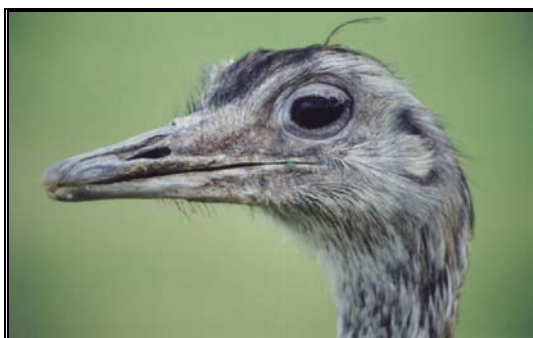


MARCELO AMÉRICO DE ALMEIDA

**Influências dos Sistemas Artificial e Natural de Incubação e Criação de  
Emas (*Rhea americana*) nos índices produtivos de Criadouros do Estado de  
São Paulo**



São Paulo

2003

MARCELO AMÉRICO DE ALMEIDA

**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 apresentada ao Programa de Pós graduação  
em Reprodução Animal da Faculdade de Medicina  
Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo  
para a obtenção do título de mestre em Medicina  
Veterinária.

**Departamento:**

Reprodução Animal

**Área de concentração:**

Reprodução Animal

**Orientadora:**

Profª. Dra. Silvia Ferrari

São Paulo

2003

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1319  
FMVZ

Almeida, Marcelo Américo de

Influências dos sistemas artificial e natural de incubação e criação de emas (*Rhea americana*) nos índices produtivos de criadouros do Estado de São Paulo / Marcelo Américo de Almeida.  
-- São Paulo : M. A. Almeida, 2003.

75 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Reprodução Animal, 2003.

Programa de Pós-graduação: Reprodução Animal.  
Área de concentração: Reprodução Animal.

Orientador: Profa. Dra. Silvia Ferrari.

1. Emas. 2. Incubação. 3. Criação. 4. Reprodução.  
5. Cativoiro. I. Título.

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

**Nome do autor:** ALMEIDA, Marcelo Américo

**Título:** 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 apresentada ao Programa de Pós-graduação em Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Banca Examinadora:

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

## RESUMO

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.** [Influences of artificial and natural incubation and breeding management systems on the productive traits of São Paulo State greater rhea (*Rhea americana*) breeders.] 2003. 75 f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

Nos últimos anos, vem crescendo consideravelmente a criação de animais silvestres no Brasil, com a finalidade de se evitar o desaparecimento de espécies ameaçadas de extinção e a de produção comercial. A ema (*Rhea americana*) destaca-se devido ao seu alto potencial reprodutivo e produtos de excelente qualidade, muito procurados no mercado mundial, como; carne, couro, pluma e gordura. Existem dois sistemas de incubação de ovos e criação de filhotes até os 90 dias de idade, o artificial e o natural. O sistema artificial consiste em retirar diariamente os ovos dos piquetes de reprodução e incubá-los em máquinas incubadoras. Após o nascimento, os filhotes são criados em recintos e tratados por pessoas treinadas para esta função. O sistema natural permite que o macho choque os ovos no seu próprio ninho e depois da eclosão, ele e os seus filhotes vão para outro recinto, onde o pai cria-os. Diante destes dois sistemas, foram analisadas as suas influências nos índices produtivos mais significativos para a espécie. Os sistemas de incubação e criação não influenciaram a porcentagem de ovos férteis e a de ovos contaminados e nem o peso dos filhotes no nascimento. Por outro lado, o sistema natural apresentou melhores índices nas porcentagens de ovos eclodidos e de filhotes vivos até os 90 dias de idade, e o sistema artificial promoveu maiores porcentagens de ovos com morte embrionária, de filhotes natimortos e que vieram à óbito devido à retenção de saco vitelino, rotação tíbio-társica e paralisia gástrica, e também, influenciou no maior peso dos filhotes aos 90 dias de idade e no maior ganho de peso diário dos filhotes até os 90 dias de idade.

Palavras-chave: Emas. Incubação. Criação. Reprodução. Cativeiro.

## ABSTRACT

ALMEIDA, M. A. **Influences of artificial and natural incubation and breeding management systems on the productive traits of São Paulo State greater rhea (*Rhea americana*) breeders.** [Influências dos Sistemas Artificial e Natural de Incubação e Criação de Emas (*Rhea americana*) nos índices produtivos de Criadouros do Estado de São Paulo.] 2003. 75 f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

During the past years, in order to avoid the extinction of endangered species and also for commercial purposes there was a considerable increase on the number of wild animals breeders. Due to its high reproductive potential and superior quality of products, the greater rhea (*Rhea americana*) is of prominence importance. Products such as rhea meat, leather, feather and fat are of great acceptance all over the world. There are two systems of eggs incubation and breeding of chicks till they are 90 days old, the artificial and the natural. The artificial system consists in withdrawing the eggs of the reproduction farmyards every day and keep them in incubation machines. After the eggs outbreak, the chicks are raised in sites and treated by persons trained particularly for this function. The natural system consists of allowing the male to incubate the eggs on its own nest and also to raise the chicks after they born. The influences of both systems were evaluated taking into account the most significant productive traits of this specie. No effect of the systems of incubation and breeding was observed in the percentage of fertile eggs, contaminated eggs and weight of the chicks when they are born. The natural system showed better results when evaluating the percentage of outbreaked eggs and survival of the chicks till 90 days old. On the other hand, the artificial system showed higher percentages of embryonic death, born death chicks and chicks that died due to yolk sac retention, tibio tarsic rotation and gastric paralysis, and chicks raised through the artificial system were heavier when they were 90 days old and showed higher daily weight gain till 90 days old.

Key words: Rhea. Incubation. Breeding. Reproduction. Captivity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Plantel de emas do Criadouro São Luis.....	68
Figura 2 - Recinto coberto por gramíneas do tipo braquiária e bebedouros dispersos.....	68
Figura 3 - Colheita de sangue na veia metatársica medial para a realização de exames sorológicos do MAPA.....	69
Figura 4 - Ninho construído por macho no recinto.....	69
Figura 5 - Macho de ema incubando os ovos.....	69
Figura 6 - Ovos de diversas fêmeas no interior do ninho.....	69
Figura 7 - Macho de ema deitando-se sobre os ovos para incubá-los.....	69
Figura 8 - Piquete de cria do Criadouro HNSF, onde o macho era levado com os filhotes....	69
Figura 9 - Presença de comedouros espalhados pelo piquete dos filhotes.....	70
Figura 10 - Presença de bebedouros espalhados pelo piquete dos filhotes.....	70
Figura 11 - Ovos de emas na sala de armazenamento.....	70
Figura 12 - Nascidouro com ovos.....	70
Figura 13 - Nascidouro com ovos.....	70
Figura 14 - Auxílio ao nascimento no último dia de incubação (abertura no local do bico)....	70
Figura 15 - Auxílio ao nascimento no último dia de incubação (aumento da abertura).....	70

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Efeitos da influência dos Criadouros nas porcentagens de ovos férteis (OF), contaminados (OC), com morte embrionária (ME), eclodidos (OE) e filhotes natimortos (NM) de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, nos sistemas de incubação e criação (artificial e natural), nos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002.....44
- Tabela 2 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) nas porcentagens de ovos férteis, contaminados, com morte embrionária (ME), eclodidos e filhotes natimortos de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, nos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002.....45
- Tabela 3 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) nas porcentagens de ovos férteis (OF), contaminados (OC), com morte embrionária (ME), eclodidos (OE) e filhotes natimortos (NM) de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, em cada um dos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002.....45
- Tabela 4 - Efeitos da influência dos Criadouros nas porcentagens de retenção de saco vitelino (RSV), rotação tíbio-társica (RTT), paralisia gástrica (PG), outras patologias (OP) e filhotes vivos de emas (*Rhea americana*) até os 90 dias de idade criados em cativeiro, nos sistemas de incubação e criação (artificial e natural), nos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002.....53
- Tabela 5 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) nas porcentagens de retenção de saco vitelino, rotação tíbio-társica, paralisia gástrica, outras patologias e filhotes vivos de emas (*Rhea americana*) até os 90 dias de idade criados em cativeiro, nos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002.....54
- Tabela 6 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) nas porcentagens de retenção de saco vitelino, rotação tíbio-társica, paralisia gástrica, outras patologias e a sobrevivência de filhotes de emas (*Rhea americana*) até os 90 dias de idade criados em cativeiro, em cada um dos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002.....54
- Tabela 7 - Efeitos da influência dos Criadouros no peso ao nascimento e o peso aos 90 dias de idade de filhotes de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, nos sistemas de incubação e criação (artificial e natural), nos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002.....61
- Tabela 8 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) no peso ao nascimento e o peso aos 90 dias de idade de filhotes de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro nos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002.....61
- Tabela 9 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) no peso ao nascimento e o peso aos 90 dias de idade de filhotes de emas (*Rhea*



*americana*) criados em cativeiro, em cada um dos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002.....62

Tabela 10 - Efeitos da influência dos Criadouros no ganho de peso (do nascimento aos 90 dias de idade) de filhotes de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, nos sistemas de incubação e criação (artificial e natural), nos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002.....62

Tabela 11 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) no ganho de peso (do nascimento aos 90 dias de idade) de filhotes de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, nos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002.....62

Tabela 12 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) no ganho de peso (do nascimento aos 90 dias de idade) de filhotes de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, em cada um dos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002.....63

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 HIPÓTESE.....</b>	<b>14</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
4.1 HISTÓRICO E PANORAMA ATUAL DA CRIAÇÃO.....	16
4.2 CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE .....	19
4.3 CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS .....	23
<b>5 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>26</b>
5.1 ANIMAIS E LOCAL DO EXPERIMENTO .....	26
5.2 INSTALAÇÕES.....	26
5.3 ALIMENTAÇÃO.....	27
5.4 MANEJO SANITÁRIO .....	27
5.5 SISTEMAS DE REPRODUÇÃO .....	28
5.6 MANEJO DOS FILHOTES .....	35
5.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	41
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>44</b>
6.1 INFLUÊNCIAS NOS ÍNDICES PRODUTIVOS: OVOS FÉRTEIS (OF), OVOS CONTAMINADOS (OC), OVOS COM MORTE EMBRIONÁRIA (ME), OVOS ECLODIDOS (OE) E FILHOTES NATIMORTOS (NM).....	44
HSQ.....	45
6.1.1 Influências nos ovos férteis .....	46
6.1.2 Influências nos ovos contaminados .....	47
6.1.3 Influências nos ovos com morte embrionária .....	49
6.1.4 Influências nos ovos eclodidos .....	51
6.1.5 Influências nos filhotes natimortos.....	53
6.2 INFLUÊNCIAS NOS ÍNDICES PRODUTIVOS: RETENÇÃO DE SACO VITELINO (RSV), ROTAÇÃO TÍBIO-TÁRSICA (RTT), PARALISIA GÁSTRICA (PG), OUTRAS PATOLOGIAS (OP) E FILHOTES VIVOS ATÉ OS 90 DIAS DE IDADE .....	53
6.2.1 Influências nas porcentagens de retenção de saco vitelino .....	55
6.2.2 Influências nas porcentagens de rotação tíbio-társica.....	56
6.2.3 Influências nas porcentagens de paralisia gástrica.....	58
6.2.4 Influências nas porcentagens de outras patologias .....	59
6.2.5 Influências nas porcentagens de filhotes vivos até os 90 dias de idade.....	60
6.3 INFLUÊNCIAS NOS ÍNDICES PRODUTIVOS: PESO AO NASCIMENTO, PESO AOS 90 DIAS DE IDADE E GANHO DE PESO (GP) DO NASCIMENTO AOS 90 DIAS DE IDADE.....	61
HNSF.....	61
Peso ao nascimento (gramas) .....	62
Natural.....	62
Artificial .....	62
Natural .....	62
São Luiz.....	63
6.3.1 Influências no peso ao nascimento .....	63
6.3.2 Influências no peso aos 90 dias de idade .....	64
6.3.3 Influências no ganho de peso do nascimento aos 90 dias de idade.....	66
6.4 DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA .....	68
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>71</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>72</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente degradação do meio ambiente provocada pelos desmatamentos, construções de barragens, poluição química produzida por indústrias e por acidentes como derramamentos de óleo, assim como, o próprio desenvolvimento de centros urbanos ocupando áreas progressivamente maiores, vêm causando um encolhimento e fragmentação de inúmeros ecossistemas. Como consequência direta destes fatos, muitas espécies animais e vegetais caminham para a extinção.

Atualmente, existe difundida por todo o mundo a compreensão de que algo têm que ser feito para se evitar o desaparecimento de qualquer espécie. Naturalmente o primeiro passo seria a desaceleração da degradação do ambiente. Simultaneamente às gestões neste sentido, torna-se necessário que o desempenho reprodutivo de algumas espécies em cativeiro seja otimizado. Para tanto, estudos devem ser implementados em áreas como: nutrição, comportamento, fisiologia reprodutiva e reprodução artificial (GUIMARÃES, 2001).

Nos últimos anos, vem crescendo consideravelmente a criação de animais silvestres no Brasil, tanto para finalidade conservacionista como para produção comercial.

Dentre eles, a ema (*Rhea americana*) destaca-se devido ao seu alto potencial reprodutivo, adaptabilidade e produtos e subprodutos de excelente qualidade, muito procurados no mercado mundial, como; carne, couro, pluma e gordura.

Em pouco tempo, produz carne saborosa, a custo reduzido, com pouca gordura, baixo colesterol e muita proteína. Fornece penas e plumas a partir de 10 meses de idade, além da pele, de excelente qualidade. Alimentando-se de lagartas, gafanhotos, formigas, cupins e outros insetos, além de pequenos roedores, répteis e plantas daninhas, controla pragas nos campos e pastagens. Ajuda no reflorestamento natural, dispersando sementes de árvores nativas do Brasil. São aves sociais que vivem em bando procurando a companhia de veados

campeiros, ovelhas e vacas. Onde não são perseguidas, tornam-se mansas, andando ao redor das casas, como qualquer outro animal domesticado e podem viver até 40 anos. Criadas desde filhotes em companhia de seres humanos, passam a segui-los (DANI,1993).

Os principais produtos que se pode obter a partir da criação das emas são:

**Carne:** é muito saudável, nutritiva e saborosa. Possui baixo índice de gordura e de colesterol (1,2% a 1,5%). Tem sabor e aspecto semelhante à carne bovina, apresentando alto nível protéico. O preço para o produtor oscila entre US\$ 3,00 para a carne de segunda e US\$ 8,00 para a carne de primeira. Uma ema adulta produz cerca de 12 quilos de carne. É considerada uma das carnes mais sadia na Europa.

**Ovo:** pode ser consumido normalmente. Os ovos inférteis também podem ser vendidos para artesanato, para a indústria de “shampoos” ou para o preparo de vacinas, por uma média de US\$ 3,00. Ovos férteis podem ser vendidos por US\$ 16,00, para outros criatórios que irão incubá-los.

**Penas:** são utilizadas em fantasias e espanadores, e comercializadas por US\$ 16,00 o quilo. Um animal adulto produz 300g de penas de primeira.

**Óleo:** é utilizado em diversos países, pelas indústrias cosmetológica e farmacêutica, de excelente qualidade por possuir propriedades medicinais. Um animal adulto de 25 quilos produz 2kg de gordura bruta que gera 1,6 a 1,8 litros de óleo purificado.

**Couro:** uma ema produz cerca de 0,6 m<sup>2</sup> de couro, que pode ser comercializado por aproximadamente US\$ 50,00 e é de alta resistência, maciez, elasticidade, beleza e excelente para a confecção de calçados e roupas de alta qualidade. Também o couro das patas é muito valorizado e é empregado na confecção de sapatos.

Apesar de tratar-se de um animal com alto potencial zootécnico, poucos são os estudos realizados na área de reprodução. Mesmo sendo uma ave brasileira, a ema é pouco explorada comercialmente no Brasil, estando o Uruguai e Estados Unidos, entre os principais criadores.

Além do ponto de vista comercial, esta exploração também traz benefícios para a conservação da espécie, que vem sofrendo bruscas reduções das populações em suas áreas de ocorrência natural, principalmente em decorrência da destruição abusiva de seus *habitats*.

## **2 HIPÓTESE**

A hipótese desta dissertação é de que existe diferença entre os sistemas de incubação e criação de emas artificial e natural, sendo os sistemas de incubação natural e de criação artificial, os mais eficientes.

### 3 OBJETIVOS

Os objetivos propostos por esta dissertação são analisar e comparar os seguintes parâmetros de dois sistemas de incubação e criação de emas em cativeiro, o natural e o artificial:

- fertilidade: a porcentagem de ovos férteis;
- ovos contaminados: a porcentagem de ovos contaminados durante a incubação;
- mortalidade embrionária: a porcentagem de embriões mortos durante a incubação;
- ovos eclodidos: a porcentagem de ovos eclodidos;
- natimortos: a porcentagem de filhotes natimortos;
- mortalidade de filhotes com até 90 dias de idade: a porcentagem de filhotes que vieram à óbito devido à: retenção de saco vitelino, rotação tíbio-társica e impactação;
- filhotes vivos até 90 dias de vida: a porcentagem de filhotes que sobreviveram até os 90 dias de vida.
- peso dos filhotes: ao nascimento e aos 90 dias de idade;
- ganho de peso diário: o ganho de peso diário dos filhotes, do nascimento até três meses de idade.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 HISTÓRICO E PANORAMA ATUAL DA CRIAÇÃO

Na década de 80, devido a sanções econômicas impostas pelos Estados Unidos à África do Sul, o alto custo dos reprodutores de avestruz e da importação de couros fez com que os criadores americanos buscassem novas alternativas. Uma delas foi o estudo e criação das emas, conhecidas como avestruz sulamericano. Mais uma vez suplantaram os países de origem, sendo hoje detentores do maior número de plantéis em cativeiro. Em 1991 foi fundada a Associação Norte-Americana de Criadores de Ema (*North American Rhea Association* – NARA), e em 1994, já haviam mais de 15.000 emas criadas em fazendas nos EUA, onde a legislação as considera animais domésticos, desde que tenham sido nascidas em cativeiro. No Canadá existem também um grande número de fazendas de emas que originaram a *Canadian Rhea Association* e no Uruguai a AUCRIÑA (*Asociacion Uruguaya de Criadores de ÑANDU*). No Brasil, o primeiro estado a se organizar formando uma associação, foi o Rio Grande do Sul, onde, em 1998, foi criada a AGCE (Associação Gaúcha dos Criadores de Emas).

A criação dessas aves está surgindo como alternativa para uma agropecuária que tem devastado o solo do planeta com mais intensidade que as duas últimas grandes guerras. Estas aves têm potencial para se tornarem uma verdadeira máquina de transformar alimentos de qualidade inferior, produzidos em solos fracos, em proteína animal de alta qualidade e mais saudáveis que as tradicionais.



Atualmente no Brasil, a produção primária vem sofrendo uma série de problemas econômicos, que leva o produtor a buscar através da diversificação, sua sobrevivência. Entre as opções existentes, a criação de emas apresenta-se como uma realidade de resultados comprovados em diversos países.

A demanda oriunda dos países mais desenvolvidos, principalmente europeus, refere-se às características e qualidades de produtos para consumo humano. A recente procura por carne vermelha mais saudável, sobretudo com baixos níveis de colesterol e calorias, sem o risco da doença da Febre Aftosa ou da Encefalite Espongiforme bovina (Mal da Vaca Louca), abriu um mercado que necessita ser atendido. Nesse segmento, a carne de ema apresenta-se como uma alternativa superior às demais, passando a compor o cardápio das pessoas que almejam uma alimentação mais sadia. A variedade de derivados que a ema oferece, como a gordura (utilizada principalmente na cosmetologia), a pele e couro da canela (para uso em confecções de bolsas, carteiras, vestuário, etc...), as plumas em fantasias, espanadores entre outros, faz reduzir o risco do mono-produto, tornando-a uma das atividades de maior renda.

Produz de 10 a 13 quilos de carne vermelha, magra, com baixíssimos níveis de colesterol e calorias, o que a faz ser reconhecida internacionalmente como “A carne vermelha saudável”.

Esta carne tem uma característica única que a diferencia das outras: contém menos de 1,0% de lipídios, e estes, têm em abundância ácidos graxos polinsaturados do tipo “Omega 3”, que diminuem a pressão arterial, melhoram a elasticidade das artérias e influem positivamente na prevenção e redução de tumores.

Sua capacidade de correr faz com que seus músculos, já adaptados a essa atividade a mais de 80 milhões de anos, gerem grande quantidade de ATP (Trifosfato de Adenosina), fonte de energia. Nos Estados Unidos, é produzido um concentrado protéico (extrato de carne) de carcaças de emas, que é utilizado como integrador alimentício em pessoas que necessitam

complementos energéticos ou vitamínicos (atletas, jovens em desenvolvimento, convalescentes).

Segundo pesquisas realizadas recentemente nesse país, este mesmo produto atuaria resolvendo desordens imunológicas como alergias, artrites, asma, etc...

O paladar experiente encontrará nela um sabor apenas mais doce que o da carne bovina, e mais profundo e definido que a aproxima bastante das carnes de caça, convertendo-a em um ponto de partida sem igual, em deliciosos e saudáveis preparos gastronômicos. A não marmorização da carne pela ausência de gordura, faz com que essa deva ser cozida rapidamente, para evitar seu endurecimento (CILLERS, 1995).

No Rio Grande do Sul, o abate dessas aves já vem sendo realizado regularmente e sua carne colocada nos mercados da grande Porto Alegre, Serra gaúcha, São Paulo e Rio de Janeiro, enquanto aguarda-se um maior volume para ser atendido os pedidos de importação feitos pelo Uruguai, Alemanha e Itália.

A demanda dos sub-produtos da ema ainda é modesta mas vem crescendo significativamente com as parcerias firmadas com distribuidores varejistas, indústrias e outras instituições, por isso há um enorme potencial de crescimento para o transcorrer do ano de 2004. Os Criadores colaboraram com os órgãos públicos para a definição da portaria que regulamenta a criação de Ratitas no Brasil e que principalmente no aspecto sanitário abrirá condições às exportações, já que há interesse de países europeus tanto na carne de ema quanto no couro e na gordura. Hoje o Rio Grande do Sul, por exemplo, pretende ampliar o número de criadores, para atingir o abate de 15.000 (quinze mil) emas/ano, quantidade equivalente a carga de um contêiner/mês.

## 4.2 CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

A ema (*Rhea americana*) é uma ave do grupo das Ratitas, no qual também pertence o avestruz (*Struthio camelus*), ave originária da África, o emu (*Dromaius novaehollandiae*), o casuar (*Casuaris* sp.) e o kiwi (*Apteryx* sp.) da Austrália. O avestruz, e em menor escala o emu, vêm sendo amplamente explorados comercialmente em vários países do mundo, e recentemente, a criação comercial de avestruz foi introduzida no Brasil.

As emas pertencem à ordem *Struthioniformes*, subordem *Rheae*, família *Rheidae* e a dois gêneros, *Pterocnemia* e *Rhea*.

O gênero *Pterocnemia* possui uma única espécie, a *P. pennata*, conhecida como Ema de “Darwin” e esta engloba três sub-espécies: a *P. p. garleppi* (CHUBB, 1913), ocorrendo no sul do Peru, sudoeste da Bolívia e noroeste da Argentina; a *P. p. tarapacensis* (CHUBB, 1913), no norte do Chile; e, a *P. p. pennata* (D'ORBIGNY, 1834), do sul do Chile ao centro-oeste e sul da Argentina. Esta espécie constava do anexo I do Comitê Internacional de Tráfico de Espécies Ameaçadas de Extinção (CITES) e com a preservação de seu habitat e a reprodução em cativeiro, passaram para o anexo II da CITES.

O gênero *Rhea* possui uma única espécie a *Rhea americana*, a Ema, que engloba cinco sub-espécies (GIANNONI; SANCHEZ, 1995):

- *R. a. albescens* (LYNCH; ARRIBÁLZAGA; HOLMBERG, 1878) ocorrendo no nordeste e leste da Argentina;
- *R. a. intermedia* (ROTHSCHILD; CHUBB, 1914), no sudeste do Brasil e Uruguai;
- *R. a. americana* (LINNAEUS, 1758), do nordeste ao sudeste do Brasil;
- *R. a. nobilis* (BRODKORB, 1939), no leste do Paraguai, e;

- *R. a. araneipes* (BRODKORB, 1938), no oeste do Paraguai, leste da Bolívia e sudoeste do Brasil.

Os Reídeos são endêmicos da região Neotropical. Eles apareceram, provavelmente, ao redor do início da era Terciária e fósseis encontrados datavam do Eoceno, há aproximadamente 40 milhões de anos (LANE, 1995).

Na mesma ordem dos *Struthioniformes* estão os avestruzes (*Struthio camelus* – LINNAEUS, 1758) que habitam a África, os emus (*Dromaius novaehollandiae* – LATHAM, 1790) na Austrália, os cassuares (*Casuaris* sp - LINNAEUS, 1758) na Austrália, Indonésia e Nova Guiné e os kiwis (*Apteryx* sp – SHAW, 1813) na Nova Zelândia. Estas espécies formam o grupo das Ratitas.

É um animal pré-histórico e a maior ave da América do Sul. As semelhanças morfológicas, bioquímicas, genéticas e comportamentais entre a ema e o avestruz faz supor que tenham uma origem comum e que sua separação tenha ocorrido a 80 milhões de anos, no período mesozóico, quando se completou a divisão das placas tectônicas, que deram origem à América do Sul e à África (DANI, 1993).

Alguns autores sugerem um ancestral voador, o *Lithornis cohort*, amplamente distribuído no antigo supercontinente *Gondwanaland*, originando várias linhagens dessas aves. Estudos de seus fósseis sugerem que este ancestral estava inserido em um grupo de aves da América do Norte e da Europa. Um dos elementos na elucidação da filogenia das Ratitas são os fósseis do *Paleotis weigelti*, ave descendente do *Lithornis cohort* e que já apresentava todas as características que definem as Ratitas da atualidade (GIANNONI; SANCHEZ, 1995).

As Ratitas possuem algumas características anatômicas específicas, que as diferenciam das outras aves, como por exemplo: ausência de músculos peitorais e quilha no osso esterno; incapacidade de vôo; capacidade de separação de urina e fezes; ausência de glândula uropigiana, entre outras (FOWLER, 1991).

A aparência externa das emas é bastante semelhante a dos avestruzes, por isso são, ocasionalmente, chamados de “Avestruzes sulamericanos”. Entretanto existem diferenças óbvias entre os dois, a mais conspícua delas é a altura. Uma ema adulta pode atingir 1,70 m de altura e pesar 34,4 Kg (SICK, 1985), enquanto um avestruz adulto chega a 3,00 m de altura e 156,00 kg.

Na época do descobrimento, a espécie era abundante em todas as regiões descampadas do Brasil Oriental e Central e em outros países sulamericanos como Paraguai, Uruguai e principalmente Argentina (CODENOTTI; BENINCA; ALVAREZ, 1995).

Atualmente tornou-se escassa nestes países e na região nordeste do Brasil, tendo praticamente desaparecido no Rio Grande do Sul e São Paulo (GUNSKI, 1992). As maiores populações naturais concentram-se nos Estados de Mato Grosso e Goiás, podendo ainda ser encontradas nos cerrados das regiões oeste e nordeste do Estado de Minas Gerais. Há divergências entre pesquisadores quanto à classificação e o número de populações naturais em muitos locais de ocorrência de algumas das subespécies. É necessário um estudo criterioso, com auxílio de tecnologias modernas, como análises citogenéticas e de DNA, complementadas com um censo abrangendo os seus países de ocorrência.

A ema possui um corpo ovóide, com a porção posterior cônica. A altura varia de 1,34 m a 1,70 m; o dimorfismo sexual é muito discreto, o macho é maior que a fêmea, tendo a cor negra um pouco mais acentuada e em maior extensão na base do pescoço, peito anterior e parte mediana do dorso anterior. A plumagem dos jovens é similar a dos adultos (GIANNONI, 1996).

O peso de um animal adulto varia entre 26 e 36 kg (SANTOS, 1990). Compensando a impossibilidade de voar, as emas chegam a 60 km/h quando correm em fuga; nadam muito bem, podendo atravessar rios; e, possuem excelente visão e audição, o que ajuda para detectar os inimigos a longas distâncias. Sua plumagem é acinzentada.

As penas do dorso inferior e do ventre são brancas. A cabeça e o pescoço tem penas de cor cinza pardo. A base do pescoço, o peito anterior e a parte mediana do dorso são negras e a base do pescoço é encoberta por um tufo de penas laterais cinzas. As penas das asas são brancas desde a origem até a metade, aproximadamente, com a porção restante cinza escuro. As penas maiores podem medir até 60cm. Cada asa tem entre 130 e 140 penas que se direcionam para cima e para trás (BURROWS, 1935). Suas plumas são macias, lisas e suaves, pois não possuem filamentos e suas bárbulas são ausentes de ganchos.

Os avestruzes não possuem penas no pescoço, nas coxas e na região ventro-lateral; e as emas possuem três dedos, como todas as Ratitas, com exceção dos avestruzes que só possuem dois.

A cloaca é visível à distância como uma mancha escura, e os machos, como nas outras Ratitas, abrigam um grande falo, que é freqüentemente visível, análogo ao pênis dos mamíferos, mas não homólogo (SICK, 1985). Não há uretra no falo aviário, e ele não possui função urinária (FOWLER, 1991).

O estômago apresenta uma divisão glandular e uma porção muscular. O intestino grosso apresenta um ceco bicornio.

As emas são aves sociais, vivem em bandos e podem viver até 40 anos de idade. Descansam sentadas sobre os tarsos, às vezes em decúbito ventral com as pernas esticadas para trás. Dormem com o pescoço esticado horizontalmente no chão ou dobrado para as costas. Durante o auge do calor ofegam de bico entreaberto, refrescando-se. Gostam de tomar banho, são dotadas de vista aguda e, graças aos olhos salientes, conseguem ver para todos os lados.

### 4.3 CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS

Na estação reprodutiva, o macho apresenta as penas da cabeça e do pescoço arrepiadas, urrando com frequência. A estrutura social muda significativamente, uma forte hierarquia do macho emerge enquanto o bando se dissipa em unidades menores, consistindo de um ou dois machos competidores e um harém de até 15 fêmeas (CODENOTTI; ALVAREZ, 1997). Uma vez que o macho tenha demonstrado sua posição dominadora, ele estende as asas horizontalmente e movimenta a cabeça (“display”) atraindo as fêmeas. Quando as fêmeas começam a seguir o macho, ele está pronto para acasalar e construir seu ninho. Cada macho acasala-se com um grupo de cinco a oito fêmeas. No ato da cópula, a fêmea deita-se no chão, com o pescoço estendido para frente; o macho senta-se atrás e, sem montar nela, apoiando nos seus calcanhares, puxa as penas da base do pescoço da fêmea, enquanto se movimenta violentamente. O grande órgão copulador do macho é exteriorizado da sua cloaca e inserido na cloaca da fêmea. O ato, dura em média, dois minutos. As fêmeas iniciam a postura aproximadamente 25 dias após a cópula. O macho constrói o ninho cavando uma depressão no solo, corta com o bico a vegetação ao redor e mantém limpa a área de 2 a 3 metros de raio. Durante uma semana inteira as fêmeas retornam para o local do ninho para botar seus ovos. Os ovos férteis eclodem sincronicamente. Os filhotes de ema são nidífugos, precoces e bastante independentes do pai em relação à alimentação (DANI, 1993).

A ausência quase total de paladar e o alto poder digestivo permite a ema digerir praticamente tudo o que come (GUNSKI, 1992). Os filhotes comem vegetais e insetos à medida que seguem o macho. As emas adultas pastam o dia todo, de preferência gramíneas e leguminosas rasteiras. Além de insetos, comem pequenos vertebrados como lagartixas, rãs, preás e ratos (MELLO, 1987).

A ema macho cuida dos filhotes até os 12 meses de idade, quando as jovens emas são incorporadas ao grupo de aves adultas (CODENOTTI; ALVAREZ, 2001).

Dani (1993) considera a ema uma "raça geográfica", pelo fato dela ocupar as mesmas zonas de distribuição geográfica, cruzar entre si originando descendentes férteis.

Um dos parâmetros utilizado para verificar o início da estação reprodutiva das emas, nos criadouros comerciais, é através da presença no ninho.

As emas apresentam um comportamento reprodutivo poligâmico, poligínico e poliândrico, ou seja, um macho acasala-se com um grupo de fêmeas, que será posteriormente acasalado por outro macho. O macho prepara uma depressão no solo como ninho, preenche-o com capim, e diversas fêmeas depositam seus ovos. Somente o macho incuba os ovos, e o número de ovos de cada ninho, depende do número de fêmeas presentes e do número de machos as quais as fêmeas podem confiar seus ovos (SICK, 1997). Pode-se considerar completa uma postura de 20 a 30 ovos. Em cativeiro notou-se que posturas de 12 a 18 ovos apresentam o melhor índice de nascimentos (PASCHOAL; MAGNANI, 1990).

Na natureza, a incubação começa cinco a oito dias após as fêmeas terem iniciado a postura, que pode durar de 27 a 41 dias. Os filhotes nascem todos no mesmo dia, com apenas algumas horas de diferença. Talvez a forte vocalização emitida pelos embriões prontos para sair de dentro dos ovos, tenham um efeito mutuamente estimulante, levando a essa sincronização, e 24 horas após a eclosão, o filhote já se mantém firme nos próprios pés (SICK, 1997).

O cheiro ativo exalado pelos ovos em eclosão atrai grande número de moscas, que os recém-nascidos caçam em torno de si, após cinco ou seis horas de vida; além disso comem avidamente as fezes do pai, pretas durante este período. O pai zela pelos filhotes, que se alimentam sozinhos, formando um bando bem unido; cuida também de filhotes órfãos ou



desgarrados, razão pela qual, os componentes de uma mesma "creche" são, às vezes, de diversas idades (SICK, 1997).

As ratitas são animais altamente sociais que não se adaptam facilmente a mudanças. Os filhotes necessitam de um grupo social estável que inclui uma forte figura paternal (STEWART, 1994). Entretanto existe uma dificuldade de determinar o momento exato em que o macho apresenta-se receptivo para a criação dos filhotes em cativeiro, pois sabe-se que este exacerba estas características paternas logo após o choco em condições naturais.

Como o comportamento parental das aves, desde a incubação até os cuidados com os filhotes estão relacionados, dentre outros fatores, às variações hormonais, tendo grande influência os níveis de prolactina e testosterona durante a época reprodutiva, acredita-se que possa haver uma forte correlação entre os níveis destes hormônios e o comportamento paternal das emas (CODENOTTI, 1997; JOHNSON, 1986;).

Segundo Hicks-Allredge (1996), as emas iniciam sua atividade reprodutiva à medida que o fotoperíodo aumenta, o que varia de acordo com a latitude. Há pouca pesquisa a respeito da reprodução de ratitas nos Estados Unidos. A maioria do conhecimento dos princípios básicos de fisiologia reprodutiva e tecnologia de incubação têm sido extrapolada de outras aves, principalmente galinhas.

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1 ANIMAIS E LOCAL DO EXPERIMENTO

Foram usados no experimento, emas (*Rhea americana*) com idade entre 3 e 4 anos, que encontram-se nos Criadouros Comerciais de Emas "Fazenda São Luiz" e "Sítio Boa Vida" localizados nos municípios de Sarapuí e Tatuí, respectivamente; e, nos Haras "São Quirino" e "Nossa Senhora de Fátima" localizados nos municípios de Campinas e Tatuí, respectivamente, todos no Estado de São Paulo.

Estas emas compõem quatro plantéis de 51 aves cada (Figura 1), sendo 17 machos e 34 fêmeas.

### 5.2 INSTALAÇÕES

Todas emas foram mantidas em recintos semelhantes, que possuem cada um, aproximadamente, 5.000 m<sup>2</sup> de área, cercado com tela tipo alambrado de 1,50 m de altura, coberto por gramíneas do tipo braquiária, com árvores esparsas para produzir áreas de sombreamento, com comedouros e bebedouros plásticos espalhados em quantidade suficiente para que todas as aves tenham fácil acesso durante todo o dia (Figura 2).

### 5.3 ALIMENTAÇÃO

A alimentação fornecida para as aves adultas foi ração comercial do fabricante nacional Guabi<sup>®</sup> para avestruzes fase manutenção nos meses de fevereiro a junho e fase reprodução nos meses de julho a janeiro, sendo a substituição de uma ração para outra, paulatinamente, durante uma semana. Para os filhotes recém-nascidos até os três meses de idade foi fornecida a ração comercial do fabricante nacional Guabi<sup>®</sup> para avestruzes fase inicial. A quantidade diária de ração por ave adulta foi de aproximadamente 350 gramas e à vontade para os filhotes. O pasto e água foram oferecidos *ad libitum* para todos.

### 5.4 MANEJO SANITÁRIO

Semestralmente, 20% do plantel era examinado para controle das doenças de Newcastle, Influenza, Micoplasmose e Salmonelose, através de sorologia e identificação dos agentes (Figura 3), realizados em laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA), conforme determina a Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 21 de fevereiro de 2.003.

## 5.5 SISTEMAS DE REPRODUÇÃO

O sistema de reprodução adotado pelas propriedades foi de incubação e criação artificial na estação reprodutiva de julho/2.001 a janeiro/2.002 e de incubação e Criação natural de julho/2.002 a janeiro/2.003.

O Sistema de Reprodução de Incubação e Criação Natural consiste em deixar os ovos no ninho, para que o macho execute a incubação e a criação dos filhotes.

Os machos dominantes construíram seus ninhos nos seus respectivos territórios dentro do piquete (Figura 4). Eles os defenderam da invasão de outros machos e nos primeiros ovos, iniciaram o choco, a incubação (Figura 5). As fêmeas fizeram a postura ao seu redor e os machos arrastavam os ovos para o interior do ninho logo em seguida (Figuras 6 e 7).

A postura foi acompanhada pelos funcionários dos criadouros que mantinham um registro do controle dos ninhos, dos números de ovos e das datas de postura.

Quando um ninho chegava a conter vinte ovos, era cercado juntamente com o macho com uma tela tipo alambrado de 1,50 m de altura, formando um recinto circular de vinte metros de diâmetro com o ninho no centro. Com isto, as fêmeas iam fazer suas posturas em outros locais.

Com estes piquetes, os machos conseguiam incubar os ovos sem a disputa pelos seus territórios e os seus ninhos com outros machos invasores, tornando a incubação mais eficiente, pois eles levantavam do ninho só para se alimentarem e logo em seguida retornavam. Também, com vinte ovos por ninho os machos conseguiam cobri-los com facilidade e os ovos eram incubados com maior homogeneidade.

Foi feita a seleção dos ovos, sendo rejeitados aqueles que se encontravam partidos. No entanto, no caso dos ovos que apresentavam um pequeno buraco ou pontos onde a casca era

menos espessa procedia-se à colocação de cera de vela derretida ou esmalte sobre o local onde estes se encontravam, de modo a constituir uma barreira contra a entrada de bactérias no interior do ovo.

Os ovos não foram desinfetados, pesados, identificados e nem foram detectadas suas câmaras de ar.

Aos sete dias de incubação foi realizada a ovoscopia, com uma lanterna, ao entardecer, quando já iniciava-se a escuridão do ambiente, para a detecção de ovos férteis e inférteis. Neste momento foram retirados os ovos inférteis.

Diariamente os ninhos foram observados a fim de identificar os ovos contaminados e retirá-los, pois estes são mais susceptíveis a ruptura da casca e contaminação de todo o ninho, provocando o abandono pelo macho.

Quando os primeiros ovos eclodiram, os machos ainda permaneciam por mais um ou dois dias sobre o ninho, para esperar mais ovos eclodirem e os filhotes secarem.

Após o macho se levantar, ele e os filhotes eram transferidos para um piquete de cria (Figura 8). Este piquete era todo cercado com tela tipo alambrado de 1,50 m de altura, com 5,00 m de largura e 15,00 m de comprimento e coberto por gramíneas do tipo braquiária, com áreas de sombreamento, comedouros e bebedouros plásticos espalhados em quantidade suficiente para que todos os filhotes tivessem fácil acesso durante todo o dia (Figuras 9 e 10).

Os pais ensinavam os filhotes a se alimentar, os estimulavam a andar e forneciam calor, proteção contra intempéries e segurança.

O Sistema de Reprodução de Incubação e Criação Artificial consistiu em coletar diariamente os ovos no piquete, transportá-los até o incubatório, incubá-los nas máquinas de incubação e após a eclosão, criar os filhotes sem a ajuda de seus pais.

A coleta dos ovos foi realizada o mais breve possível, logo após a postura que ocorria na maioria das vezes ao entardecer, pois quanto mais se demora para a coleta dos ovos, maiores

eram as possibilidades de contaminação dos mesmos. Ao recolher um ovo este era examinado cuidadosamente e no caso de apresentar algum defeito era eliminado, caso contrário poderia contaminar os outros ovos. Os ovos eram recolhidos com um saco de plástico, para não haver contato entre as mãos e o mesmo. Depois de recolhidos do ninho, os ovos eram transportados para o Incubatório.

O Incubatório apresentava condições de fluxo operacional em sentido único, para se ter acesso os funcionários tomavam banho e trocavam de roupa e calçado, sendo fornecido pelo incubatório macacões e botas limpas, permitindo a adequada movimentação de pessoal, respeitando as áreas “sujas” e “limpas”. O prédio era independente da área de produção e suas dependências eram divididas em áreas distintas de trabalho, separadas fisicamente e com ventilação individual, constando de:

- Sala para recepção dos ovos
- Câmara de fumigação
- Sala para armazenamento de ovos
- Sala para incubação
- Sala para eclosão
- Sala de maternidade
- Área para expedição dos pintos
- Sala para lavagem e desinfecção de equipamentos
- Forno crematório para descarte de resíduos de incubatório e lixo
- Fossa séptica
- Vestiários, lavatórios, sanitários
- Escritório
- Sala de máquinas e geradores

Todos os materiais e equipamentos utilizados no incubatório eram sistematicamente mantidos limpos e desinfetados com produtos apropriados e procedendo a alternância dos mesmos, devidamente registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA), sendo usados glutaraldeído e amônia quaternária.

A área circunvizinha ao prédio do incubatório era protegida por cerca de segurança (tela de alambrado e cerca viva), com porta para controlar qualquer tipo de trânsito.

O incubatório mantinha registro do controle microbiológico semestral de potabilidade e do tratamento efetuado na água de abastecimento, mantinha registros dos procedimentos de monitorização sanitária de Controles Eventuais, de cada lote de aves e ovos férteis, atendendo às normas estabelecidas pelo Regulamento de Defesa Sanitária Animal e pelo Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), da Secretaria de Defesa Agropecuária e mantinha registro referente ao manejo do plantel relativo a cada lote de aves e ovos férteis, constando dados sobre produção, eclosão, morbidade, mortalidade, diagnósticos de doenças, tratamentos, vacinações, etc.

Era realizado o monitoramento microbiológico mensal, durante o período de atividade, via plaqueamento, de cada uma das dependências do Incubatório e dos equipamentos (incubadoras e nascedouras), no laboratório SPAVE Consultoria em Produção e Saúde Animal Ltda., credenciado pelo MAPA. Este controle era fundamental para determinar o momento da substituição dos detergentes e desinfetantes utilizados.

Os equipamentos e salas eram lavados, desinfetados e fumigados com AVT-DET® (diluição 1:200), AVT-500® (diluição 1:1000) e Paraformaldeído (6 gramas/m<sup>3</sup>), respectivamente; sempre que saia um lote de ovos ou aves recém-nascidas. Entretanto todas as salas eram lavadas semanalmente e desinfetadas diariamente, independente da presença ou não de ovos ou filhotes.

Os ovos adentravam o Incubatório através da sala de recepção de ovos, onde se realizavam várias operações, na seguinte ordem:

- seleção dos ovos: sendo rejeitados aqueles que se encontravam partidos, dado a sua susceptibilidade a infecções por bactérias e risco de contaminação dos outros ovos contactantes. No entanto, no caso dos ovos que apresentavam um pequeno buraco ou pontos onde a casca era menos espessa procedia-se à colocação de cera de vela derretida ou esmalte sobre o local onde estes se encontravam, de modo a constituir uma barreira contra a entrada de bactérias no interior do ovo;

- desinfecção dos ovos: com a ajuda de um borrifador com uma solução desinfetante aquecida (uma temperatura superior à do ovo) à base de glutaraldeído e amônia quaternária, e compressas de gaze embebidas na mesma solução desinfetante (uma gaze por ovo). Esta operação era realizada com bastante cuidado, passando muito suavemente a gaze sobre a casca, de modo a retirar as impurezas e sujidades da superfície do ovo sem remover a cutícula protetora. No caso do ovo não apresentar manchas de sujidade, eram apenas pulverizados com a solução desinfetante e deixados secar;

- identificação dos ovos: através da atribuição de um número, de acordo com a ordem de postura no conjunto de todas as fêmeas dos criadouros. O número do ovo, origem, data de postura e data de coleta eram então registrados;

-pesagem dos ovos e registro dos respectivos pesos;

-detecção da câmara de ar nos ovos: com a ajuda de um ovoscópio, colocando o foco de luz encostado ao pólo e marcando a lápis na superfície da casca do ovo da zona onde se encontrava a câmara de ar. Em alguns ovos, a câmara de ar não era visível no dia da postura, sendo por isso necessário uma nova observação para detecção desta, antes da colocação do ovo na incubadora. Nos ovos que apresentavam pequenos pontos onde a casca se encontrava



menos espessa ou pequenos buracos, a câmara de ar formava-se ao redor desse ponto e não em um dos pólos dos ovos como ocorre normalmente.

-numeração do ovo: com o número que lhe foi inicialmente atribuído. Isto efetuava-se com a ajuda de um lápis, nas zonas dos pólos e do equador do ovo.

Depois desta etapa, os ovos iam para a sala de armazenamento de ovos (Figura 11). As condições de armazenamento dependem de vários fatores, dentre os quais, as características dos reprodutores, da origem e a duração do armazenamento, variável normalmente entre 1 a 7 dias. O ovo era colocado no interior desta sala, a uma temperatura de 15°C a 18°C e umidade de aproximadamente 65%. Quanto maior era o tempo de armazenamento, mais baixa era a temperatura e maior a umidade. Os ovos colocados nos carrinhos, com o eixo maior na vertical, eram virados automaticamente a cada hora. O sentido de rotação do ovo era sempre contrário ao sentido da rotação anterior, completando de cada vez um ângulo de 90°.

Uma vez por semana, todas as quartas-feiras, os ovos eram retirados às 22:00 horas da sala de armazenamento e ficavam na sala de pré-aquecimento, os quais eram aquecidos lentamente até às 10:00 horas do dia seguinte, alcançando uma temperatura de 25°C. Este procedimento evitava a condensação de vapor d'água na superfície da casca dos ovos, diminuindo a umidade e a probabilidade de contaminação.

Então, a partir das 10:00 horas, os ovos eram colocados no interior das máquinas de incubação, incubadoras, do fabricante nacional Avicomave® e em seguida incubados por 35 dias, sob uma temperatura e umidade relativa, em torno, de 36,4°C e 48%, respectivamente. Aos sete dias de incubação era realizada a primeira ovoscopia, para a detecção de ovos férteis e inférteis, e a pesagem para a verificação da perda de peso, que era entre 12 a 16% de perda durante todo o período de incubação. Neste momento eram retirados das máquinas, os ovos inférteis e regulada a umidade de acordo com a perda de peso, isto é, se a maioria dos ovos estavam perdendo muito peso, perdendo muita água, a umidade da incubadora era

aumentada; por outro lado, se a maioria dos ovos estavam perdendo pouco peso, perdendo pouca água, a umidade da incubadora era diminuída.

Ao 35º dia de incubação, os ovos eram transportados das incubadoras para as máquinas de nascimentos, as nascedouras. Estes eram observados com um foco de luz, ovoscopia, antes de serem colocados nas nascedouras (Figuras 12 e 13), para verificar se já haviam realizado ou não o “pipping” interno (ruptura da membrana interna do ovo). No caso afirmativo este ovo era monitorado, no mínimo uma vez por dia, preferencialmente de 12 em 12 horas.

O processo de eclosão era o mais natural possível. Uma razão para tal afirmação é o fato do embrião absorver o saco vitelino (gema) para o interior do seu abdômen durante o processo de eclosão. Surgem, às vezes, casos em que o saco vitelino não se encontra completamente interiorizado, condição resultante normalmente de uma incubação inadequada. Quanto mais cedo o recém-nascido for ajudado, mais fraco este será. Normalmente intervenções precipitadas implicam posteriormente em maiores ajudas. A assistência aos recém-nascidos durante a eclosão deve ocorrer apenas como última alternativa, e nessa altura, só em circunstâncias especiais. Dos 35 ao 39 dias, os filhotes iam eclodindo naturalmente, sem qualquer tipo de ajuda. Para verificar se no interior do ovo o embrião já realizou ou não o “pipping” interno escurecia-se a sala, e utilizando uma lanterna, colocava-se o foco de luz sobre a zona da câmara de ar, ovoscopia. Se cerca de 36 horas após o “pipping” interno o filhote não realizava o “pipping” externo (ruptura da casca), procedia-se a abertura de um pequeno buraco no pólo correspondente à câmara de ar. No caso dos embriões que ao fim dos 39 dias após o início da incubação não realizavam o “pipping” interno, começava-se por executar um buraco no local anteriormente referido, que depois era alargado, procedendo-se em seguida a procura do bico por apalpação e à perfuração da membrana interna na zona do bico. No caso em que não se conseguia localizar o bico, tratava-se provavelmente de um mau posicionamento do pinto. Como tal procurava-se com um dedo a cabeça e o bico, removendo

pedaços de casca na zona onde se previa a localização do bico. Com esta operação pretendia-se que o pinto tenha acesso ao oxigênio, para poder respirar.

Para a abertura do buraco na casca utilizava-se uma pinça anatômica e uma lanterna, encostando-se o foco de luz na zona da câmara de ar (Figura 14). Nestas situações era necessário escurecer a sala para a câmara de ar se tornar visível e não haver o perigo de machucar o embrião. Sempre que se pretende manusear o ovo a eclodir ou o recém-nascido, desinfetavam-se e secavam-se as mãos calçadas com luvas.

Quando existiam embriões que já tinham realizado o “pipping” interno e externo, mas que este último ocorrera a mais de 24 horas e o embrião continuava dentro da casca, trincava-a, deixando depois que o embrião eclodisse sozinho (Figura 15). Se passado 12 horas desta operação o filhote ainda não eclodia totalmente, partia-se a casca por completo, mas não se retirava o embrião do seu interior.

## 5.6 MANEJO DOS FILHOTES

À medida que os pintos nasciam, eram identificados com um brinco numerado, colocado no pescoço. Realizava-se nessa altura a pulverização do cordão umbilical com um antiséptico à base de iodo a 2%, para evitar a infecção do umbigo, local susceptível a contaminações bacterianas.

Nos primeiros 2 a 3 dias, os filhotes permaneciam na maternidade a uma temperatura de 32°C, para sua secagem completa. No fim deste período eram transportados dentro de caixas plásticas para o galpão de cria.

No manejo das emas na fase de cria evitava-se ao máximo o estresse destes animais, como tal o operador responsável por estes era sempre o mesmo e atuava de uma forma calma, não brusca.

Antes dos filhotes com 2 a 3 dias de idade serem transportados do local de eclosão para o primeiro galpão de cria, este era preparado para seu recebimento. Essa preparação consistia numa limpeza e desinfecção do galpão e do equipamento que se encontrava no seu interior. Os tapetes de borracha eram retirados e colocados num tanque com água, onde permaneciam durante cerca de duas horas, tempo necessário para umedecer os dejetos, facilitando assim a sua remoção. Eram depois lavados com água a alta pressão, colocados num tanque com desinfetante à base de glutaraldeído e amônia quaternária durante 10 minutos e secos naturalmente. Com a ajuda de uma espátula, retiravam-se os dejetos aderentes ao chão no interior do galpão. Este era depois lavado com água a alta pressão e finalmente desinfetado.

Quando existia um grupo de animais com menos de 4 semanas ocupando este espaço, procedia-se à divisão do galpão e do piquete de modo a separar os diferentes grupos. Junto de cada grupo de filhotes era colocado um outro, com idade compreendida entre seis semanas e três meses, que exiba o papel de “pai”, ensinando-os a se alimentarem.

Os animais recém-nascidos permaneciam dentro do galpão até os cinco dias de idade. A partir daí, tal como os restantes grupos que aí se encontravam, quando as condições climáticas permitiam (ausência de chuva e temperatura ambiente acima dos 20°C), saíam para o piquete à frente do galpão durante um determinado período de tempo, variável de acordo com as condições referidas. Eram recolhidos para dentro do galpão quando as condições climáticas não permitiam o seu bem estar. No caso dos animais com idade superior a 3 semanas, em dias frios mas com sol estes eram libertados para o piquete duas a três vezes por dia durante um período de 15-30 minutos. O exercício físico em áreas espaçosas é muito importante para estes animais, especialmente em termos de prevenção de problemas nos membros posteriores.

Durante o período que os filhotes permaneciam dentro do galpão eram criadas condições ambientais apropriadas, tais como o aquecimento da sala através de aquecedores a gás e a remoção do excesso de umidade do ar com um desumidificador. Relativamente à temperatura ambiente do galpão, esta era inicialmente de 32°C, sendo reduzida gradualmente 1°C por dia até atingir os 20°C. A sala permanecia a uma temperatura de 20°C até os filhotes atingirem as seis semanas de idade, mantendo-se nesse período um aquecedor sempre ligado para permitir que estes se aproximassem no caso de sentirem frio.

Em termos de iluminação, a única luz recebida por estes filhotes era a luz natural do dia, através das janelas do galpão. Quanto ao arejamento do galpão, este efetuava-se através da abertura parcial das cortinas, aumentando ou diminuindo a abertura consoante a temperatura exterior ao galpão. Quando os filhotes permaneciam no piquete, a porta do galpão mantinha-se aberta, permitindo aos animais entrarem no seu interior sempre que quisessem, e ao mesmo tempo o arejamento do galpão.

Com cerca de 4 semanas de idade, os filhotes eram transportados para o segundo galpão de cria. Tal como os filhotes no galpão anterior, desde que as condições climáticas o permitiam (ausência de chuva e temperatura ambiente acima de 16°C), os filhotes do segundo galpão tinham acesso aos respectivos piquetes durante um determinado período de tempo, variável de acordo com as condições climáticas toleráveis por estes. A partir do momento que as condições climáticas não permitiam o seu bem estar, estes eram recolhidos para dentro do galpão.

Em termos de controle de umidade, recepção de luz e de arejamento do interior do galpão, o processo era o mesmo que o utilizado no primeiro. Quanto à temperatura, a partir das seis semanas de idade esta era gradualmente reduzida até aos 15°C, durante uma semana, mantendo-se sempre um aquecedor ligado. Depois dos dois meses de idade, já sem o aquecedor ligado, a temperatura ambiente era de 15°C. A fase final da cria começava por

manter as cortinas do galpão abertas. Com este procedimento pretendia-se que os filhotes se adaptassem gradualmente à temperatura ambiente exterior, pois brevemente passariam para os piquetes menos resguardados.

Quanto à profilaxia sanitária, para além das medidas efetuadas na preparação do galpão para receber os recém-nascidos, realizavam-se outras operações, seguidamente referidas.

Na época em que os piquetes de cria eram utilizados diariamente pelos filhotes, o chão do piquete era varrido antes dos animais terem acesso a estes, para retirar os dejetos e em seguida efetuava-se a mesma operação no interior do galpão.

O interior dos galpões era limpo e desinfetado todos os dias. Executava-se o mesmo processo utilizado para a recepção dos recém-nascidos. Quando se pretendia limpar e desinfetar o galpão, os animais permaneciam no piquete, não tendo acesso ao galpão naquele momento.

Todos os dias antes de escurecer, os bebedouros eram esvaziados, lavados com água corrente e detergente e secos posteriormente. O mesmo acontecia com os comedouros que se encontravam vazios naquela altura do dia.

Os piquetes de cria eram lavados com água a alta pressão sempre que necessário, dependendo da quantidade de animais e das respectivas idades. Após a saída dos últimos filhotes do primeiro para o segundo galpão de cria, e deste para o primeiro piquete de recria, realizavam-se as mesmas medidas profiláticas referidas anteriormente, como limpeza e desinfecção dos galpões, piquetes e equipamentos. Depois destas operações realizava-se a fumigação dos galpões, utilizando-se paraformaldeído. Permanecendo ambos em vazio sanitário até a próxima época de postura. Os piquetes eram lavados e desinfetados do mesmo modo que se procedia durante a época em que eram utilizados.

Quanto à profilaxia médica, esta consistia em fornecer aos filhotes, um probiótico, no primeiro dia de vida. Este contém vitaminas do complexo B, *Lactobacillus* sp. e *Enterococcus*

*faecium*, sendo fornecido com o intuito de iniciar a flora intestinal. Era fornecido ainda, a partir do quinto dia de idade até aos três meses de idade, fosfato bicálcico, em quantidades correspondentes a 1% do alimento fornecido. Nas 2 a 3 semanas seguintes continuava-se a fornecê-lo, diminuindo gradualmente a sua percentagem no alimento até anular. A administração de fosfato bicálcico na alimentação devia-se ao fato de aos 3 meses de idade apresentarem aumentos de peso desproporcionais relativamente à capacidade da sua estrutura óssea, sendo por isso necessário garantir uma boa estrutura óssea, resistente, que permitia suportar tais aumentos de peso. Caso contrário, o animal podia apresentar membros posteriores muito frágeis, tornando-se por isso futuramente improdutivo.

Ao serem detectados filhotes que demonstravam comportamento e sintomatologia de doentes, procedia-se ao exame clínico. O exame dos animais doentes consistia na palpação do estômago e intestinos, através da parede abdominal. Com a palpação pretendia-se detectar se o problema era de origem intestinal, como a impactação, de origem estomacal, por excesso de areia, ou ainda de origem do saco vitelino. Se o saco vitelino se encontrava presente nos animais com idade superior a duas semanas a origem provável do problema era a infecção deste.

Após o exame do animal procedia-se ao seu tratamento, variável de acordo com o diagnóstico.

No caso dos animais que apresentavam sintomas de doenças, tais como pouca vitalidade e perda de peso, sem que no entanto se conhecesse a origem do problema, lhes era fornecido diariamente até a recuperação, o seguinte tratamento:

- suplemento alimentar consistindo num alimento composto, 100% natural, à base de levedura e rico em proteínas, vitaminas, hidratos de carbono, gorduras, minerais, oligoelementos e enzimas. Este era fornecido juntamente com a água no bebedouro destinado ao grupo de animais doentes, ou individualmente, aplicado via oral com a ajuda de uma

seringa. Com este suplemento pretendia-se aumentar o apetite, favorecer o crescimento, aumentar a vitalidade, reforçar as capacidades naturais de resistência e favorecer a convalescença do animal;

- injeção de vitaminas do complexo B, eletrólitos, aminoácidos e dextrose;
- injeção subcutânea de uma solução fortificante e tônica para regularização do metabolismo;

Em situações em que era possível detectar o acúmulo de fezes duras no intestino do animal, lhe era fornecido via oral 2 a 3 ml de óleo mineral, adequado para casos de impactação.

Quando se verificava diarreia, era dada uma injeção, tendo como objetivo a prevenção e tratamento da desidratação, do desequilíbrio eletrolítico e da hipoproteinemia. O animal recebia ainda um antibiótico, de cloridrato de oxitetraciclina ou enrofloxacin.

Os animais que ao fim de duas semanas de idade ainda apresentavam saco vitelino no seu interior eram provavelmente portadores de uma infecção. Estes casos eram normalmente irrecuperáveis, no entanto, quando eram detectados sinais de retenção do saco vitelino o filhote recebia uma injeção de antibiótico e a sua remoção por operação cirúrgica.

Em cada galpão, todos os animais que se encontravam doentes eram colocados num grupo separado dos saudáveis, independentemente da sua idade.

Sempre que ocorria a morte de um animal, o seu número de identificação, a data da morte e a provável causa eram registrados no caderno de informações relativas aos animais nascidos no criadouro. Todos os animais mortos eram necropsiados pelo Médico Veterinário.

Outro tipo de problemas que surgiam nestes animais eram deficiências nos membros posteriores e patas, detectáveis logo ao nascimento. Um caso comum era o nascimento de filhotes com membros posteriores afastados, sendo o animal incapaz de os juntar e de se colocar de pé. O tratamento consistia na colocação de um elástico entre os dois membros



posteriores, permitindo que estes se mantivessem paralelamente um em relação ao outro e que o animal se desloque. Alguns filhotes apresentavam além do problema anterior, uma rotação tíbio-társica, no entanto para este problema de momento não existe tratamento. Um outro problema, que surgia normalmente nos membros posteriores, era quando os dedos se encontravam curvados. Como tratamento efetuava-se a colocação de uma tala de plástico, em forma de W, na base da pata. Em seguida, ao mesmo tempo que se colocava os dedos na sua posição normal, com a ajuda de uma fita de esparadrapo fixava-se os dedos à tala.

A partir do primeiro mês de idade, caso necessário, as emas eram desparasitadas com o objetivo de controlar eventuais parasitas internos e/ou externos.

Todos os filhotes eram colocados em caixas plásticas e pesados a cada quinze dias, a partir do nascimento até os noventa dias de idade.

A fertilidade e a infertilidade dos ovos, a mortalidade embrionária, a mortalidade dos filhotes eram registrados diariamente e o ganho de peso a cada quinze dias.

## 5.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados através do programa SAS System for Windows (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2000).

Através do aplicativo “Guided Data Analysis”, os dados foram testados quanto à normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias. Caso não obedecessem a estas premissas seriam transformados (logaritmo na base 10 -  $\text{Log}_{10}X$ ; Raiz quadrada -  $\text{RQ } X$ ; Quadrado -  $X^2$ ) e se a normalidade não fosse obtida empregar-se-ia então, o procedimento NPAR1WAY de análise de variância não paramétrica.

Para descrição dos resultados, foram empregados os erros padrões e as médias (média  $\pm$  erro padrão) dos dados originais e os níveis de significância (p) dos dados originais, quando obedecessem às premissas; dos dados transformados, quando necessária a transformação; e dos dados analisados através da análise não paramétrica, quando não obedecessem às premissas e não houvessem transformações possíveis.

O nível de significância utilizado para rejeitar  $H_0$  (hipótese de nulidade) foi de 5%, isto é, para um nível de significância menor que 0,05, considerou-se que ocorreram diferenças estatísticas entre as variáveis classificatórias (tratamentos) para uma determinada variável resposta. Quando o p estava entre 0,05 e 0,1 considerou-se uma tendência estatística a diferença. As variáveis classificatórias utilizadas foram sistema de incubação e criação (Artificial e Natural) e Criadouros (São Luis, Boa Vida, HSQ, HNSF). As variáveis resposta avaliadas foram a porcentagem de ovos férteis, a porcentagem de ovos contaminados, a porcentagem de ovos com embriões mortos, a porcentagem de ovos eclodidos, a porcentagem de filhotes natimortos, a porcentagem de filhotes com até 90 dias de idade que vieram à óbito devido à: retenção de saco vitelino, rotação tíbio-társica e impactação, a porcentagem de filhotes que sobreviveram até os 90 dias de idade, peso dos filhotes no nascimento (PESO 0), peso dos filhotes aos 90 dias de idade (PESO 90) e o ganho de peso diário do nascimento aos 90 dias de idade.

As variáveis Peso 0 e Peso 90 obedeceram às premissas não sendo necessárias quaisquer transformações.

A variável resposta ganho de peso diário não obedeceu à normalidade dos resíduos, sendo a mesma obtida através da transformação para o logaritmo de seus valores na base 10.

Aquelas variáveis cuja resposta se dava em forma de frequência (porcentagens) foram analisadas através do PROC NPAR1WAY de análise de variância não paramétrica, sendo

utilizado o teste de Kruskal Wallis para mais de dois tratamentos e o teste de Wilcoxon para a comparação dos tratamentos dois a dois.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir das influências dos sistemas de incubação e criação, natural e artificial, em cada um dos índices produtivos, foram tabelados e discutidos a seguir.

### 6.1 INFLUÊNCIAS NOS ÍNDICES PRODUTIVOS: OVOS FÉRTEIS (OF), OVOS CONTAMINADOS (OC), OVOS COM MORTE EMBRIONÁRIA (ME), OVOS ECLODIDOS (OE) E FILHOTES NATIMORTOS (NM)

Tabela 1 - Efeitos da influência dos Criadouros nas porcentagens de ovos férteis (OF), contaminados (OC), com morte embrionária (ME), eclodidos (OE) e filhotes natimortos (NM) de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, nos sistemas de incubação e criação (artificial e natural), nos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002

	São Luiz	Boa Vida	HSQ	HNSF
OF	83,61% (561/671)b	74,39% (584/785)c	90,30% (820/908)a	86,88% (649/747)ab
OC	4,02% (27/671)b	6,24% (49/785)a	4,07% (37/908)b	2,54% (19/747)b
ME	14,26% (80/561)b	23,97% (140/584)a	10,73% (88/820)bc	8,47% (55/649)c
OE	85,38% (479/561)b	71,75% (419/584)c	87,80% (720/820)ab	89,68% (582/649)a
NM	1,25% (6/479)a	2,62% (11/419)a	2,22% (16/720)a	1,55% (9/582)a

Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas pelo teste de Wilcoxon ( $p < 0,05$ )

Tabela 2 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) nas porcentagens de ovos férteis, contaminados, com morte embrionária (ME), eclodidos e filhotes natimortos de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, nos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002

	Artificial	Natural	p
Ovos Férteis	84,64% (1190/1406)	83,52% (1424/1705)	0,3970
Ovos Contaminados	3,63% (51/1406)	4,75% (81/1705)	0,0610
ME	15,71% (187/1190)	12,36% (176/1424)	0,0068
Ovos Eclodidos	81,01% (964/1190)	86,80% (1236/1424)	<,0001
Natimortos	3,22% (31/964)	0,89% (11/1236)	<,0001

Tabela 3 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) nas porcentagens de ovos férteis (OF), contaminados (OC), com morte embrionária (ME), eclodidos (OE) e filhotes natimortos (NM) de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, em cada um dos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002

	Criadouros	Sistema Artificial	Sistema Natural	p
OF	São Luiz	86,80% (250/288)	81,20% (311/383)	0,0529
	Boa Vida	75,14% (269/358)	73,77% (315/427)	0,6620
	HSQ	89,48% (383/428)	91,04% (437/480)	0,4296
	HNSF	86,75% (288/332)	86,99% (361/415)	0,9231
OC	São Luiz	2,08% (6/288)	5,48% (21/383)	0,0135
	Boa Vida	6,70% (24/358)	5,85% (25/427)	0,3125
	HSQ	3,74% (16/428)	4,38% (21/480)	0,3144
	HNSF	1,51% (5/332)	3,37% (14/415)	0,0540
ME	São Luiz	14,80% (37/250)	13,83% (43/311)	0,3719
	Boa Vida	28,25% (76/269)	20,32% (64/315)	0,0129
	HSQ	10,70% (41/383)	10,75% (47/437)	0,4909
	HNSF	11,46% (33/288)	6,09% (22/361)	0,0076
OE	São Luiz	84,40% (211/250)	86,17% (268/311)	0,2777
	Boa Vida	63,19% (170/358)	79,05% (249/315)	<,0001
	HSQ	86,42% (331/428)	89,02% (389/437)	0,1292
	HNSF	87,50% (252/332)	91,41% (330/361)	0,0522
NM	São Luiz	1,89% (4/211)	0,75% (2/268)	0,1316
	Boa Vida	4,79% (8/170)	1,20% (3/249)	0,0143
	HSQ	3,62% (12/331)	1,03% (4/389)	0,0095
	HNSF	2,78% (7/252)	0,61% (2/330)	0,0181

### 6.1.1 Influências nos ovos férteis

Os Criadouros tiveram influência na porcentagem de ovos férteis, contaminados, com morte embrionária e eclodidos de emas, nos sistemas de incubação e criação (artificial e natural). Apenas não influenciaram a porcentagem dos natimortos (Tabela 1).

A porcentagem de ovos férteis sofreu influência das propriedades (Tabela 1), mas não houve diferença estatística entre os sistemas de incubação e criação artificial e natural (Tabela 2).

O Criadouro HSQ teve a maior porcentagem de ovos férteis, não havendo diferença estatística com o Criadouro HNSF, e este em igualdade com o Criadouro São Luiz. O Criadouro Boa Vida apresentou a menor porcentagem de ovos férteis.

A fertilidade dos ovos está relacionada a vários fatores, dentre eles estão a idade e o estado corpóreo das matrizes e dos reprodutores, a competição entre os machos, a proporção entre machos e fêmeas, as anormalidades espermáticas, a genética, a nutrição, o “status” sanitário, o desinteresse sexual e os piquetes de reprodução.

Vários destes fatores eram os mesmos em todos os Criadouros, como a idade das matrizes e dos reprodutores, que estava compreendida entre 3 e 4 anos; o estado corpóreo destes, já que era uma preocupação que as aves entrassem no período reprodutivo nem magras e nem obesas; a proporção de um macho para duas fêmeas; a alimentação balanceada e em quantidades apropriadas; as características dos piquetes de reprodução, a fim de proporcionar um ambiente tranquilo, sem movimentações de pessoas e veículos e facilidade de acesso das aves aos comedouros e bebedouros; e o “status” sanitário, onde o plantel era examinado para controle das doenças de Newcastle, Influenza, Micoplasmose e Salmonelose, através de sorologia e identificação dos agentes e controle de endo e ectoparasitas.

Outros fatores são particulares e específicos de cada indivíduo. O desinteresse sexual, que pode ocorrer devido à incompatibilidade real entre a fêmea e o macho, ou devido ao fato da fêmea possuir impressão humana e, portanto, recusar qualquer macho de ema como par, ou vice-versa; o primeiro motivo é bastante raro, enquanto o último é muito comum entre fêmeas e machos que foram criadas por humanos quando filhotes (HICKS, 1992). Anormalidades espermáticas; onde podem ocorrer oligospermia e azospermia devido ao estado cíclico do macho. A dominância entre os machos e patologias genéticas afetando os testículos, também, podem alterar a fertilidade dos reprodutores (HUCHZERMEYER, 2000).

Estes fatores podem ter sido os responsáveis pelas diferenças estatísticas na porcentagem de ovos férteis entre os Criadouros, pois entre os sistemas de incubação e criação (artificial e natural) não foram encontradas diferenças significantes, conforme a tabela 2 ( $p=0,3970$ ).

Como já era esperado, não houve influência do sistema de incubação e criação artificial e do natural, tanto levando-se em conta todos os ovos, como dentro de cada propriedade isoladamente.

#### 6.1.2 Influências nos ovos contaminados

Quanto à porcentagem de ovos contaminados, o Criadouro Boa Vida foi o que apresentou o maior índice. Os outros Criadouros não apresentaram diferenças entre si (Tabela 1). Entretanto não houve diferença estatística entre o sistema de incubação artificial e o natural (Tabela 2).

Analisando-se cada criadouro isoladamente (Tabela 3) verificou-se que, em geral, o sistema natural apresentou maiores porcentagens de ovos contaminados quando comparado com o sistema artificial., porém, apenas no criadouro São Luis tal diferença foi significativa ( $p=0,0135$ ), sendo que houve uma tendência estatística no criadouro HNSF ( $p=0,0540$ ). No criadouro São Luís, houve uma alta porcentagem de ovos contaminados no sistema artificial (6,70%) quando comparada com os outros criadouros. Estas diferenças podem ter ocorrido por falhas nos processos de coleta dos ovos nos piquetes de reprodução, ou coletaram com as mãos sujas, ou demoraram muito para realizar a coleta; ou a desinfecção destes foi inadequada, quando adentraram no incubatório.

Os ovos estão expostos aos microrganismos desde o momento da sua concepção. Se o ovário ou o oviduto se encontra contaminado, então o conteúdo do ovo transporta uma carga microbiana. Ambientes muito úmidos permitem o crescimento e divisão das bactérias, e também a sua movimentação, podendo surgir bactérias na cloaca, capazes de penetrar nos poros da casca e infectar o conteúdo do ovo.

Esta elevada contaminação pode acontecer quando o ovo é posto em ambientes secos e sujos, podendo surgir uma infecção no conteúdo do ovo, pois este encontra-se úmido logo após a postura. Se o solo possuir uma elevada carga microbiana, o tempo que o ovo demora para secar é suficiente para permitir a migração das bactérias (DEEMING, 1997).

As condições para prevenir a contaminação do ovo antes da sua coleta são:

- bom estado de saúde e nutrição adequada das aves reprodutoras. Os animais saudáveis não serão afetados pela sua carga microbiana e não haverá contaminação do oviduto e dos ovários. A cloaca, devido à sua função, apresenta uma elevada carga bacteriana. No entanto, se o ovo for formado sem ser exposto às bactérias antes de entrar na cloaca, então as suas defesas naturais como a casca, membranas e albúmen protegem-no (KLÖS et al., 1976);



- postura dos ovos num ambiente limpo e seco e recolhidos logo após a postura. As aves devem ter acesso a um ninho limpo. Este local deve ser bem drenado e a areia deve ser limpa, e em quantidades que evitem o contato do ovo com o solo por debaixo. A presença do solo e de excrementos no piquete implica na contaminação do ninho devido à passagem dos animais sobre este. O solo e material orgânico devem ser removidos do ninho uma a duas vezes por semana. No fim da época de postura, o ninho deve ser coberto ou deve-se remover a areia.

Houve uma tendência a uma maior contaminação no sistema de incubação natural nas propriedades, quando consideradas isoladamente.

### 6.1.3 Influências nos ovos com morte embrionária

Com relação à mortalidade embrionária, foi observada diferenças entre as propriedades (Tabela 1). O Criadouro Boa Vida foi o que apresentou a maior porcentagem de embriões mortos (23,97%-140/584), seguido pelos Criadouros São Luiz e HSQ que não tiveram diferença estatística e com menor porcentagem de mortalidade embrionária, o Criadouro HNSF, em igualdade com o Criadouro HSQ.

Entretanto, é importante ressaltar que a porcentagem de embriões mortos e a de natimortos foi estatisticamente maior no sistema de incubação artificial (Tabela 2).

O Criadouro Boa Vida obteve as maiores porcentagens de ovos contaminados e com embriões mortos em relação aos outros Criadouros e com diferença estatística (Tabela 1). E os dados da tabela 3 (28,25% - 76/358) confirmam que a alta mortalidade de embriões nesta propriedade e no HNSF (11,46% - 33/288) foi no sistema de incubação artificial. E nos outros Criadouros não houve diferença estatística entre os sistemas de incubação.

Da mesma forma que o Criadouro Boa Vida teve alta porcentagem de ovos contaminados, a alta mortalidade embrionária, também, pode estar relacionada com falhas nos processos de coleta e estocagem dos ovos no sistema de incubação artificial.

As cascas dos ovos de ema possuem uma cutícula protetora que dificultam a penetração das bactérias presentes sobre o ovo. Quando a casca sofre atritos, ela perde esta cutícula e a proteção, causando a contaminação dos ovos. A contaminação fúngica ou bacteriana através da casca do ovo pode ocorrer no ninho, durante o manuseio, na lavagem do ovo e na incubação (DEEMING, 1995).

O embrião pode morrer a qualquer momento durante a incubação, mas geralmente a morte acontece nos estágios finais. Alguns dos embriões sofrendo tal contaminação através da casca vão sucumbir a uma infecção generalizada e morrer antes do nascimento (HUCHZERMEYER, 2000).

Existem várias fases críticas durante a incubação, em que o embrião se encontra muito susceptível a lesões.

A mortalidade embrionária no início da incubação surge com bastante freqüência em ovos pequenos no início da época de postura. Tal pode ser causado pela elevada espessura da casca e/ou albúmen muito espesso, resultando em baixas perdas de água e baixo consumo de oxigênio. A solução poderá ser o aumento do período de armazenamento ou a diminuição da umidade da incubadora. No caso dos ovos grandes, a mortalidade embrionária precoce surge normalmente no fim da época de postura. Esta pode ser provocada pela pequena espessura da casca e/ou por um albúmen pouco espesso, resultando em elevadas perdas de água durante o início da incubação. Neste caso, é aconselhável diminuir o tempo de armazenamento ou aumentar a umidade de incubação (CRISTENSEN; DAVIS, 1995).

A fase mediana da incubação corresponde à menor ocorrência de mortes dentro do ovo. Qualquer morte que ocorra durante esta fase deve-se provavelmente a irregularidades na

incubação (temperatura ou umidade incorreta, viragem imprópria dos ovos, falhas de potência, etc.), trauma do ovo ou problemas nutricionais na fêmea, como a ausência completa de vitaminas ou minerais, verificando-se nestes casos deficiências em oxigênio (ANGEL, 1993).

Na última fase da incubação, a mortalidade embrionária ocorre nos ovos grandes normalmente no fim da estação. Estas mortes são causadas pela baixa relação área superficial/volume, resultando em baixas perdas de água. O aconselhável é baixar a umidade da incubadora. No caso dos ovos pequenos, a mortalidade embrionária no fim da incubação pode ser causada por falta de umidade durante a incubação.

O período antes do “pipping” interno e da eclosão é outra fase em que ocorre elevada mortalidade. A deficiência de vitamina E / Selênio parece ser a causa principal da mortalidade tardia do embrião, no entanto outras causas podem ser o mal posicionamento (BROWN; PEINKE; LOVERIDGE, 1996; CAMBRE, 1989; DEEMING, 1995a), a desidratação do embrião por baixa umidade de incubação (HICKS, 1992) ou a Síndrome do embrião edematoso ou úmido, relacionado diretamente com o excesso de umidade durante a incubação (DEEMING, 1997).

#### 6.1.4 Influências nos ovos eclodidos

Também houve diferença estatística sobre a influência dos Criadouros na porcentagem de ovos eclodidos. Sendo os Criadouros HNSF e HSQ com as maiores porcentagens de eclosão de ovos, não havendo diferença entre o Criadouro HSQ e o São Luiz (Tabela 1).

O Criadouro Boa Vida apresentou a maior porcentagem de ovos contaminados (6,24% - 49/785), a maior de ovos com morte embrionária (23,97% - 140/584) e, como já era esperado, a menor porcentagem de ovos eclodidos (71,75% - 419/584), conforme a Tabela 1.

O sistema de incubação natural teve melhores resultados na porcentagem de ovos eclodidos (86,80% - 1236/1424), em relação ao sistema artificial (Tabela 2).

Analisando-se cada propriedade isoladamente podemos verificar uma tendência de que o sistema artificial tenha apresentado melhores resultados em relação à eclosão de ovos. O Criadouro Boa Vida apresentou diferença altamente significativa entre os dois sistemas ( $p < 0,0001$ ). Já o Criadouro HNSF mostrou uma tendência estatística de diferenças entre os sistemas ( $p = 0,052$ ).

A eclodibilidade aumenta durante os primeiros três dias de estocagem, devido à maturação do albumen, e diminui após sete dias de estocagem. De forma semelhante, a eclodibilidade diminui sob condições desfavoráveis de incubação (DEEMING, 1995; WILSON; ELDRED; WILCOX, 1997).

A baixa eclodibilidade é uma condição dos ovos férteis, ela pode ser afetada pelas condições de estocagem e incubação, mas também pode ser uma característica genética de uma fêmea ou linhagem reprodutiva; é uma característica selecionável.

A desnutrição dos pais, particularmente quanto aos níveis de vitaminas e microminerais, deprime a eclodibilidade (CILLIERS, 1995).

O efeito genético da eclodibilidade torna-se evidente quando os ovos férteis de fêmeas diferentes são comparados. É nesse nível que a seleção deve ocorrer, e isso só é possível se ambos os pais de cada ovo forem conhecidos, e os registros adequados forem feitos.

### 6.1.5 Influências nos filhotes natimortos

Os sistemas de incubação influenciaram a porcentagem de natimortos em todos os Criadouros, sendo o sistema natural o que apresentou os melhores resultados, com exceção do Criadouro São Luiz, onde não houve diferença.

Estes filhotes natimortos, são aqueles que foram assistidos durante a eclosão e a experiência geral mostra que eles não sobrevivem até à primeira semana (DEEMING; AYRES, 1994).

## 6.2 INFLUÊNCIAS NOS ÍNDICES PRODUTIVOS: RETENÇÃO DE SACO VITELINO (RSV), ROTAÇÃO TÍBIO-TÁRSICA (RTT), PARALISIA GÁSTRICA (PG), OUTRAS PATOLOGIAS (OP) E FILHOTES VIVOS ATÉ OS 90 DIAS DE IDADE

Tabela 4 - Efeitos da influência dos Criadouros nas porcentagens de retenção de saco vitelino (RSV), rotação tíbio-társica (RTT), paralisia gástrica (PG), outras patologias (OP) e filhotes vivos de emas (*Rhea americana*) até os 90 dias de idade criados em cativeiro, nos sistemas de incubação e criação (artificial e natural), nos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002

	São Luiz	Boa Vida	HSQ	HNSF
RSV	1,67% (8/479)b	3,82% (16/419)ab	5,83% (42/720)a	5,67% (33/582)a
RTT	5,64% (27/479)a	5,73% (24/419)a	5,97% (43/720)a	7,73% (45/582)a
PG	11,69% (56/479)ab	7,88% (33/419)b	12,64% (91/720)a	13,57% (79/582)a
OP	4,80% (23/479)a	0,24% (1/419)c	2,08% (15/720)b	1,37% (8/582)bc
vivos	74,95% (359/479)ab	79,71% (334/419)a	71,25% (513/720)b	70,10%(408/582)b

Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas pelo teste de Wilcoxon ( $p < 0,05$ )

Tabela 5 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) nas porcentagens de retenção de saco vitelino, rotação tíbio-társica, paralisia gástrica, outras patologias e filhotes vivos de emas (*Rhea americana*) até os 90 dias de idade criados em cativeiro, nos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002

	Artificial	Natural	p
Retenção Saco vitelino	6,33% (61/964)	3,07% (38/1236)	0,0001
Rotação Tíbio-társica	10,27% (99/964)	3,24% (40/1236)	<,0001
Paralisia gástrica	21,16% (204/964)	4,45% (55/1236)	<,0001
Outras patologias	3,32% (32/964)	1,21% (15/1236)	0,0004
Vivos	55,70% (537/964)	87,14% (1077/1236)	<,0001

Tabela 6 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) nas porcentagens de retenção de saco vitelino, rotação tíbio-társica, paralisia gástrica, outras patologias e a sobrevivência de filhotes de emas (*Rhea americana*) até os 90 dias de idade criados em cativeiro, em cada um dos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002

	Criadouros	Sistema Artificial	Sistema Natural	p
RSV	São Luiz	1,42% (3/211)	1,86% (5/268)	0,3541
	Boa Vida	6,59% (11/170)	2,01% (5/249)	0,0100
	HSQ	8,16% (27/331)	3,86% (15/389)	0,0072
	HNSF	7,94% (20/252)	3,94% (13/330)	0,0198
RTT	São Luiz	9,48% (20/211)	2,61% (7/268)	0,0007
	Boa Vida	11,18% (19/170)	2,01% (5/249)	<,0001
	HSQ	9,97% (33/331)	2,57% (10/389)	<,0001
	HNSF	10,71% (27/252)	5,45% (18/330)	0,0095
PG	São Luiz	20,38% (43/211)	4,85% (13/268)	<,0001
	Boa Vida	15,29% (26/170)	2,81% (7/249)	<,0001
	HSQ	23,87% (79/331)	3,08% (12/389)	<,0001
	HNSF	22,22% (56/252)	6,97% (23/330)	<,0001
OP	São Luiz	9,48% (20/211)	1,12% (3/268)	<,0001
	Boa Vida	0,59% (1/170)	0,00% (0/249)	0,1144
	HSQ	2,42% (8/331)	1,80% (7/389)	0,2821
	HNSF	1,19% (3/252)	1,52% (5/330)	0,3701
vivos	São Luiz	57,34% (121/211)	88,80% (238/268)	<,0001
	Boa Vida	61,76% (105/170)	91,97% (229/249)	<,0001
	HSQ	51,96% (172/331)	87,66% (341/389)	<,0001
	HNSF	55,16% (139/252)	81,52% (269/330)	<,0001

### 6.2.1 Influências nas porcentagens de retenção de saco vitelino

A porcentagem de retenção de saco vitelino (RSV) sofreu influência das propriedades, onde os Criadouros HNSF, HSQ e Boa vida não apresentaram diferenças entre si e o Criadouro São Luiz, que conseguiu os melhores resultados teve diferença estatística com o HNSF e o HSQ (Tabela 4).

Os sistemas de incubação e criação também influenciaram na taxa de retenção de saco vitelino, sendo o sistema natural o que apresentou os menores índices (Tabela 5).

O sistema de incubação e criação natural obteve os melhores resultados, com diferença estatística, em relação ao sistema artificial em todos os Criadouros. Tendo como única exceção, o Criadouro São Luiz (Tabela 6), onde não apresentou diferenças entre os dois sistemas de criação e incubação (artificial e natural).

Um saco vitelino em funcionamento normal deve ser absorvido dentro de sete a dez dias. Nos filhotes mantidos em baixas temperaturas, ou que se deitam em pisos de concreto frio, a absorção do saco vitelino também é retardada. Se tiverem muito frio, os filhotes não irão beber água e, em vez disso, irão satisfazer suas necessidades hídricas através da absorção de água do vitelo, a qual, por sua vez, torna-se ressecada e incapaz de ser absorvida posteriormente. O mesmo pode acontecer aos filhotes superaquecidos com acesso insuficiente à água, e conseqüente desidratação (DEEMING, 1995; BLUE-MCLENDON; HOMCO, 1995).

Se, durante ou após o nascimento, o umbigo do recém-nascido entrar em contato com uma superfície contaminada, as bactérias dessa superfície podem penetrar pelo canal do umbigo para o saco vitelino, causar uma inflamação, penetrar na parede e se disseminar para

dentro da gema, onde encontram condições ideais de temperatura e também os nutrientes necessários para rápida multiplicação (HUCHZERMEYER, 2000).

As bactérias podem continuar seu trajeto através do ducto para o interior do intestino e causar enterite, ou penetrar na corrente sanguínea através dos vasos mesentéricos e causar hepatite e/ou septicemia, ou permanecer no saco vitelino, enquanto suas toxinas são absorvidas pela corrente sanguínea, causando toxemia. Nestes casos, se encontram um abscesso no umbigo e uma parede inflamada no saco vitelino durante a necropsia (HUCHZERMEYER, 2000).

No sistema de criação natural, os filhotes estão sempre em companhia dos pais. A figura do pai fornece a sensação de segurança, evitando o aparecimento do estresse de abandono, que pode causar a RSV. Quando está chovendo, ou durante as horas de temperaturas baixas, ou durante a noite, os pais se deitam e recolhem os filhotes sob suas asas, fornecendo calor para eles e, também, evita o estresse de frio. Filhotes com até quatro semanas de vida devem ser protegidos da chuva, frio e calor (COOPER, 1999).

#### 6.2.2 Influências nas porcentagens de rotação tíbio-társica

Quanto à porcentagem de rotação tíbio-társica (RTT), não houve influência dos Criadouros (Tabela 4).

Os sistemas de incubação e criação tiveram influência, sendo o sistema natural o que apresentou as menores porcentagens de RTT (Tabela 5). Em todos os Criadouros, separadamente, o sistema de incubação e criação natural, também foi melhor, apresentando diferença estatística em relação ao sistema artificial (Tabela 6).



A falta de exercícios é vista como um fator causal possível de rotação tibiotársica (GUITTIN, 1986). A fraqueza dos músculos adutores tem sido mencionada como uma das causas de rotação tibiotársica (LABONDE; MILLER; MICHEL, 1994), e isso pode ajudar a explicar a rapidez com a qual a rotação ocorre.

Os filhotes com impressão humana, criados pela sistema de criação artificial irão seguir seu tratador em caminhadas, duas vezes ao dia (CAMBRE, 1989). Mesmo assim, estes filhotes se exercitam muito menos que os outros criados pelo pai, no sistema de criação natural.

A RTT ocorre em filhotes de duas semanas ou mais e pode afetar somente uma ave ou surgir como um problema de rebanho. O osso tibiotarso, geralmente da perna direita, faz um giro sobre si mesmo acima da articulação do jarrete, como uma barra retorcida numa rotação entre 40 a 90°, virando o pé (tarsometatarso e dedos) para fora. Essa rotação ocorre muito rapidamente, freqüentemente dentro de 24 horas (BEZUIDENHOUT; BURGER, 1993).

Essa doença é multifatorial. Existe uma ligação com a taxa de crescimento e, conseqüentemente, níveis de proteína diminuídos na ração, diminuindo assim a taxa de crescimento, têm sido usados para reduzir a incidência de rotação tibiotársica (CHANG et al., 1988; GONZALES, 1992; GUITTIN, 1987).

Na ausência de qualquer tratamento bem sucedido para a RTT, a prevenção é ainda mais importante. Os passos a serem considerados são: não reproduzir aves com histórico de incidência familiar de rotação de perna ou aves que sofreram correção ou sofrem de claudicação; fornecer uma nutrição balanceada; evitar infecções intestinais; fornecer um ambiente que não cause lesões; evitar o ganho de peso excessivo e estimular os exercícios (HUCHZERMEYER, 2000).

### 6.2.3 Influências nas porcentagens de paralisia gástrica

As propriedades influenciaram as porcentagens de paralisia gástrica (PG). Os Criadouros São Luiz, HSQ e HNSF não tiveram diferença estatística entre si. O Criadouro Boa Vida, também não teve diferença com o São Luiz (Tabela 4).

Os sistemas de incubação e criação tiveram influência nas porcentagens de PG, sendo o sistema natural o que apresentou os menores valores (Tabela 5). Em todos os Criadouros, separadamente, o sistema de incubação e criação natural, também, foi melhor e teve diferença estatística em relação ao sistema artificial (Tabela 6).

Os filhotes perturbados, desorientados ou frustrados tendem a ingerir materiais estranhos, os quais bloqueiam a entrada da moela e, conseqüentemente, se acumulam no proventrículo. Com o bloqueio da entrada da moela, nenhum alimento pode passar (impactação), a moela interrompe as contrações (paralisia gástrica) e, a ave morre de inanição.

A ingestão de objetos estranhos que levam à impactação é causada por comportamento alterado, abandono, desorientação e mudanças súbitas. Portanto, ela pode ser evitada mantendo-se os filhotes livres de qualquer desses estresses.

Frasca e Khan (1997) também sugerem uma relação entre a impactação do proventrículo das emas e o estresse das movimentações freqüentes entre piquetes.

A impactação causa a paralisia gástrica, que é a interrupção das contrações da moela. Nos filhotes de até 90 dias, as duas principais causas de paralisia gástrica são o estresse do abandono e o frio. A ocorrência dessa doença é evitada fornecendo-se quantidade suficiente de calor, particularmente à noite e evitando-se um grave e prolongado estresse do abandono (AARONS, 1996).

Os filhotes nascidos e criados artificialmente tendem a ter impressão humana e, assim, aceitar os humanos como seus pais. Contudo, quem quer que cuide dos filhotes nunca fica com eles durante todo o dia. Sempre que a figura do pai os deixa, os filhotes emitem a sua vocalização do abandono.

Se esse estresse do abandono for repetido com alguma frequência, ele pode deprimir o filhote ao ponto de provocar paralisia gástrica, que pode levar à morte do filhotes por inanição. O estresse também pode reduzir as defesas contra as infecções (HUCHZERMEYER, 2000).

Uma estratégia é vestir todas as pessoas do criadouro com o mesmo tipo e cor de roupa, de forma que os filhotes não possam diferenciar entre as pessoas diferentes, e todas tornem-se potenciais figuras paternais. Dessa forma, pelo menos uma pessoa deve estar visível para os filhotes durante todo o tempo do dia (HUCHZERMEYER, 1997).

#### 6.2.4 Influências nas porcentagens de outras patologias

Os Criadouros influenciaram as porcentagens de outras patologias, sendo o Criadouro São Luiz, o que obteve os maiores índices e com diferença estatística com relação às demais propriedades (Tabela 4).

Os sistemas de incubação e criação tiveram influência nas porcentagens de OP, sendo o sistema natural o que apresentou os menores índices (Tabela 5).

Apenas o Criadouro São Luiz foi influenciado pelos sistemas de criação e incubação, sendo o sistema natural, o que apresentou os menores resultados. Os demais Criadouros não receberam influência dos sistemas (Tabela 6).

Várias enfermidades de aves e de mamíferos podem acometer os filhotes de emas, as que ocorrem com maior frequência são as enterites por bactérias gram-negativas, o prolapso de cloaca, o raquitismo hipofosfatêmico e as malformações congênitas.

#### 6.2.5 Influências nas porcentagens de filhotes vivos até os 90 dias de idade

Os Criadouros influenciaram as porcentagens de filhotes vivos até os 90 dias de idade (Tabela 4).

Os sistemas de incubação e criação influenciaram, também, sendo a maior porcentagem de filhotes vivos no sistema natural (Tabela 5).

Em relação a esta variável, os sistemas de incubação e criação diferiram entre todos os Criadouros, onde os resultados no sistema de incubação e criação natural foram maiores que no sistema artificial (Tabela 6).

### 6.3 INFLUÊNCIAS NOS ÍNDICES PRODUTIVOS: PESO AO NASCIMENTO, PESO AOS 90 DIAS DE IDADE E GANHO DE PESO (GP) DO NASCIMENTO AOS 90 DIAS DE IDADE

Tabela 7 - Efeitos da influência dos Criadouros no peso ao nascimento e o peso aos 90 dias de idade de filhotes de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, nos sistemas de incubação e criação (artificial e natural), nos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002

	São Luiz	Boa Vida	HSQ	HNSF
Peso 0 (gramas)	368,91 ± 6,65a	361,91 ± 7,13a	370,00 ± 6,06a	361,18 ± 5,28a
Peso 90 (gramas)	6720,50 ± 30,04b	6870,27 ± 65,78ab	6955,23 ± 60,88a	6424,50 ± 17,54c

Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas pelo teste Tukey (p<0,05)

Tabela 8 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) no peso ao nascimento e o peso aos 90 dias de idade de filhotes de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro nos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002

	Artificial	Natural	p
Peso 0 (gramas)	363,48 ± 4,74	367,52 ± 4,13	0,5216
Peso 90 (gramas)	6936,61 ± 44,77	6548,64 ± 20,00	<0,0001

Tabela 9 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) no peso ao nascimento e o peso aos 90 dias de idade de filhotes de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, em cada um dos Criadouros dos municípios de Sarapuá, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002

Criad.	Peso ao nascimento (gramas)			Peso aos 90 dias de idade (gramas)		
	Artificial	Natural	p*	Artificial	Natural	p**
São Luiz	355,82 ± 8,58	382,00 ± 8,82	0,0460	6840,55 ± 19,32	6600,45 ± 23,15	<,0001
Boa Vida	365,81 ± 9,91	358,00 ± 10,58	0,5957	7169,09 ± 10,92	6571,45 ± 13,91	<,0001
HSQ	378,91 ± 10,05	361,09 ± 6,11	0,1454	7233,27 ± 9,97	6677,18 ± 2,438	<,0001
HNSF	353,36 ± 8,54	369,00 ± 5,65	0,1425	6503,55 ± 1,20	6345,45 ± 6,46	<,0001

\* referente à comparação entre os sistemas (artificial e natural) com relação ao peso ao nascimento;

\*\* referente à comparação entre os sistemas (artificial e natural) com relação ao peso aos 90 dias de idade.

Tabela 10 - Efeitos da influência dos Criadouros no ganho de peso (do nascimento aos 90 dias de idade) de filhotes de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, nos sistemas de incubação e criação (artificial e natural), nos municípios de Sarapuá, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002

	São Luiz	Boa Vida	HSQ	HNSF
Ganho de peso (gr/dia)	74,61 ± 0,38a	75,02 ± 0,74a	76,30 ± 0,58a	70,53 ± 0,22b

Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas pelo teste Tukey (p<0,05)

Tabela 11 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) no ganho de peso (do nascimento aos 90 dias de idade) de filhotes de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, nos Criadouros dos municípios de Sarapuá, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002

	Sistema Artificial	Sistema Natural	p
Ganho de Peso (gr/dia)	76,27 ± 0,45	71,96 ± 0,25	<,0001

Tabela 12 - Efeitos da influência dos sistemas de incubação e criação (artificial e natural) no ganho de peso (do nascimento aos 90 dias de idade) de filhotes de emas (*Rhea americana*) criados em cativeiro, em cada um dos Criadouros dos municípios de Sarapuí, Tatuí e Campinas – São Paulo – 2001/2002

Criadouros	Ganho de Peso		p
	Sistema Artificial	Sistema Natural	
São Luiz	76,25 ± 0,20	72,97 ± 0,20	<,0001
Boa Vida	78,39 ± 0,12	71,65 ± 0,16	<,0001
HSQ	78,94 ± 0,12	73,65 ± 0,08	<,0001
HNSF	71,50 ± 0,67	69,55 ± 0,07	<,0001

### 6.3.1 Influências no peso ao nascimento

Na tabela 7 pode-se verificar que, em média, os filhotes de todas as propriedades iniciaram o experimento com o mesmo peso .

Com as informações da tabela 8, acrescidas as da tabela 7, quanto ao peso no nascimento dos filhotes, concluí-se que nestes sistemas de incubação e criação (artificial e natural) de emas, nestes Criadouros, não houve diferença estatística, ou seja, os pesos dos filhotes ao nascer não sofreram influências das propriedades e dos sistemas de incubação.

O manejo das matrizes e dos reprodutores nos Criadouros onde foram coletados estes dados foi o mesmo. Todas as aves receberam a mesma alimentação, ração comercial para avestruzes e acesso ao pasto de braquiária e à água de bebida à vontade; a mesma quantidade de aves em recintos de mesmo tamanho; as condições climáticas das propriedades foram bastante semelhantes devido a sua proximidade, a idade das aves eram as mesmas, o controle higiênico-sanitário e as medidas de biossegurança foram idênticas e nenhum dos plantéis sofreu qualquer seleção genética artificial.

Até o momento do acasalamento, construção dos ninhos e postura, o manejo adotado em todas as propriedades foi o mesmo, portanto era esperado que o peso dos filhotes não tivesse diferença estatística, já que os ovos deviam ser de pesos aproximados e durante toda a incubação (tanto na artificial, quanto na natural), a perda de peso é ao redor de 14% (FOGGIN; HONYWILL, 1992; LOPEZ; MAESTRI; NAVARRO, 1998; SWART; RAHN, 1988).

### 6.3.2 Influências no peso aos 90 dias de idade

Em relação a esta variável, pode-se verificar que, apesar dos animais apresentarem o mesmo peso ao nascer, aos 90 dias os pesos médios entre as propriedades diferiram. O Criadouro HNSF apresentou os menores pesos, com diferença estatística, de todos os outros. Também, o peso dos filhotes aos 90 dias de idade teve influência dos sistemas de criação. No sistema artificial, os filhotes aos 90 dias atingiram pesos superiores ( $6936,61 \pm 44,77$ ) que os filhotes criados no sistema natural ( $6548,64 \pm 20,00$ ), e esta diferença foi significativa (Tabela 8).

Conforme a tabela 9, os pesos dos filhotes ao nascimento no Criadouro São Luiz teve diferença estatística ( $p=0,0460$ ) entre os sistemas artificial ( $355,82 \pm 8,58$ ) e natural ( $382,00 \pm 8,82$ ), porém essa diferença não influenciou no resultado final, já que o peso dos filhotes aos 90 dias de idade no sistema artificial ( $6840,55 \pm 19,32$ ) foi maior que no sistema natural ( $6600,45 \pm 23,15$ ); indicando que mesmo com um peso menor ao nascimento, aos 90 dias de idade, o sistema artificial acabou promovendo um peso maior.



O peso dos filhotes aos 90 dias de idade sofreu influência dos sistemas de criação artificial e natural em todos os Criadouros. Isto pode ser explicado por fatos específicos de cada propriedade, como a variação da qualidade da mão-de-obra, fatores climáticos, manejo com os filhotes, instalações, fatores genéticos, etc...

Apesar das diferenças observadas entre os criadouros em relação ao peso aos 90 dias, em todos eles o sistema artificial apresentou melhores resultados que o sistema natural.

No sistema de criação artificial, os filhotes de emas são criados na ausência dos pais. Estes filhotes necessitam de um aprendizado para se alimentarem e se exercitarem. Quem os ensinam são funcionários (tratadores) contratados para estas funções. Então, os tratadores passam o dia estimulando os filhotes a se alimentarem, colocando sobre a ração, nos comedouros, objetos brilhantes e couve picada, a fim de atrair a sua atenção e que, por curiosidade, começam a bicar estes objetos e a ração que está ao redor. Depois de alguns dias, os filhotes já aprenderam a se alimentar, contudo a presença dos tratadores recolocando a ração nos comedouros, freqüentemente, é um estímulo importante para que ingiram mais ração (PAXTON; BUBIER; DEEMING, 1997).

Os tratadores, também, têm a responsabilidade de estimular os filhotes a caminhar. Como estes filhotes nasceram em máquinas chocadeiras, eles adquiriram o “imprinting” humano, ou seja, eles reconhecem os humanos como sendo seus parentes, sua figura paternal. Devido a este fato, os filhotes seguem espontaneamente os tratadores, que devem ficar andando pelo piquete constantemente.

No sistema de criação natural, os filhotes de emas são criados pelos pais. Estes filhotes, também necessitam de um aprendizado para se alimentarem e se exercitarem, só que quem os ensinam é o seu próprio pai. Os machos têm o hábito de andar o dia inteiro, descansando muito pouco, nas horas mais quentes. Enquanto os machos vão andando e passando perto dos comedouros, aproveitam para se alimentarem. Os filhotes estão sempre

seguindo os pais e imitando seus atos, inclusive o de ingestão de alimentos (De CICCIO, 2001).

Os filhotes de ema criados sem os pais são notoriamente lentos no reconhecimento do seu alimento, particularmente os grãos de ração. Os filhotes observam seus pais e copiam o seu comportamento alimentar e, assim, aprendem a reconhecer o alimento. Da mesma forma, uma pessoa sentada com os filhotes e simulando movimentos de bicar, com sua mão, sobre o alimento, pode rapidamente estimular os filhotes a bicarem os grãos ou mistura de alimentos no comedouro.

Os filhotes criados no sistema natural caminham mais, gastando mais energia e se alimentam menos que os filhotes criados no sistema artificial. Por isso, o peso dos filhotes aos 90 dias de idade criados no sistema artificial é superior ao dos criados no sistema natural. Estes dados corroboram as informações obtidas na tabela 8 e as explicações de que os filhotes criados pelos tratadores se movimentam menos, portanto gastam menos energia e se alimentam mais pois ficam mais tempo próximo dos comedouros, local onde os tratadores, também, mais permanecem.

### 6.3.3 Influências no ganho de peso do nascimento aos 90 dias de idade

Os Criadouros não tiveram influência no ganho de peso do nascimento aos 90 dias de idade dos filhotes, nos sistemas de criação artificial e natural, com exceção do Criadouro HNSF. Este Criadouro teve os filhotes com o menor ganho de peso do nascimento aos 90 dias de idade ( $70,53 \pm 0,22b$ ), nos sistemas de criação artificial e natural e foi significativamente estatístico (Tabela 10).

O ganho de peso dos filhotes do nascimento aos 90 dias de vida foi maior no sistema de criação artificial ( $76,27 \pm 0,45$ ) do que no natural ( $71,96 \pm 0,25$ ), ou seja, o ganho de peso sofreu influência dos sistemas de criação (Tabela 11).

O ganho de peso dos filhotes do Criadouro HNSF foi o menor de todos os ganhos de peso com relação aos outros Criadouros, tanto no sistema de criação artificial ( $71,50 \pm 0,67$ ), quanto no sistema de criação natural ( $69,55 \pm 0,07$ ), conforme os dados da tabela 12.

Com estes dados da tabela 12, observa-se que há influência dos sistemas de criação sob o ganho de peso dos filhotes, do nascimento aos 90 dias de vida, em todos estes Criadouros e que o sistema de criação artificial promoveu um maior ganho de peso, também, em todos os Criadouros. Este resultado indicaria que apesar de alguns detalhes particulares de cada propriedade que possam ter melhorado ou piorado qualquer índice. No sistema artificial, os filhotes apresentariam maior ganho de peso que os animais criados no sistema natural em mesmas condições.

Podem ter ocorrido fatores específicos de cada propriedade, que influenciam negativamente no ganho de peso, como a baixa qualidade de mão-de-obra; a movimentação constante de outros funcionários e maquinários, a presença de outros animais (bovinos, eqüinos, caninos), locais de muito barulho, ou seja, qualquer elemento estressante de média e longa duração e que se repetem. Treinamentos nos Criadouros sobre técnicas de manejo são muito úteis (GILES; RENBORG, 1990).

Resultados de estudos de alimentação de emas sugerem que filhotes criados pelo sistema artificial tem uma taxa de crescimento mais rápida do que os filhotes criados pelo macho de ema em cativeiro e isto acarretou mais problemas no aparelho locomotor (BRUNING; DOLENSEK, 1986).

O filhote de ema está protegido por uma série de defesas que o capacitam a superar a maioria dos obstáculos que poderiam afetá-lo na natureza. Através da domesticação das aves

e sua introdução em condições de criação intensiva, promoveu-se uma alteração das condições externas, sem que fossem capazes de alterar as suas defesas. É nesse ponto que surge o problema. Estudando-se as necessidades específicas, os mecanismos de defesa e as capacidades do filhote, deve-se aperfeiçoar os sistemas de criação, para permitir o desempenho e a sobrevivência máxima destes. A cópia dos sistemas de criação de galinhas nunca irá propiciar esta evolução.

A produção de Ratitas está crescendo em escala global (GILLESPIE; SCHUPP, 1998), resultando no aumento do mercado competitivo (COOPER, 1999; MEEKER, 1999). Isto resulta numa maior necessidade dos produtores em melhorar sua eficiência no Criadouro (HALLAM, 1992).

#### 6.4 DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Figura 1 - Plantel de emas do Criadouro São Luiz



Figura 2 - Recinto coberto por gramíneas do tipo braquiária e bebedouros dispersos



Figura 3 - Colheita de sangue da veia metatársica medial para a realização de exames sorológicos do MAPA



Figura 4 - Ninho construído por macho no recinto



Figura 5 - Macho de ema incubando os ovos



Figura 6 - Ovos de diversas fêmeas no interior do ninho



Figura 7 - Macho de ema deitando-se sobre os ovos para incubá-lo



Figura 8 - Piquete de cria do Criadouro HNSF, onde o macho era levado com os filhotes





Figura 9 - Presença de comedouros espalhados pelo piquete dos filhotes



Figura 10 - Presença de bebedouros espalhados pelo piquete dos filhotes



Figura 11 - Ovos de emas na sala de armazenamento



Figuras 12 e 13 - Nascidouro com ovos



Figura 14 - Auxílio ao nascimento no último dia de incubação (abertura no local do bico)



Figura 15 - Auxílio ao nascimento no último dia de incubação (aumento da abertura)

## **7 CONCLUSÃO**

O sistema de incubação e criação natural mostrou-se mais eficiente que o sistema de incubação e criação artificial, nas condições, nos locais e na época deste experimento.

## REFERÊNCIAS

- AARONS, J. E. Adverse effects of high environmental temperature on ostrich chicks. Association of Avian Veterinarians 1996. **Proceedings**, p. 153-158. 1996.
- AGCE. Criação comercial Biologia de Ema. **AGCE-Associação dos Criadores de Emas**. Disponível em: [<http://www.agce.com.br/index2.html>]. Acesso em: 31 jan. 2001.
- ANGEL, C. R. Research update: Age changes in digestibility of nutrients in ostriches and nutrient profiles of ostrich and emueggs as indicators of nutritional status of the hen and chick. Association of Avian Veterinarians 1993. **Main Conference Proceedings**, p. 275-281, 1994.
- BEZUIDENHOUT, A. J.; BURGER, W. P. The incidence of tibiotarsal rotation in the ostrich (*Struthio camelus*). **Journal of the South African Veterinary Association**, v. 64, p. 159-161, 1993.
- BLUE-MCLENDON, A.; HOMCO, L. D. Ultrasound determination of yolk sac size in ostrich chicks. Association of Avian Veterinarians 1995. **Conference Proceedings**, p. 311-312, 1995.
- BROWN, C. R.; PEINKE, D.; LOVERIDGE, A. Mortality in near-term ostrich embryos during artificial incubation. **British Poultry Science**, v. 37, p. 73-85, 1996.
- BRUNING, D. F.; DOLENSEK, E. P. Ratites (*Struthioniformes*, *Casuariiformes*, *Rheiformes*, *Tinamiformes*, and *Apterygiformes*). In: FOWLER, M. E. (Ed.). **Zoo & wild animal medicine**. Philadelphia: W. B. Saunders, p. 277-291, 1986.
- BURROWS, W.A.; QUINN, J. P. A method of obtaine spermatozoa from the domestic fowl. **Poltry Science**, v. 14, n. 4, p. 251-254, 1935.
- CAMBRE, R. C. Husbandry, medical and surgical management of ratites: Part III. **Proceedings of the American Association for Zoo Veterinarians**, v. 1989, p. 123-126, 1989.
- CHANG, P. H.; CHANG, C. F.; LIU, M. R. S.; WANG, K. P. Bow leg syndrome in ostrich (*Struthio camelus*). **Journal of the Chinese Society of Veterinary Science**, v. 14, p. 17-21, 1988.
- CILLIERS, S. C. Nutrient requirements and feedstuff values. **In: Ostrich production - a South African perspective**. South Africa. Univ. Stellenbosch, p. 34-51, 1995.
- CODENOTTI, T. L. Fenologia Reprodutiva y Biometria de nidos, huevos y pollos del ñandu, *Rhea americana* en Rio Grande do Sul, Brasil. **El homero** v. 4, p. 211-223, 1997.
- CODENOTTI, T.L.; BENINCA, D.; ALVAREZ, F. Etograma y relacion de la conducta com el habitat y com la edade em el ñandu (*Rhea americana*), **Acta Vertebrata**, v. 22, p. 1-2, 1995.



CODENOTTI, T. L.; ALVAREZ, F. Cooperative breeding between males in the Greater Rhea *Rhea americana*. **IBIS** v. 139, n. 33, p. 20-24, 1997.

CODENOTTI, T.L.; ALVAREZ, F. Mating behavior of the male greater rhea. **Wilson Bull**, v. 113, n. 1, p. 85-89, 2001.

COOPER, R. G. A discussion on ostrich chicks. **Ostrich News**, v. 3, 1, p. 3-9, 1999a.

COOPER, R. G. The management of ostrich (*Struthio camelus*) chicks. **World's Poultry Science Journal**, v. 56, p. 33-44, 2000.

COOPER, R. G. Ostrich meat, na important product of the ostrich industry. A southern African perspective. **World's Poultry Science Journal**, v. 55, p. 389-402, 1999b.

CRISTENSEN, K.; DAVIS, G. S. **Eggshell conductance and other functional qualities of ostrich eggs**, v. 8, n. 80, p. 60-68, 1995.

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

De CICCO, L. H. S. **Ema. Ela é criada pelo pai.** Saúde animal. Disponível em: [<http://www.saudeanimal.com.br/extinto25.htm>]. Acesso em: 31 jan. 2001.

DEEMING, D. C. Possible effect of microbial infection on yolk utilization in ostrich chicks. **Veterinary Record**, v. 136, p. 270-271, 1995.

DEEMING, D. C. The hatching sequence of ostrich (*Struthio camelus*) embryos with notes on development as observed by candling. **British Poultry Science**, v. 36, p. 67-78, 1995a.

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

DEEMING, D. C. Ratite egg incubation, a practical guide. **Ratite Conference**, High Wycombe, UK, p. 171. 1997.

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

FOGGIN, C. M.; HONYWILL, J. Observations on the artificial incubation of ostrich (*Struthio camelus* var. *domesticus*) eggs with special reference to water loss. **Zimbabwe Veterinary Journal**. v. 26, p. 81-89, 1992.

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

FRASCA, S.; KHAN, M. T. Multiple intussusceptions in a juvenile rhea (*Rhea americana*) with proventricular impaction. **Avian Diseases**, v. 41, p. 475-480, 1997.

GONZALEZ V. Ostriches in Central America big business in big birds. **Misset-World Poultry**, v. 8, n. 7, p. 8-9, 1992.

GIANNONI, M. L. **Emas e avestruzes** - uma alternativa para o produtor rural. Jaboticabal, SP.: FUNEP, 1996. 49 p.

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

GILES, A. K.; RENBORG, U. Farm management: what's it all about? **Farm management**, v. 7, p. 399-411, 1990.

GILLESPIE, J. M.; SCHUPP, A. R. Ratite production as an agricultural enterprise. **Veterinary Clinics of North America – Food Animal Practice**, v. 14, p. 373-386, 1998.

GUIMARÃES, M. A. B. V. A aplicação de técnicas de reprodução assistida e, animais silvestres mantidos em cativeiro. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 25, n. 2, p. 116-117, 2001.

GUITTIN, P. Bow leg syndrome in ratite birds. **Aviculture Magazine**, v. 92, p. 70-79, 1986.

GUITTIN, P. Croissance de l'autruche en parc zoologique. **Canadian Journal of Zoology**, v. 65, p. 3056-3061, 1987.

GUNSKI, R. J. **Análise Citogenética e Algumas Considerações Biológicas da Espécie *Rhea americana* - Ema (Aves:Rheidae)**. Jaboticabal, UNESP, 1992, p.129.

HALLAM, M. G. **The Topaz Introduction to Practical Ostrich Farming**. Topaz Superior Harare: Print and Packaging, 1992.

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

HICKS-ALLDREDGE, K. D. Ratite reproduction. In: TULLY, T. N.; SHANE, S. M. **Ratite – management, medicine, and surgery**. Malabar, FL.: Krieger Publishing, 1996. 188 p.

HUCHZERMEYER, F. W. **Ostriches nannies?** S A Ostrich, February March 1997, 29. 1997.

HUCHZERMEYER, F. W. **Diseases of ostriches and other ratites**. Agriculture Research Council – Onderstepoort – Republic of South Africa, 2000, p. 120-143.

JOHNSON, A. L. **Avian physiology**. 4 ed. New York: 1986. 516 p.

KLÖS, H. G.; LANGNER, H.; WANDELBURG, K.; POHL, H.; GRUND, S.; EICHBERG, J.; STEGLICH, W. Chemische und physikalische Untersuchungen na Eierschalen von vier Laufvogelarten (*Struthioniformes*). **Zentralblatt für Veterinärmedizin A**, v. 23, p. 413-428, 1976

LABONDE, J.; MILLER, R.; MICHEL, C. Conservative orthotic management of angular limb deformities in ratites. Association of Avian Veterinarians 1994. **Main Conference Proceedings**, p. 143-145, 1994.

LANE, R. Selecting your best ratites. **Canadian Ostrich**. v. 4, n. 2, p. 16-18, 1995.

- LOPEZ, M. L.; MAESTRI, D. M.; NAVARRO, J. L. Comparative physical and chemical characteristics of greater Rhea (*Rhea americana*) eggs from semi-captive populations. Ratite in a competitive world - **Second International Scientific Ratite Congress**, Oudtshoorn, África do Sul. 21 a 25 de setembro de 1998 p. 155-156 (Proceedings).
- MEEKER, D. L. What are the livestock industries doing, and what do they need from us? *Journal of Animal Science*. **77**: p. 361-366. 1999.
- MELLO, N. H. A ficha do bicho – Ema. **Globo Rural**. Maio, p. 56-60, 1987.
- PASCHOAL, F. R.; MAGNANI, F. S. Manejo de Ovos. **Resumos XVII**. Congresso Brasileiro de Zoologia, Londrina, p. 173. 1990
- PAXTON, C. G. M.; BUBIER, N. E.; DEEMING, D. C. Feeding and pecking behaviour in ostrich (*Struthio camelus*) chicks in captivity. **British Poultry Science**, v. 38, p. 151-155, 1997.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Brasília, 1985. v. 1. 482 p.
- STEWART, J. L. Ratites. In: HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R.; RITCHIE, B. W. **Avian Medicine: principles and application**. Lake Worth. Wingers Publishing, 1994.
- SWART, D.; RAHN, H. Microclimate of ostrich nests: Measurements of egg temperature and nest humidity using egg hygrometers. **Journal of Comparative Physiology B**, v. 157, p. 845-853, 1988.
- WILSON, H. R.; ELDRED, A. R. & WILCOX, C. J. Storage time and ostrich egg hatchability. **Journal of Applied Poultry Research**, v.6, p. 216-220, 1997.