhea americana*).** Doñana. Acta Vertebrata. 22 (12):65-86. Sevilla, España. 1995.

CODENOTTI, T. L. **Fenología reproductiva y biometría de nidos, huevos y pollos del ñandu, *Rhea americana* en Rio Grande do Sul, Brasil.** El Homero. Passo Fundo, RS. v. 4, p. 211-223. 1997.

COMOLLI, J. A. *et al.* **Aspectos morfológicos de *Dicheilonema rhae* Owen, 1843; em ñandu (*Rhea americana*).** Comunicacion científica y Tecnológica. Argentina. v. 032. 2003.

CRAIG, T. M. & DIAMOND, P. L. 1996. **Parasites in ratites.** In: Ratite Management. Medicine and Surgery. Ed. T. N. Tully. Mallabar, Kreiger Publishing. pp. 115-126.

DANI, S. U. **A ema (*Rhea americana*): biologia, manejo e conservação.** Fundação Acanguaçu, 136 p. Belo Horizonte, MG. 1993.

DE CICCIO, L. H. S. **Ema. Ela é criada pelo pai.** Saúde Animal. 2001. Acesso: 24/06/06. Disponível em: <http://www.saudeanimal.com.br/ema.htm>

DEEMING, D. C. & AYRES, L. **Factors affecting the rate of growth of ostrich (*Struthio camelus*) chicks in captivity.** Veterinary Record. 135, 617-622. 1994.

DEEMING, D. C. **Factors affecting hatchability during commercial incubation of ostriches (*Struthio camelus*) eggs.** British Poultry Science. 36, 51-65. 1995.

DEEMING, D. C. & ANGEL, C. R. **Introduction to the ratites and farming operations around the world.** Proceedings of an International Conference Improving Our Understanding of Ratites in a Farming Environment. Manchester. 1-4. 1996.

DEEMING, D. C. **Incubação de ovos de avestruz, ema, emu e casuar.** 1997. [Tradução, adaptação e supervisão Joana D'arc Silveira Souza]. Viçosa. CPT. 257 p.:il. 2006.

DI CAMPOS, M. S. *et al.* **Desenvolvimento ponderal de ema "*Rhea americana*" em cativeiro.** Rio Verde, GO, 2004. *In:* Congresso Internacional de Zootecnia, 2004, Brasília, DF. Anais. Brasília: Zootec, 2004. v. 1 (CD).

DI CAMPOS, M. S., CARVALHO, I. D., BRAGA FILHO, A. C. *et al.* **Correlations estimate among micrometrics measures, egg weight and rhea chicks weight raised in captivity.** Cienc. Rural. [online]. vol. 35, nº 3 [cited 2007-05-22]. pp. 678-683. 2005.

DHILLON, A. S. **Histomoniasis in captive greater rhea (*Rhea americana*).** Journal of Wildlife Diseases, Ames. 19(3):274. 1983.

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

FRAIRE, D. H. R. **Rheacultura – Nueva alternativa de cria sustentable em cautiverio del ñandu.** Seccion - El ñandu em la naturaleza. Córdoba – Argentina.2004. Acesso: 20/05/07. Disponível em: <http://www.rheacultura.com.ar>

FRASER, C. M. **Manual Merck de Veterinária: um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário.** 7ª ed. São Paulo: Roca, 1996.

FOWLER, M. E. **Comparative clinical anatomy of ratites.** Journal of Zoo and Wildlife Medicine. v. 22, n. 2. p. 204-227. 1991.

GIANNONI, M. L., SANCHEZ, M. E. **As espécies sul-americanas do grupo das ratitas.** Atualidades Ornitológicas. v. 64, p. 4. 1995.

GIANNONI, M. L. **Emas e avestruzes – uma alternativa para o produtor rural.** Jaboticabal, São Paulo. FUNEP. 49 p. 1996.

GIANNONI, M. L. **Criação de emas.** Viçosa. CPT, 43 p. 1997. (Manual Técnico).

GOES, P. A. A. **Características reprodutivas de emas machos (*Rhea americana*) criadas em cativeiro no estado de São Paulo.** Dissertação de Mestrado. São Paulo, 21 p. 2004.

GONZALES, E., MENDONÇA JR., C. X. **Problemas locomotores em frangos de corte.** VII Simpósio Brasil Sul de Avicultura. Chapecó, SC. 2006.

GUITTIN, P. **Bow leg syndrome in ratite birds.** Avicultural Magazine. Hamps. 92(2):70-9, 1986.

HICKS, K. D. **Ratites reproduction.** Proceedings Association of Avian Veterinarians. 318-325. 1992.

HICKS-ALLDREDGE, K. D. **Ratite reproduction.** In: Tully, T. N.; Shane, S. M. Ratite – Management, Medicine and Surgery. Malabar: Krieger. 188 p. 1996.

HUCHZERMEYER, F. W., HENTON, M. M., KEFFEN, R. H. **High mortality associated with megabacteriosis of proventriculus and gizzard in ostrich chicks.** Veterinary Record. London. v. 133, n. 6, p. 143-144. 1993.

HUCHZERMEYER, F. W. **Ostrich diseases.** Onderstepoort: Agricultural Research Council. Veterinary Institute Onderstepoort, p.11-45. 1994.

HUCHZERMEYER, F. W. **Diseases of ostriches and other ratites.** 1ª ed. Avicultural Research Council. Republic of South Africa, Africa. 296 pp. 1998.

HUCHZERMAYER, F. W. **Doenças de avestruzes e outras ratites**. Ed. Afiliada. Funep. 392 p.:il. Jaboticabal, São Paulo. 2000.

KENNEDY, M. and BRENNEMAN, K. **Enteritis associated with a coronavirus-like agent in a rhea (*Rhea americana*) chick**. Journal of Avian Medicine and Surgery. 9(2):138-140. 1995.

LAUDER, G. **Producción de ñandues. Impactación: un problema frecuente en charabones de ñandu y otras ratites**. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Rio Cuarto, Rio Cuarto, Provincia de Cordoba, República Argentina. 2004. Acceso: 09/04/07. Disponível em: <http://www.produccionbovina.com/portal.htm>

MACIEL, F. C. **Criação de emas em semi-cativeiro**. Mossoró. ESAM, 25 p. Coleção Mossoroense, ser. B, nº 690. 1989.

MAGNANI, F. S., PASCHOAL, F. R. **Criação e manejo de emas, *Rhea americana*, durante a fase reprodutiva em cativeiro**. Revista Brasileira de Veterinária, v. 20(2). p.56-57. 1998.

MARTELLA, M. B. & NAVARRO, J. L. **Proyecto ñandú – manejo de *Rhea americana* y *R. pennata* en la Argentina**. p. 39-50. In: Bolkovic, M. L. y Ramadori, D. (Eds.). “Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina”. Programas de uso sustentable. Dirección de Fauna Silvestre. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires. 168 págs. + 8 ilust. 2006.

MATUSHIMA, E. R. In: Cubas, Z. S. Tratado de Animais Selvagens. **Técnicas necroscópicas**. Ed. Roca. São Paulo. p. 980-990. 2006.

MELLO, N. H. **A ficha do bicho – Ema**. Globo Rural, maio. p. 56-60. 1987.

MONTEIRO, S. G. **Ocorrência de *Deletrochepalus dimidiatus* (Diesing, 1851), nematoda, em ema (*Rhea americana*) criada em cativeiro no RS**. Rev. Fac. Zootec. Vet. Agro. Uruguiana. v. 9, n. 1, p. 33-35, 2002.

MORATA, R. L. **Rheicultura: aspectos legais, biológicos, reprodutivos, nutricionais e mercadológicos.** Simpósio de Produção e Conservação de Animais Silvestres. 2005. Acesso: 29/05/07. Disponível em: <http://www.portaldoagronegócio.com.br>

NAVARRO, J. L., MARTELLA, M. B. **Reproductivity and raising of greater rhea (*Rhea americana*) and lesser rhea (*Pterocnemia pennata*) – a Review.** Archiv für Geflügelkunde 66(3):124-132. 2002.

OLIVEIRA, O. M. P. **Ornitologia Brasiliense.** Vol. 1 Ed. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo – SP. 183 pp. 1964.

PRICE, M. A. & GRAHAM, O. H. **Chewing and sucking lice as parasites of mammals and birds.** U.S. Department of Agriculture ARS Technical Bulletin. n. 1849, 257 p. 1997.

REISSIG, E. C. & ROBLES, C. A. **Gizzard impaction in lesser rhea chicks (*Pterocnemia pennata*) raised on farms in Patagonia, Argentina.** Animal Health Unit. The National Institute of Agricultural Technology. CC 277 (8400), Bariloche, Argentina. Avian Diseases Vol. 45:240-244. 2000.

REISSIG, E. C., ROBLES, C. A., OLACHEA, F. V., WILLEMS, P. M. **Determinación de parámetros fisiológicos normales y principales problemas sanitarios de choiques criados en granjas.** Informe Técnico PICT 8-3568. Informe Preliminar. Bariloche. 2001.

REISSIG, E. C., TERZOLO, H., ARMANDO, S. ROGE, A. **Hatching success and embryonic mortality on lesser rhea (*Pterocnemia pennata*) farms in northern Patagonia, Argentina.** Animal Health Unit, The National Institute of Agricultural Technology. San Carlos, Argentina. Aug, 45(4):471-5. 2004.

RENTAS. **Convenção sobre o comércio internacional de espécies da flora e da fauna selvagens em perigo de extinção.** 2001. Acesso: 01/05/07. Disponível em: <http://www.rentas.org.br/files/CONVENÇÃO%20CITES.doc>

SANCHEZ, M. E. **Importância do cálcio e do exercício na prevenção do encurvamento das pernas em filhotes de ema (*Rhea americana*, Linnaeus, 1758) em cativeiro.** Piracicaba.

Tese (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 71 f. 1993.

SANFORD, S. and REHMTULLA, A. **Impaction in a rhea**. Canadian Veterinary Journal. 34(3):184-185. 1993.

SANFORD, S., REHMTULLA, A., JOSEPHSON G. K. **Tuberculosis in farmed rhea**. Canadian Veterinary Journal. Jan-Mar. 38(1):193-196. 1994.

SARACURA, V. F. **Crescimento inicial e entortamento de pernas em emas “*Rhea americana*”, em cativeiro, sob três níveis de energia na ração**. Dissertação de Mestrado em Agronomia. ESALQ/USP. 107 p. 1993.

SARACURA, V. F. **O entortamento das pernas da ema (*Rhea americana*)**. Atualidades Ornitológicas n° 132 – Julho/Agosto. 2006.

SATO, Y., YASUDA, J., SINSUNGWE, H., CHIMANA, H. and SATO, G. An: **Occurrence of stomach impaction in ostriches (*Struthio camelus*) on a farm in Zambia associated with high mortality**. Journal of Veterinary Medical Science. 56(4):783-784. 1994.

SCHEIDELER, S. E. **Nutrition of ratites and psittacines**. Kornelsen, M. J. Proceedings of the Annual Conference of the Association of Avian Veterinarians. Sep. 28-30, 1994. Reno, Nevada. PO Box: 18372/Orlando/FL 32861. Association Avian Veterinarians. 319-324. 1994.

SEABINAZI, S. D. **Megabacteriose em emas (*Rhea americana*) no estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais. 1995.

SICK, H. **Ornitologia brasileira, uma introdução**. 2ª ed. Editora Universidade de Brasília. v. 1. p. 129-132. Brasília, DF. 1986.

SINKOC, A. L., MULLER, G., BRUM, J. G. W., SOARES, M. P., OLIVEIRA, L. T., GONÇALVES, L. P. D. **Ocorrência de *Struthiolipeurus rhea* (Phthiraptera: Ischnocera: Philopteridae) em *Rhea americana* (Rheiformes: Rheidae) no Brasil**. Arq. Inst. Biol. São Paulo. v. 72, outubro/dezembro. p. 535-538. 2005.

SQUIRE, B. T., MORE, S. J. **Factor on farms in eastern Australia associated with the development of tibiotarsal rotation in ostrich chick.** Aust. Vet. J. 76, 110-117. 1998.

STEWART, J. S. **Ratites.** pp. 1284-1347 *In:* B. W. Ritchie, G. J. Harrison, y L. R. Harrison eds. Avian medicine: Principles and application. Wingers Publishing. Florida, USA. 1353 pp. 1994.

STONEBREAKER, R. **Ratites.** pp. 929-943 *In:* Avian Medicine and Surgery, Altman R. B. (ed.). Primera edición. W. B. Saunders Company. 1070 p. 1997.

TOLEDO, L. R. **Opção Nativa – Ema.** Globo Rural. Fevereiro. pp. 28-37. 2003.

TOMASZEWSKI, E. K. *et al.* **Phylogenetic analysis indicates the ‘megabacterium’ of birds is a novel anamorphic ascomycetous yeast, *Macrorhabdus ornithogaster* gen. nov. sp. nov.** Acesso: 15/05/07. Disponível em: <http://www.sgm.ac.uk/PiP/ijsem02514.pdf>

TORLONI, H. **Prática de histotecnologia.** Departamento de Medicina Complementar. Universidade de Brasília. 110 p. 1975.

TULLY, T. N. & SHANE, S. N. **Ratite management, medicine and surgery.** Krieger. Malabar. Florida, USA. pp. 188. 1996.

UHART, M. *et al.* **Evaluation of health of free-ranging greater rheas (*Rhea americana*) in Argentina.** Mar 4. 158(9):297-303. In process. 2006.

WEBB, P. **Common rheas in captivity.** Ratel. 7(2):10-5. 1980.

WILSON, H. R. **Incubation and hatching of ratites.** Factsheet PS-11. Dairy and Poultry Sciences Department. University of Florida. 4 p. 1996.