



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

**COMPORTAMENTO DE AVESTRUZES (*Struthio
camelus domesticus*) CRIADOS EM SISTEMAS DE
CASAIS OU TRIOS DURANTE O DESCANSO
REPRODUTIVO**

JAVIER FERNANDO PULIDO JIMENEZ

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**BRASÍLIA/DF
Novembro 2008**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**COMPORTAMENTO DE AVESTRUZES (*Struthio camelus domesticus*)
CRIADOS EM SISTEMAS DE CASAIS OU TRIOS DURANTE O DESCANSO
REPRODUTIVO**

JAVIER FERNANDO PULIDO JIMENEZ

**ORIENTADOR: FRANCISCO ERNESTO MORENO BERNAL
CO-ORIENTADOR: VANNER BOERE**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PUBLICAÇÃO: 318 / 2008

**BRASÍLIA/DF
Novembro 2008**

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

JAVIER FERNANDO PULIDO JIMENEZ

**COMPORTAMENTO DE AVESTRUZES (*Struthio camelus domesticus*)
CRIADOS EM SISTEMAS DE CASAIS OU TRIOS DURANTE O DESCANSO
REPRODUTIVO**

APROVADA POR:

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

**MARCELO JOSE DE MELLO REZENDE, Doutor (UnB)
(EXAMINADOR INTERNO) - CPF: 006.336.647-90
E-mail: mrezende@unb.br**

**SERGIO LEME DA SILVA, Doutor (UnB)
(EXAMINADOR EXTERNO) - CPF: 015.120.588-40
E-mail: leme@unb.br**

BRASÍLIA/DF, 10 de novembro de 2008.

FICHA CATALOGRÁFICA

Pulido Jimenez, Javier Fernando
Comportamento de avestruzes (*Struthio camelus domesticus*) criados em sistemas de casais ou trios durante o descanso reprodutivo. / Javier Fernando Pulido Jimenez; orientação de Francisco Ernesto Moreno Bernal. – Brasília, 2008. 70 p.; il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2008.

1. Avestruz. 2. Comportamento. 3. Bem Estar Animal. 4. Manejo. 5. Cativoiro. 6. Etograma. I. Bernal, F. E. M. II Dr.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

PULIDO JIMENEZ, J. F. **Comportamento de avestruzes (*Struthio camelus domesticus*) criados em sistemas de casais ou trios durante o descanso reprodutivo.** Brasília Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008, 70 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Javier Fernando Pulido Jimenez

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Comportamento de avestruzes (*Struthio camelus domesticus*) criados em sistemas de casais ou trios durante o descanso reprodutivo.

GRAU: Mestre ANO: 2008

FOTOS: Javier Fernando Pulido Jimenez

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

Javier Fernando Pulido Jimenez

CPF: 733.342.351-49

SMPW QD 09 LT 20 CS 02

CEP: 71750-000 - Brasília - DF - Brasil

(61) 9688-5908 - javierpulidojimenez@gmail.com

DEDICO...

A minha linda amada esposa Deborah, por cada instante de seu generoso amor, pela alegria da sua alma e de seus preciosos olhos, seus conselhos sempre cheios de carinho e razão, suas constantes manifestações de carinho e ternura. Pelo presente diário de ser minha amiga, fonte de suspiros e inspiração.

A meus amados pais, por todo aquilo que têm feito por mim e que só pode se resumir com duas palavras... Imenso amor.

A toda minha amada família na minha amada pátria Colômbia.

AGRADECIMENTOS

A DEUS TUDO PODEROSO, POR TUDO.

A DEUS pela benção de cada dia. Pelo presente de ter meus pais maravilhosos, minha amada esposa, minha família amorosa e meus amigos. Pela saúde e a proteção em todo instante. Por ter tantos privilégios e dádivas, entre elas, morar em um país maravilhoso como o BRASIL.

A minha bela, tenra e amada esposa Deborah. Pelo seu amor, carinho, paciência e apoio em todo instante. Por compartilhar tantas alegrias e estar junto em tantos momentos inesquecíveis. Por que ademais de ser amiga, é minha sócia permanente com a qual compartilhamos esse nosso grande amor pelos animais e o objetivo de contribuir para seu bem estar, proteção e conservação.

Ao Caro Doutor Professor Francisco Moreno Bernal, por aceitar ser meu orientador. Pela sua amizade, compreensão, constante apoio e colaboração.

Ao Caro Doutor Professor Vanner Boere, pela grande ajuda, amabilidade, colaboração e incentivos para a culminação desta obra.

Ao Caro Doutor Professor Afrânio M. C. Vieira, pela colaboração com a parte estatística, suas palavras de animo e motivação para a finalização desta pesquisa.

A meu velho amigo o Engenheiro Industrial Luis Carlos Manrique, pela ajuda e colaboração para conseguir finalizar esta pesquisa.

A Universidade de Brasília e os caros professores de pós-graduação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária pela oportunidade, colaboração e conhecimentos adquiridos.

A todos os bichos tanto silvestres como domésticos, que desde criança me deram muitos momentos de imensa alegria. Que com a sua surpreendente variedade de múltiplas formas, cores e comportamentos me fazem sempre refletir e ter presente o

pensamento incontestável de uma mão divina como fonte criadora de tão incomparável beleza.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVO	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
HIPÓTESE	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1 - Descrição Geral do Avestruz	6
2.2 - Distribuição Geográfica	7
2.3 - Comportamento em Vida Livre	8
2.3.1 - Hábitos Alimentares	8
2.3.2 - Comportamento Reprodutivo	9
2.4 - Comportamento e Manejo em Cativeiro	10
2.4.1 - Sistemas de acasalamento em cativeiro	10
2.4.2 - Alimentação das aves nas fazendas produtoras	11
2.4.3 - Alterações de comportamento em cativeiro.....	11
2.4.4 - Reações comportamentais	13
• Bicagem.....	13
• Comportamento deslocado ou compensatório	15
• Dança.....	15
• Olhar as estrelas.....	15
• Pânico	15
• Sustos	15
• Falta de reconhecimento do parceiro	16
• Agressão	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 - Área e Período de Estudo.....	17
3.2 - Recintos	17
3.3 - Manejo e Alimentação das Aves.....	18
3.4 - Animais e Metodologia de Experimentação.....	19
Categorias Comportamentais	21
FISIOLÓGICAS	21
ATIVAS.....	22
SOCIAIS.....	22
ESTEREOTIPIAS	24
3.5 - Análise Estatística.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5. CONCLUSÕES.....	42
6. RECOMENDAÇÕES	43
7. ANEXOS	44
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1** - Avestruzes adultos apresentam dimorfismo sexual: o macho é notoriamente maior e sua coloração é preta com as pontas das asas e da cauda brancas em quanto à fêmea é marrom acinzentada. 10
- Figura 2** - Estrutura dos recintos: (a) Tela de arame de 1,20 m de altura, colocada a um metro do chão para criar mais uma barreira a fim de evitar a passagem de avestruzes de um piquete para outro; (b) Os piquetes apresentam uma forma triangular chamado de “fatias de pizza”. 18
- Figura 3** - Os piquetes não apresentavam locais construídos que servissem como abrigo para as aves contra chuva ou contra sol. 18
- Figura 4** - Manutenção dos animais: (a) Comedouro adaptado de pneu; (b) Alimento fornecido para os animais, não tendo cobertura que protegesse o alimento do sol ou da chuva; (c) Bebedouro sem proteção do sol; (d) Vários animais bebendo água em um dia quente. 19
- Figura 5** - Gráfico de análise descritiva univariada de avestruzes agrupados em Casais e Trios medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos (agrupados nas quatro categorias comportamentais): Comportamento Fisiológico (Categoria 1), Comportamento Ativo (Categoria 2), Comportamento Social (Categoria 3) e Comportamento Patológico (Categoria 4). 27
- Figura 6** - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados em Casais e Trios, medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos Fisiológicos (pastar e comer ração) observados em maior frequência. 28
- Figura 7** - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados em Casais e Trios, medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos Ativos (Deslocamento e Arrumar as penas) observados em maior frequência. 29
- Figura 8** - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados em Casais e Trios, medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos sociais (agressão, caminhar ao lado de outro macho, interagir com indivíduos de outro recinto e fugir de outro indivíduo) observados em maior frequência. 30
- Figura 9** - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados em Casais e Trios, medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos patológicos observados (bicar objetos; bicar a cerca; bicar o ar; bicar as penas; procurar andando; procurar parado e caminhar do lado da cerca). 32
- Figura 10** - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados por gênero (Machos e Fêmeas) medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos (agrupados nas quatro categorias): Fisiológicos (Categoria 1), Ativos (Categoria 2), Sociais (Categoria 3) e Patológicos (Categoria 4). 34

Figura 11 - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados por gênero (Machos e Fêmeas) medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos Ativos (deslocamento e arrumar as penas) observados em maior frequência.	34
Figura 12 - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados por gênero (Machos e Fêmeas) medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos Sociais (agressão, caminhar ao lado de outro macho, interagir com indivíduos de outro recinto e fugir de outro indivíduo) observados em maior frequência.	35
Figura 13 - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados por gênero (Machos e Fêmeas) medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos Patológicos (bicar objetos; bicar a cerca; bicar o ar; bicar as penas; procurar andando; procurar parado e caminhar do lado da cerca) observados em maior frequência.	37
Figura 14 - Gráfico de análise descritiva univariada medindo a probabilidade de apresentação dos Comportamentos Fisiológicos (pastar e comer ração) com respeito ao período do dia (manhã e tarde).	38
Figura 15 - Gráfico de análise descritiva univariada medindo a probabilidade de apresentação dos Comportamentos Ativos (deslocamento e arrumar as penas) observados em maior frequência com respeito ao Período do dia (manhã e tarde).	38
Figura 16 - Gráfico de análise descritiva univariada medindo a probabilidade de apresentação dos Comportamentos Sociais (agressão, caminhar ao lado de outro macho, interagir com indivíduos de outro recinto e fugir de outro indivíduo) observados em maior frequência, com respeito ao Período do Dia (manhã e tarde).	39
Figura 17 - Gráfico de análise descritiva univariada medindo a probabilidade de apresentação dos Comportamentos Patológicos (bicar objetos; bicar a cerca; bicar o ar; bicar as penas; procurar andando; procurar parado e caminhar do lado da cerca), com respeito ao Período do dia (manhã e tarde).	40

RESUMO GERAL

Com o objetivo de avaliar o comportamento de avestruzes durante a fase de intervalo reprodutivo, 15 aves, sendo três casais (1M 1F) e três trios (1M 2F), mantidos em seis piquetes triangulares ao ar livre, foram avaliadas no período de janeiro a março de 2007 em uma fazenda do centro-oeste do Brasil. O método de observação utilizado foi o de amostra focal instantânea onde foram registrados, durante 48 períodos de 10 minutos por piquete, todos os parâmetros comportamentais manifestados por cada indivíduo. Esses parâmetros foram registrados das 8h00 às 17h00, durante 4 horas no período da manhã e 4 horas no período da tarde. Para melhor avaliação do comportamento, as aves foram identificadas previamente mediante características fenotípicas de cada indivíduo. A temperatura média no local para o período de experimentação foi de 30°C. Durante o período de avaliação, foram registrados, em vídeo e fotografia, os comportamentos das aves. Para verificar se houve diferenças significativas na expressão dos comportamentos observados, com maior frequência associadas a variáveis como agrupamento (casais ou trios), sexo (macho ou fêmea) e período do dia (manhã ou tarde), utilizou-se o teste Qui-quadrado/Exato de Fisher, com um nível de significância ($P < 0,001$). A análise do comportamento permitiu verificar que os sistemas de criação em trios e casais apresentam diferenças nas frequências das diferentes manifestações comportamentais, sendo que, para o sistema de manejo em casais, se observaram mais comportamentos estereotipados de agressividade intra e inter específicos. Os comportamentos patológicos (estereotipados) observados não tiveram uma relação direta com o tipo de agrupamento para produção (trios ou casais), mas pôde-se sugerir, no caso destes avestruzes estudados, que existe um problema de adaptação ao cativeiro (manejo) manifestado na apresentação das estereotípias e na agressividade observada em maior frequência nos machos dos casais. Comportamentos patológicos ($P < 0,001$) ocorreram mais no período da manhã quando os avestruzes estavam aguardando o fornecimento de comida. Sugeriu-se também que o manejo em trios seria o mais adequado para atender as necessidades biológicas dos avestruzes, implicando numa melhor condição de Bem-Estar Animal.

Palavras – chave: avestruz, comportamento, bem estar animal, cativeiro, manejo.

ABSTRACT

Aiming to evaluate the behaviour of ostriches during the reproductive interval, fifteen birds divided in three couples (1M 1F) and three trios (1M 2F) were kept in six triangular paddocks and were assessed from January to March, 2007 in a central-western Brazilian farm. A manifested behavioural parameters were noted for each individual were registered, during 48 periods of 10 minutes per paddock. These parameters were recorded from 08:00 to 17:00, four hours in the morning and four hours in the afternoon. The birds were identified previously by individual phenotypic characteristics. The local average temperature for the experimental period was 30 ° C. During the assessment period, the birds' behaviour was recorded on videotape and photographed. The Chi-square and Fisher exact tests were used to check possible significant differences in the expression of more frequently observed behaviours associated with possible variables such as group (in couples or trios), gender (male or female) and period of day (morning and afternoon) using, with a 1% level of significance ($P < 0.001$). The behaviour analysis showed the trio and couple systems with differences in the frequencies of different behavioural manifestations. With couples abnormal behaviour such as intra and inter specific aggression were found. Abnormal behaviours (stereotyped) did not have a direct relationship with the type of group (couples or trios), but in the case of the ostriches studied, there was a problem in adjusting to captivity expressed in the presentation of stereotypes and aggressiveness observed in most of the couple males. In the morning, when the ostriches were waiting to be fed, more abnormal behaviours ($P < 0.001$) were manifested. It may also be suggested that the management in trios would be more appropriate to meet the biological needs of ostriches, resulting in better Animal Welfare conditions.

Keywords: ostrich, behavior, animal welfare, captivity, management.

1. INTRODUÇÃO

Os animais de produção têm necessidades comportamentais específicas de sua espécie e são capazes de alterar seu comportamento para se adaptarem ao ambiente em que vivem (BECKER, 2006). Devido ao fato do avestruz apresentar destacada rusticidade, altos potenciais reprodutivos e grande procura a nível mundial de seus produtos e subprodutos, a estrutiocultura no Brasil vem crescendo consideravelmente nos últimos anos.

Por ser uma atividade nova no país, é pouca a experiência, o conhecimento técnico-científico e acadêmico sobre a estrutiocultura. Este fato pode ser evidenciado pelo baixo número de médicos veterinários trabalhando na área e pela não aceitação, por parte da Comunidade Européia, dos produtos brasileiros oriundos de avestruzes. Isso é devido ao não cumprimento das normas exigidas que estabeleçam regras de vigilância sanitária aplicáveis à produção, transformação, distribuição e introdução de produtos de origem animal destinados ao consumo humano e medidas de controle a serem aplicadas a certas substâncias e aos seus resíduos nos respectivos animais vivos (JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPÉIA, 2006).

Outra característica do mercado interno europeu é a evidente preferência e clara tendência pelos produtos provenientes de animais que são manejados respeitando-se os princípios de bem-estar animal (BEA). As condições de bem-estar animal presentes em toda a cadeia produtiva, sob as quais os animais de produção são manejados, são muito bem aceitas por parte do consumidor final, mesmo tendo um valor de mercado maior sob o produto (MOLENTO, 2005).

É provável, que países que exigem para seus próprios produtores maiores padrões de bem-estar animal, também exijam o mesmo para os produtores de outros países que queiram entrar no seu mercado. Pesquisadores brasileiros reconhecem a contradição em assumir métodos que aumentam o grau de bem-estar implicando em perdas econômicas, porém ao se elevar a qualidade de vida dos animais, aumenta-se à satisfação por parte do público consumidor com produtos de origem animal e o valor econômico desses produtos também pode aumentar (BELLAVÉR, 1999).

Os avestruzes selvagens possuem todas as aptidões para enfrentarem seu ambiente natural, contudo, essas capacidades não são necessariamente suficientes para capacitá-los a também sobreviver ou se adaptar em condições de cativeiro, o que pode desencadear as chamadas doenças vinculadas ao homem, ou seja, aquelas causadas por manejos inadequados nas aves (grande parte das doenças que causam mortalidade em avestruzes são de natureza não infecciosa), o que se vê refletido entre outras, pelo comportamento alterado freqüentemente observado nas fazendas produtoras (HUCHZERMEYER, 2000).

Segundo BUBIER *et al.* (1998), alguns fatores, tais como idade, maturidade das aves, preferência individual na escolha de novos parceiros, condições climáticas, ausência de elementos causadores de distúrbio, mudanças de recinto, mudanças de alimentação, agrupamentos novos, grau da interação diária com seres humanos e o grau de isolamento do piquete com relação á proximidade aos seres humanos e aos outros avestruzes, implicam diretamente no comportamento e conseqüentemente no sucesso reprodutivo dos avestruzes.

Como um animal gregário, a incompatibilidade entre parceiros, é o primeiro fator que pode ser utilizado como exemplo para mostrar a importância de se conhecer as necessidades e exigências comportamentais dos avestruzes. Devem-se conhecer e entender aspectos comportamentais e necessidades naturais como tamanho de território, interações sociais, demandas de alimento, comportamento reprodutivo, comunicação etc., para ser adaptado aos sistemas de produção do avestruz e também compreender as suas reações a determinados tipos de estresse. Ao se desenvolver e implantar técnicas, métodos de criação e de manejo que permitam as aves seguirem o máximo possível do seu padrão de comportamento natural, pode-se diminuir ou erradicar o estresse e as possíveis alterações comportamentais manifestadas pela condição do cativeiro. Isto poderia causar, direta ou indiretamente, um importante impacto sobre a sobrevivência e produtividade além de ajudar a determinar o grau de bem-estar animal da ave (DEEMING *et al.*, 1993; SNOWDON, 1999; HUCHZERMEYER, 2000).

Entende-se o bem-estar animal (BEA) de um indivíduo como o seu estado em relação às suas tentativas de adaptar-se ao ambiente onde se encontra. Esta definição refere-se á quão bem o indivíduo está passando por uma determinada fase de sua vida, variando em uma escala de muito bom a muito ruim. O bem-estar deve ser definido de forma que permita relação com outros conceitos, tais como: necessidades, liberdade, adaptação, felicidade, capacidade de previsão, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde (BROOM, 1986; BROOM & MOLENTO, 2004).

Segundo BARNETT & HEMSWORTH (1990), para avaliar o BEA, existem diversas abordagens. Algumas enfatizam as qualidades físicas (crescimento e saúde), mentais (prazer ou sofrimento) e a “naturalidade” (que reflete a proximidade ou a distância do ambiente natural), porém todos os critérios estão baseados em demonstrar alguma evidência de mudança.

Algumas medidas têm relação aos problemas de curto-prazo, tais como aquelas associadas a manejo ou a um período breve de condições físicas adversas, em quanto outras são correlacionadas a problemas de longo-prazo (BROOM, 1986).

Na prática da etologia, o bem-estar é avaliado por meio de indicadores fisiológicos e comportamentais. As medidas fisiológicas associadas ao estresse têm sido usadas com base na seguinte relação: se o estresse aumenta, o bem-estar diminui. Já os indicadores comportamentais são baseados especialmente na ocorrência de comportamentos anormais e de comportamentos que se afastam do comportamento no ambiente natural (BECKER, 2006).

Medições de comportamento têm grande valor na avaliação do bem-estar. Comportamentos anormais, tais como estereotípias, auto-mutilação, bicar de penas ou comportamento excessivamente agressivo, indicam que o indivíduo em questão encontra-se em condições de baixo grau de bem-estar (BROOM & MOLENTO, 2004).

DEEMING (1997) afirma que o conhecimento do comportamento do avestruz na época reprodutiva tem sido muito bem documentado, amplamente estudado e descrito por diversos autores tanto em aves de vida livre como em aves criadas em fazendas produtoras. No entanto, estudos a respeito do manejo e do comportamento de

avestruzes criados em cativeiro na época em que não estão se reproduzindo são escassos na literatura, e no caso para o Brasil, não se têm encontrado publicações que apresentem como é o comportamento destas aves no seu intervalo reprodutivo.

Esta pesquisa foi feita no período de intervalo reprodutivo, registraram-se os comportamentos dos avestruzes criados em sistemas de casais e de trios e posteriormente se analisaram e compararam os dados obtidos. Através destes dados, foram feitas propostas para melhorar as condições de bem-estar dos avestruzes no manejo produtivo.

OBJETIVO

Avaliar o comportamento de avestruzes machos e fêmeas, criados em trios e casais, durante a fase de intervalo reprodutivo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Registrar o comportamento dos avestruzes nos sistemas de criação de casais e trios no período não reprodutivo.
- Identificar as diferentes manifestações comportamentais dos avestruzes no intervalo reprodutivo e o efeito do sistema de manejo.

HIPÓTESE

- O manejo implementado durante o período de intervalo reprodutivo incide sobre o comportamento dos avestruzes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Descrição Geral do Avestruz

Animal rústico e resistente a doenças, o avestruz pode ter uma vida longa em cativeiro que pode chegar até aos 70 anos. O avestruz com um peso médio de 150 kg e uma altura que alcança os 2,75 m é a maior ave viva na atualidade. O fato de não possuir a crista do osso do esterno em forma de quilha ou carena como a maioria das aves tem, faz com que o nome *ratitas* do latim *rata* (quilha em forma de balsa ou jangada – embarcação plana) seja comumente dado para as aves pertencentes à ordem das Struthioniformes (avestruz, ema, emu, casuar e kiwi). Esse tipo de conformação impossibilita sua capacidade de voar. Além de não possuir grandes músculos peitorais compatíveis ao tamanho corporal, soma-se ao fato de ter asas rudimentares que não possuem amplitude para vôo (DEEMING *et al.*, 1996; FOWLER, 1991; MACDONALD *et al.*, 1991).

O esterno com 4 cm de espessura, é uma grande placa óssea que aloja o coração, fígado e pulmões, que protege a ave como com um escudo das patadas de outros avestruzes além de permitir a ave deitar na areia quente do deserto (FOWLER, 1991; MACDONALD *et al.*, 1991).

Suas plumas não apresentam a característica típica das aves voadoras de possuir uma estrutura interligada. Em compensação, possui a musculatura dos membros posteriores, extremamente desenvolvida, o que a torna uma ave de natureza corredora podendo alcançar velocidades de até 70 km/h. Em momentos de fuga utiliza a estratégia de fazer mudanças bruscas de direção em plena corrida, equilibrando o peso do corpo e abrindo e balançando as asas (DEEMING *et al.*, 1996; FOWLER, 1991; MACDONALD *et al.*, 1991).

As aves da ordem Struthioniformes têm diferenças anatômicas bem marcadas das outras aves como clavículas pouco desenvolvidas ou ausentes, as fezes são excretadas separadas da urina, cloaca marcada por uma mancha escura visível facilmente de longe, falta da glândula uropigiana, carecem de uretra e falta do sentido

do gosto pelo que muitas vezes ingerem objetos estranhos (HUCHZERMEYER, 2000; MACDONALD *et al.*, 1991; SICK, 1986; OLIVEIRA, 1964).

2.2 - Distribuição Geográfica

Devido à capacidade da plumagem de aprisionar o ar e formar uma câmara pneumática isolante, o avestruz pode suportar variações de temperatura e adaptar-se a quase qualquer tipo de clima, inclusive a neve. Porém, climas constantemente úmidos, frios e nublados alteram sua capacidade reprodutiva. Na natureza, avestruzes podem ser encontrados desde a África do Sul, passando pela África Oriental, a região do Saara, do Oriente Médio, nas regiões áridas e semi-desérticas até as grandes savanas, onde a partir dos seis meses de idade, suportam bem as flutuações de temperatura que oscilam acima de 40°C durante o dia e abaixo de 0°C durante a noite (ALMEIDA, 2006; HUCHZERMEYER, 2000; MACDONALD *et al.*, 1991).

A sua caça indiscriminada desde o início do século XIX levou a diminuição drástica das populações nas diferentes regiões do continente. A domesticação e criação de maneira técnica têm contribuído para salvar esta ave do perigo de ser extinta. Existe uma única espécie de avestruz (*Struthio camelus*) e quatro subespécies com base na sua distribuição geográfica (KREIBICH & SOMMER, 1995; MACDONALD *et al.*, 1991):

- *Struthio camelus camelus* = avestruz norte Africano
- *Struthio camelus australis* = avestruz sul Africano
- *Struthio camelus massaicus* = avestruz Massai
- *Struthio camelus molybdophanes* = avestruz Somali

Uma quinta subespécie era o avestruz da península Árabe (*Struthio camelus syriacus*), extinto desde 1966, data de registro do último indivíduo (ALMEIDA, 2006).

Comercialmente, as subespécies têm sido agrupadas segundo algumas características físicas e ganharam nomes populares para facilitar sua identificação:

- **Red-neck:** pescoço vermelho = *Struthio camelus camelus* e *Struthio camelus massaicus*;
- **Blue-neck:** pescoço azul = *Struthio camelus australis* e *Struthio camelus molybdophanes*.

O **Black-neck** ou African Black (*Struthio camelus domesticus*) é o avestruz doméstico. É um animal híbrido produto do cruzamento de três subespécies (*S. c. australis*, *S. c. camelus* e *S. c. syriacus*). Embora seja o de menor porte é a raça mais utilizada para exploração comercial por alcançar a maturidade sexual aproximadamente um ano antes que as outras raças. Possui maior postura de ovos, produz grande quantidade de plumas de boa qualidade, tendo uma ótima adaptação a qualquer clima além de apresentar um comportamento mais dócil e tranquilo facilitando seu manejo (HUCHZERMEYER, 2000; KORNFELD, 2001; ALMEIDA, 2006).

2.3 - Comportamento em Vida Livre

2.3.1 - Hábitos Alimentares

O avestruz é considerado uma ave onívora. Sua alimentação em vida livre é baseada em pastagem, arbustos e árvores, frutos, sementes, flores, talos e raízes de plantas pequenas, e, preferencialmente, brotos tenros e folhas novas de gramíneas com abundância em proteína bruta e ricas em umidade. Devido ao hábito de arrancar e engolir tufo inteiros de plantas ocorre à ingestão de grande parte de areia. Normalmente, consomem pequenas quantidades de pedras (Litofagia), conchas e madeiras que servem para moer os vegetais e como elementos minerais que ajudam na decomposição da celulose. Na sua dieta é habitual a presença de insetos, lagartixas e pequenos mamíferos (ALMEIDA, 2006; HUCHZERMEYER, 2000; MILTON, 1995; MACDONALD *et al.*, 1991; ROBINSON & SEELY, 1975).

Segundo PIMENTEL & DUTRA JR. (2005), em qualquer idade do avestruz é normal a ingestão de fezes (Coprofagia). Esse processo ajuda a formar a flora bacteriana da ave, que coloniza o trato digestivo por bactérias que auxiliam na digestão e reduzem a probabilidade de bactérias patogênicas se estabelecerem.

2.3.2 - Comportamento Reprodutivo

O comportamento dos avestruzes muda na época de acasalamento e cria, quando predominam a agressividade e as lutas. Machos e fêmeas dominantes se impõem mediante freqüentes e violentos chutes e bicadas. Para intimidar e tentar a dominância estica o pescoço e mostram-se erguidos, levantando as penas da asa e da cauda. Os avestruzes de ambos os sexos mostram submissão assinalando a cabeças, as asas e a caudas para a terra (MACDONALD *et al.*, 1991; DEEMING, 1997).

Os machos e as fêmeas de avestruz são polígamos, significando que eles podem reproduzir com mais de um par ao mesmo tempo. Os machos reprodutores dominam maiores áreas de território, formam um harém com três a cinco fêmeas ocupando territórios de 2 a 15 km². As fêmeas dominantes escolhem os machos, o momento de acasalar e uma vez estabelecido o parceiro, iniciam a postura. As fêmeas subordinadas podem visitar o território da fêmea dominante e acasalar com o macho, podendo estas fêmeas colocar ovos perto do ninho. Estes ovos normalmente ficam na parte periférica do ninho enquanto que os ovos incubados pela fêmea dominante ficam no centro, garantindo calor constante e a sobrevivência á possíveis predadores.

O avestruz produz ovos a partir dos 20 meses de idade até os 35 anos. Durante um período de seis meses ao ano coloca um ovo a cada dois dias, alcançando de 40 a 100 ovos por temporada. A postura começa no início da primavera (ovoposição sazonal). Porém, na maior parte do Brasil com linha tropical, onde não há tanta diferença quanto às horas luz nas diferentes épocas do ano, a postura baseia-se principalmente na oferta alimentar. Cada ovo, incubado entre 39 a 42 dias, pode pesar entre 1.200 a 1.800 g (equivalente a 20 ovos de galinha). O ovo do avestruz é o maior dos ovos das aves, mas é o menor em relação ao tamanho do adulto. Na natureza a incubação dos ovos é feita em sistema de revezamento, na qual o macho incuba durante a noite e a fêmea durante o dia (ALMEIDA, 2006; KORNFELD, 2001; DEEMING, 1997; MACDONALD *et al.*, 1991).

Após um ano e meio de idade (na raça African Black, que é a mais precoce) tornam-se adultos (ALMEIDA, 2006; KORNFELD, 2001; MACDONALD *et al.*,

1991). Quando os animais estão adultos apresenta-se um dimorfismo sexual marcado (Fig. 1).



Figura 1 - Avestruzes adultos apresentam dimorfismo sexual: o macho é notoriamente maior e sua coloração é preta com as pontas das asas e da cauda brancas em quanto à da fêmea é marrom acinzentada.

2.4 - Comportamento e Manejo em Cativo

2.4.1 - Sistemas de acasalamento em cativo

A estação de reprodução é anunciada por uma conduta de corte específica que é composta por danças, exhibições e vocalizações, muitas vezes manifestadas em sincronia. Nas manifestações de comportamento de interesse sexual, se costuma passar muito tempo alimentando-se juntos e caminhando ao redor do piquete, muitas vezes para procurar o local mais adequado para construir seu ninho (MACDONALD *et al.*, 1991; DEEMING, 1997; HUCHZERMEYER, 2000; KORNFELD, 2001).

A maioria dos produtores, para não correr o risco de no final da temporada de postura apresentar incompatibilidades entre animais e a conseqüente baixa produtividade, optam por deixar que a conformação dos trios (um macho e duas fêmeas) e a conformação dos casais, sejam feitos de forma natural nos piquetes coletivos. Em geral permanecem nos piquetes, grupos de até 30 indivíduos, separando os trios (em que o macho encontra-se junto com as fêmeas pelas quais mostra preferência) e os casais conformados de maneira natural. Posteriormente os grupos estabelecidos são separados e colocados em piquetes individuais (MACDONALD *et al.*, 1991; HUCHZERMEYER, 2000; ALMEIDA, 2006).

Um segundo manejo realizado por alguns produtores, que possuem um grande número de reprodutores e matrizes, é a formação de colônias permanentes num único piquete. Este sistema apresenta como vantagens, menores investimentos na construção de cercas e requer menos horas de trabalho. Como desvantagens têm a ocorrência de lutas entre os animais com o conseqüente estresse, a baixa na produção e a dificuldade no controle da origem e fertilidade do ovo (HUCHZERMEYER, 2000; ALMEIDA, 2003; ALMEIDA, 2006).

2.4.2 - Alimentação das aves nas fazendas produtoras

Existem dois períodos de manejo na produção de avestruzes. Um período é na fase de reprodução, nos meses em que acontece a corte, o acasalamento, a postura, incubação e finalmente na época da eclosão dos ovos.

O segundo período compreende os meses fora da estação reprodutiva. Nesta fase os machos são mantidos em piquetes individuais e as fêmeas são alojadas em um único piquete. O manejo nutricional adotado neste período é de manutenção, e é ajustado para minimizar custos com a ração, evitando-se o excesso de alimento e o posterior acúmulo de gordura no corpo das aves, o que interfere diretamente na reprodução. Geralmente utiliza-se a mesma ração de crescimento administrada na época de cria, porém só se fornece entre 1 a 1,5 kg de ração/ave/dia (em quanto no período reprodutivo à quantidade varia entre 2 a 3 kg de ração/ave/dia).

Entre as principais gramíneas utilizadas na alimentação de avestruzes no Brasil estão a braquiária, o andropogon, o coast-cross e o capim elefante. Entre as leguminosas se destacam: o feijão guandu, a mucuna e principalmente e mais utilizada, a alfafa. A água deve ser *ad libitum* (GIANNONI, 1996; GALLOSO, 2006; DABROWSKI, 2001; KORNFELD, 2002; ALMEIDA, 2006).

2.4.3 - Alterações de comportamento em cativeiro

Estresse pode definir-se como a incapacidade de um animal para enfrentar o meio ambiente onde se encontra, tendo respostas fisiológicas ou psicológicas (DOBSON & SMITH, 2000; DOBSON *et al.*, 2001; SLIPAK, 2003). Entretanto, o

estresse, pode ser definido como um parâmetro normal, transitório e desejável, já que representa uma reação de adaptação do organismo frente a uma nova situação (SLIPAK, 2003; FRAJBLAT, 2008).

Considera-se estresse bom ou benéfico, quando o estresse é agudo (por curtos períodos de tempo) e quando estimula uma reação para adaptar-se diante de determinada situação. Este estresse pode ser considerado necessário para a evolução e aprendizado. Ele permite que um determinado indivíduo reaja mais competitivamente perante uma emergência, como por exemplo, o estresse resultante de fatores físicos na vida silvestre como tormentas fortes, inundações, sombras procuradas por excesso de calor ou a presença de predadores (MC FARLAND, 1987; FRASER e BROOM, 1990; BROOM, 1993).

O estresse é considerado mal quando se apresenta em excesso e de maneira prolongada o que seria também considerado como um estresse crônico, o que provoca um deterioramento na condição do animal. Este estresse é usualmente vinculado a profundas alterações fisiológicas e/ou comportamentais associados a um processo de doença ou alteração ambiental (MC FARLAND, 1987; FRAJBLAT, 2008).

O estresse altera o equilíbrio no funcionamento do organismo predispondo à doenças. Quando o estresse se mantém presente na vida de animais em cativeiro pode gerar efeitos negativos na fisiologia, que incidem em diferentes funções do organismo como digestiva, imunológica e reprodutiva. Aves em condições de estresse apresentam penas opacas, pálidas, sem brilho, quebradiças, com aparência desorganizada, com linhas de estresse e problemas no seu crescimento. Tais sinais, além de indicar claramente estresse, podem interferir diretamente na não aceitação por parte de parceiros (COOPER, 1978; REDIG, 1991; SCOTT, 1990; TRESPALACIOS, 1992; DOBSON *et al.*, 2001; FRAJBLAT, 2008).

Segundo HUCHZERMEYER (2000), o estresse é um importante fator nos índices de doenças e mortalidade de avestruzes. O estresse afeta o comportamento, deprime o metabolismo e suprime a atividade do sistema imune. O estresse surge principalmente nos avestruzes como consequência de uma má adaptação às condições

de cativeiro. As alterações do comportamento são freqüentemente observadas nos avestruzes criados em fazendas e são resultados das práticas inadequadas de manejo.

Diversas situações de estresse, originados por falta de cuidados básicos no manejo podem afetar seriamente a saúde e o comportamento dos avestruzes. Segundo HUCHZERMEYER (2000), as principais situações de estresse são:

a) Estresse por calor: calor excessivo, a falta de abrigos e lugares com sombra permanente.

b) Estresse por água quente: a ingestão da água quente dos bebedores por falta de sombra adequada.

c) Estresse social: adição de indivíduos novos em um grupo, a mistura forçada de grupos, e as mudanças bruscas na composição social de um determinado grupo.

d) Estresse por confinamento: aves que se sentem confinadas desenvolvem movimentos de cabeça e pescoço semelhantes aos observados na doença de Newcastle.

2.4.4 - Reações comportamentais

Para HUCHZERMEYER (2000), existem diferentes manifestações de comportamento como resposta ao estresse, ele indica algumas das reações que são observadas mais freqüentemente nas fazendas produtoras de avestruz:

- **Bicagem**

PAXTON (1997), citado por HUCHZERMEYER (2000), sugere que através da bicagem do alimento, os pais ensinam os filhotes o que comer, porém, eles não ensinam o que não comer. Os avestruzes em todas as situações, incluindo filhotes, aves juvenis e adultas, aparentemente aprendem ao observar outros indivíduos. Conseqüentemente, a observação contínua pode levar a costumes incomuns e indesejáveis de bicagem podendo disseminar-se por todo o grupo e estabelecer-se como um desvio do comportamento normal. Alterações comportamentais como a bicagem das penas ou a ingestão de corpos estranhos têm relação direta com o estresse.

SAUER (1992), citado por HUCHZERMEYER (2000), relata que o comportamento estereotipado (movimento repetitivo sem nenhuma finalidade aparente) mais comumente observado em avestruzes estressados é a bicagem. Ações semelhantes como o beliscamento e a ingestão de objetos, poderiam ser derivações das atitudes sincronizadas, que fazem parte do comportamento normal, pré-copulatório e de corte, realizado pelos avestruzes. Quando a alteração comportamental é inicialmente observada, deve-se tentar rapidamente estabelecer a causa e eliminá-la para evitar que se propague no plantel.

A bicagem de penas é considerada uma alteração comportamental adquirida como consequência da má adaptação ao cativeiro. A área do corpo mais afetada é a próxima á cauda. Também pode estar direcionada para as penas do dorso de outro avestruz (HUCHZERMEYER, 2000).

Segundo HUCHZERMEYER (2000), outras modalidades de bicagem como consequências de estresse são:

- **Bicagem de face e dedos:** o comportamento de bicagem pode ter uma variação como bicar a face e os dedos de outros indivíduos, causando lesões graves nas pálpebras e nos olhos.

- **Bicagem de objetos e alteração do apetite:** condições de estresse podem levar a uma ingestão compensatória onde, alimentos normalmente não ingeridos, passam a ser procurados frequentemente, como gravetos. Também a bicagem de objetos que fazem parte do recinto, como cochos, postes, cercas e arames, são comumente bicados por animais com algum tipo de estresse.

- **Bicagem do ar ou da água:** alteração do comportamento, também conhecida como estalidos. A ave tem movimentos repetitivos onde aparentemente bica o ar ou também a água, podendo estar acompanhado de bruscos movimentos laterais do pescoço.

Da mesma maneira HUCHZERMEYER (2000), afirma que é comum a manifestação de outros comportamentos como resposta ao estresse, tais como:

- **Comportamento deslocado ou compensatório**

Os avestruzes podem adquirir um padrão de comportamento estereotipado para compensar o que eles não são capazes de fazer nessa situação específica, causadora de estresse.

- **Dança**

Mudanças súbitas no ambiente provocam em aves nervosas ou amedrontadas, a realização de movimentos “dançantes”, giros em círculos e bater de asas. A qualquer momento essa dança pode mudar para a bicagem ou ingestão de objetos.

- **Olhar as estrelas**

Este comportamento lembra os sintomas neurológicos da doença de Newcastle, onde as aves repetidamente movimentam as suas cabeças para cima e para trás, de forma que acabam tocando o próprio dorso.

- **Pânico**

O comportamento manifestado normalmente em situações de pânico é o de correr o mais rápido e o mais longe possível, o que representa extremo perigo para as aves em cativeiro, uma vez que elas não conseguem reconhecer, pelo seu estado de pânico, obstáculos como arames, cercas e postes. Diversos agentes podem ser os causadores de pânico, entre eles: cães, veículos terrestres, aéreos ou sons súbitos e fortes.

- **Susto**

Acontecimentos repentinos também podem gerar comportamentos estereotipados de bicagem de diversos objetos do recinto, assim como movimentos circulares rápidos da ave sobre seu próprio eixo, levantando as patas como se o piso estivesse quente.

- **Falta de reconhecimento do parceiro**

Avestruzes são incapazes de reconhecer outros avestruzes como parceiros sexuais se tiverem alto grau de estampagem humana (*imprinting*). Aves com esse problema comportamental são facilmente identificáveis já que sempre se aproximam das cercas quando há a presença humana (DEEMING 1997; HUCHZERMEYER, 2000).

Segundo DEEMING (1997), às vezes os machos ignoram suas próprias parceiras, enquanto andam para lá e para cá, ao longo da cerca e se exibem para a(s) fêmea(s) do piquete vizinho. A ingestão de terra é freqüentemente observada nesses casos como sinal de sua frustração. O acasalamento é controlado pela fêmea e se ela não corresponder às investidas do macho, a possibilidade de copula é baixa. É freqüente que em casos assim, ela mostre atração pelo macho do piquete vizinho.

- **Agressão**

Os avestruzes machos adultos podem manifestar agressividade em três situações diferentes:

A primeira, quando brigam entre si pela posse das fêmeas, onde essas lutas têm confronto direto e são caracterizadas pelos golpes mútuos com o peito e por coices dados para frente (BUBIER, 1998; HUCHZERMEYER, 2000).

A segunda, quando a agressão é simplesmente uma exibição de corte, o macho faz uma competição onde realiza entre 30 a 35 oscilações do pescoço, sem muito balanço e sem muitas atitudes ameaçadoras. Se uma pessoa passar no momento desta exibição, os movimentos podem ser prolongados e os balanços podem durar por mais de 30 segundos (BUBIER, 1998; HUCHZERMEYER, 2000).

E a terceira, quando a agressão propriamente dita é precedida por exibição ameaçadora, onde o avestruz estica ao máximo seu corpo e pescoço, parecendo maior, abrindo exageradamente a boca, balançando as asas, seguida de balanços do pescoço em torno de 15 a 20 vezes. Se uma pessoa passar andando em frente da cerca onde este avestruz se encontra, ele para de se exibir, ergue todo seu corpo e observa fixamente a pessoa supostamente para intimidá-la (BUBIER, 1998; HUCHZERMEYER, 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Área e Período de Estudo

O estudo foi desenvolvido no período de janeiro a março de 2007, na região centro-oeste do Brasil, estando a 826 m acima do nível do mar. As condições de tempo registradas durante a pesquisa incluíram dias nublados, períodos de chuva, períodos de ventos fortes, dias ensolarados e brilhantes. A umidade relativa do ar variou de 70 a 90% e a temperatura variou de 28 a 38°C.

3.2 - Recintos

Os recintos ou piquetes, tanto para casais como para trios, são cercados por postes de madeira, unidos com cinco fios de arame liso galvanizado, a uma distância de 40 cm entre eles. Uma tela de arame com 1,20 m de altura é colocada a um metro do chão para criar mais uma barreira que evite a passagem de avestruzes de um piquete para outro. Os piquetes (Fig. 2) apresentam uma forma triangular com 60 m de comprimento e 30 m de largura na base. Este sistema de manejo é chamado de “fatias de pizza”, onde seu menor ângulo forma o centro da “pizza” onde é colocado o alimento para todos os piquetes, em um cocho por recinto. O solo do recinto estava plantado com grama batatais (*Paspalum notatum*) e no perímetro da “fatia de pizza” estava rodeado de capim *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*).

Os piquetes não apresentavam locais específicos que servissem como abrigo contra sol ou chuva. Duas árvores pequenas (uma de aproximadamente 6 m de altura e outra de 4 m) encontravam-se só, em um dos recintos. Os demais não possuíam nenhum tipo de abrigo (Fig.3).



Figura 2 - Estrutura dos recintos: (a) Tela de arame de 1,20 m de altura, colocada a um metro do chão para criar mais uma barreira a fim de evitar a passagem de avestruzes de um piquete para outro; (b) Os piquetes apresentam uma forma triangular chamado de “fatias de pizza”.



Figura 3 - Os piquetes não apresentavam locais construídos que servissem como abrigo para as aves contra chuva ou contra sol.

3.3 - Manejo e Alimentação das Aves

Os animais foram alimentados, duas vezes/dia, pela manhã e pela tarde, sem horários fixos estabelecidos. A ração industrial peletizada utilizada foi a de manutenção específica para avestruzes (Guabi[®] - Campinas, SP). Os coxos, eram feitos com um pneu de caminhão cortado ao meio, colocou-se o concentrado misturado com alfafa, milho, farelo de soja e farelo de trigo. A quantidade total fornecida era de 350 g/ave/dia.

A água *ad libitum*, era fornecida em bombonas plásticas de 50 L cortadas ao meio, colocadas na horizontal. Não existia cobertura que protegesse os alimentos e água contra sol ou chuva (Fig. 4).



Figura 4 - Manutenção dos animais: (a) Comedouro adaptado de pneu; (b) Alimento fornecido para os animais, não tendo cobertura que protegesse o alimento do sol ou da chuva; (c) Bebedouro sem proteção do sol; (d) Vários animais bebendo água em um dia quente.

3.4 - Animais e Metodologia de Experimentação

Para o estudo foram selecionadas avestruzes adultas da raça **Black-neck**, divididos em dois grupos. Um grupo foi formado por três casais (1 macho e 1 fêmea) e outro por três trios (1 macho e 2 fêmeas).

Para melhor avaliação do comportamento, se realizaram pré-observações dos animais com binóculos (TASCO – EUA) de 10 x 80 mm com a finalidade de estabelecer características morfológicas para identificação plena de cada um dos indivíduos (Fig. 18, no Anexo).

As observações das aves foram realizadas a uma distância de 70 m do piquete mais distante, desde um mirante com 5 m de altura, que já tinha sido construído previamente pelo dono da fazenda para facilitar a observação dos diferentes piquetes. O local da observação estava em uma superfície naturalmente mais elevada que o resto da fazenda o que facilitava a observação dos piquetes sem interferir ou influenciar no comportamento das aves (Fig. 19, no anexo). O registro do comportamento foi iniciado no primeiro dia pelo piquete número um, no segundo dia pelo piquete número dois e assim sucessivamente.

O desenho experimental corresponde ao recomendado por FRASSER (1990), ALVAREZ (2005) e GALLOSO (2006) onde, se considera que uma amostra representativa de um grupo de animais permite avaliar a capacidade individual de reação e adaptação da espécie para o sistema de manejo, alimentação e manutenção a que esta sendo submetido.

O método de observação utilizado foi baseado no método de animal focal com registro instantâneo (MARTIN & BATESON, 1986), no qual a sessão de observação é dividida em intervalos de amostragem; no momento de amostragem (*sample point*) o investigador registra o comportamento corrente do sujeito sob observação.

A coleta de dados foi registrada em um etograma (Anexo A) desenhado pelo autor, baseado em MCKEEGAN (1997). Realizaram-se observações por oito horas diárias das 8h00 às 12h00 e das 13h00 às 17h00. Para cada indivíduo do grupo formado por trios foram registradas as ocorrências de comportamento durante 3 minutos a cada hora e para cada indivíduo do grupo formado por casais foram registradas as ocorrências de comportamento durante 5 minutos.

Como o trio possui três indivíduos, cada indivíduo, foi observado por um período de 3 minutos, totalizando 9 minutos por piquete. O outro minuto restante foi assumido como tempo de intervalo entre as observações dos indivíduos. Os registros de comportamento foram feitos a cada 3 segundos. Como cada minuto tem 60 segundos, em cada minuto foram feitas 20 observações comportamentais. Em um período de 3 minutos, se realizavam 60 registros comportamentais por ave, de cada trio.

Como o casal tem dois indivíduos, as observações eram feitas por 5 minutos totalizando 10 minutos por piquete. Os registros de comportamento foram feitos a cada 3 segundos. Como cada minuto tem 60 segundos, em cada minuto foram registrados 20 comportamentos. Em um período de 5 minutos, foram realizados 100 registros comportamentais por ave, de cada casal.

Foram observadas, identificadas e descritas 35 condutas comportamentais.

Para realizar a análise, registros de comportamentos em frequências muito baixas (geralmente menos de 2 %) foram agrupados em Categorias comportamentais baseado em VITELA, (2005); ALBUQUERQUE, *et al.*, (2006); SCHNEIDER *et al.*, (2006) e VENTURIERI, *et al.*, (2006). Agrupadas, as quatro categorias comportamentais foram:

Fisiológicas (n = 6); Ativas (n = 8); Sociais (n = 13) e Estereotípias (n = 8).

Categorias Comportamentais

FISIOLOGÍCAS

- **Pastar** - A ave alimenta-se por si mesma, com capim, brotos, folhas, sementes ou insetos que encontra pelo recinto.
- **Comer Ração** - A ave alimenta-se com o alimento fornecido.
- **Coprofagia** - Comer fezes de si mesmo ou de outros avestruzes.
- **Beber** - Beber água do bebedouro ou de uma poça com água.
- **Urinar** - O avestruz, estático ou em movimento, ejeta jatos de urina.
- **Defecar** - Atividade realizada antes ou depois de urinar, quase simultaneamente com deposição de material semelhante a esferas de fezes. Ato de defecar.

ATIVAS

- **Deslocamento** - Mudar de um lugar para outro caminhando.
- **Alongar Membros** - Estender as patas, as asas ou ambos.
- **Deitar** - Estar em posição de decúbito sem fazer nenhuma atividade, podendo estar com a cabeça erguida ou no chão.
- **Parado Observando** - Comportamento caracterizado quando a ave interrompe suas atividades, mantendo-se de pé e imóvel, não apresentando nenhum movimento; ou quando, aparentemente não se enquadra em nenhum dos comportamentos descritos.
- **Limpar Bico** - Tirar a sujidade do bico, com a ajuda de elementos do próprio recinto, como cercas ou tela de arame.
- **Coçar** - Esfregar ou roçar uma parte do próprio corpo com o bico, patas ou com elementos do recinto, como cerca o arame.
- **Correr** - A ave desloca-se com velocidade em linha reta ou em zig-zag.
- **Arrumar as Penas** - Pôr em ordem e limpar as penas mediante o bico.

SOCIAIS

- **Dançar** - Sequência de movimentos harmônicos como expressão de dominância ou territorialidade.
- **Balançar Asas** - Oscilar as asas de um lado para outro, como expressão de dominância ou territorialidade.
- **Bico Aberto** - Abrir a boca de forma extrema para intimidar outros indivíduos.

- **Elevar-se** - Ficar na ponta das patas, com a cabeça erguida, em contexto intimidatório com outro avestruz.
- **Vocalização** - Articular determinados tipos de som com o bico ou aparato laríngeo- faríngeo.
- **Agressão** - Conduta hostil, acometimento ou ataque contra outros indivíduos.
- **Perseguir** - Assediar e seguir outro indivíduo correndo.
- **Bater o Piso** - Chutar o solo como expressão de corte, dominância ou territorialidade.
- **Chutar** - A ave dá pontapés (para frente, apoiando o corpo em uma pata e chutando com a outra) em outros indivíduos.
- **Caminhar ao Lado de Outro Macho** - O avestruz (macho ou fêmea) caminha ao lado do macho do recinto vizinho.
- **Balançar a Cabeça** - O avestruz estando de joelhos ou em pé move o pescoço, a cabeça e as asas lateralmente, repetidas vezes.
- **Interagir com Indivíduos de Outro Recinto** - A ave tem contato físico a menos de um metro de distância com um indivíduo de outro recinto, podendo realizar qualquer tipo de atividade sem nenhum sinal de agressividade.
- **Fugir de Outro Indivíduo** - Retirar-se ou afastar-se apressadamente para escapar de outro indivíduo.

ESTEREOTIPIAS

- **Bicar Penas dos Outros** - Comportamento motor repetitivo, aparentemente impulsivo e não funcional, onde a ave bica o dorso e cauda de outro avestruz podendo chegar a arrancar as penas.
- **Bicar Objetos** - Comportamento motor repetitivo, aparentemente impulsivo e não funcional, onde a ave bica os objetos que possa encontrar no recinto como o comedouro ou o bebedouro.
- **Bicar a Cerca** - Comportamento motor repetitivo, aparentemente impulsivo e não funcional, onde a ave bica os elementos que formam a cerca, como postes e arames.
- **Bicar o Ar** - Comportamento motor repetitivo, aparentemente impulsivo e não funcional, onde a ave bica o ar ou a água.
- **Bicar as Penas** - Comportamento motor repetitivo, aparentemente impulsivo e não funcional, onde a ave bica as próprias penas.
- **Procurar Andando** - Comportamento motor repetitivo, aparentemente impulsivo e não funcional, onde a ave se desloca com a cabeça baixa aparentemente pastando ou procurando alguma coisa no chão.
- **Procurar Parado** - Comportamento motor repetitivo, aparentemente impulsivo e não funcional, onde a ave fica parada com a cabeça baixa aparentemente pastando ou procurando alguma coisa no chão, sem, contudo encontrar algo.
- **Caminhar do Lado da Cerca** - Comportamento motor repetitivo, aparentemente impulsivo e não funcional, onde a ave caminha em movimentos de ida e volta, ao lado da cerca.

3.5 - Análise Estatística

A evidente falta de normalidade das variáveis-respostas estudadas (grupos de comportamento) condicionou a análise estatística a uma abordagem não-paramétrica. Dos dados obtidos, foram avaliadas as 35 manifestações comportamentais, aplicando-se o teste Qui-quadrado/Exato de Fisher para as correlações sexo e comportamentos; comportamentos e período do dia; comportamentos e agrupação dos avestruzes em casais ou trios (CASTILLO, *et al.*, 1997; GREENACRE, 2007).

Os valores analisados são as médias ponderadas da frequência dos comportamentos por categoria. Foi aplicado o teste Qui-quadrado/Exato de Fisher para verificar a probabilidade de significância e a independência entre fatores e grupos de comportamento.

Para rejeição da hipótese nula (não há associação entre fatores e grupos de comportamento), foi assumido o nível de significância de 1%. O teste de independência Qui-quadrado (X^2) é frequentemente usado para testar a associação entre duas variáveis categóricas organizadas na forma de uma tabela de contingência. Essa tabela de contingência apresenta linhas e colunas, definidas por fatores e variáveis qualitativas nominais; nas células da tabela são apresentadas as frequências das combinações de linhas e colunas. O teste exato de Fisher foi utilizado nos casos em que as frequências esperadas foram menores que 5 (quando o X^2 não pode ser utilizado).

Nessa situação, a distribuição Qui-quadrado não aproxima razoavelmente a distribuição da estatística X^2 do teste, podendo gerar conclusões errôneas. No teste exato de Fisher, a probabilidade de significância é calculada sobre permutações dos valores da tabela, assumindo o total marginal fixo. Este procedimento gera tabelas sob a hipótese nula e permite comparar o valor X^2 da tabela original com o das tabelas permutadas. Como o número de permutações pode alcançar valores muito grandes, foram fixadas 30.000 permutações aleatórias, de onde a probabilidade de significância é calculada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria das pesquisas, onde se descreve e se avaliam os comportamentos realizados por avestruzes em cativeiro, são realizadas nos períodos de acasalamento e cria. Esta pesquisa foi feita no período de intervalo reprodutivo (período do ano onde os avestruzes apresentam baixas freqüências de copula e de postura de ovos).

Nesta pesquisa, para cada indivíduo pertencente a um trio, foram realizados, nos dois períodos de um dia (manhã e tarde), 480 registros comportamentais, o que correspondeu a 2.880 registros realizados em seis dias de observação. Para os nove indivíduos pertencentes aos três trios, durante seis dias, foram registrados 25.920 registros comportamentais.

Para os seis indivíduos pertencentes aos três casais, durante seis dias, foram registradas 28.800 observações. Somando o total de observações comportamentais realizadas com os quinze avestruzes, que conformavam os trios e os casais, obtiveram-se 54.720 registros de diferentes observações comportamentais.

Para a avaliação da associação das freqüências de apresentação dos comportamentos com relação às variáveis, foi aplicado o teste Qui Quadrado (X^2)/Exato de Fisher para verificar a probabilidade de significância e a associação entre fatores e grupos de comportamento. Posteriormente foi utilizada a análise descritiva univariada (gráficos de barras) onde foi medida a probabilidade de ocorrência de determinados comportamentos com as variáveis estudadas: conformação de grupos em trios e casais, sexo (machos e fêmeas) e período do dia (manhã e tarde), com os comportamentos agrupados nas quatro categorias existentes (fisiológicas, ativas, sociais e patológicas).

Na figura 5, pode-se observar que os comportamentos fisiológicos com diferença significativa ($P < 0,001$) foram registrados mais nos trios (53% trio contra 47% nos casais). Já comportamentos ativos ($P < 0,001$) apresentaram registros de 51% nos casais para 49% nos trio.

De forma similar, foi observada uma diferença altamente significativa ($P < 0,001$) nos comportamentos sociais com probabilidade de ocorrência de 70% nos casais frente a 30% nos trios. Isso sugere que os avestruzes em casais manifestam mais comportamentos sociais de agressividade (por parte dos machos) para com indivíduos dos outros recintos e para com as suas próprias fêmeas.

Já os comportamentos patológicos com diferença altamente significativa ($P < 0,001$) apresentaram uma probabilidade maior de ocorrência nos avestruzes agrupados em casais 58% frente a 42% nos trios, o que pode sugerir uma má adaptação ao manejo de avestruzes em grupos de dois indivíduos.

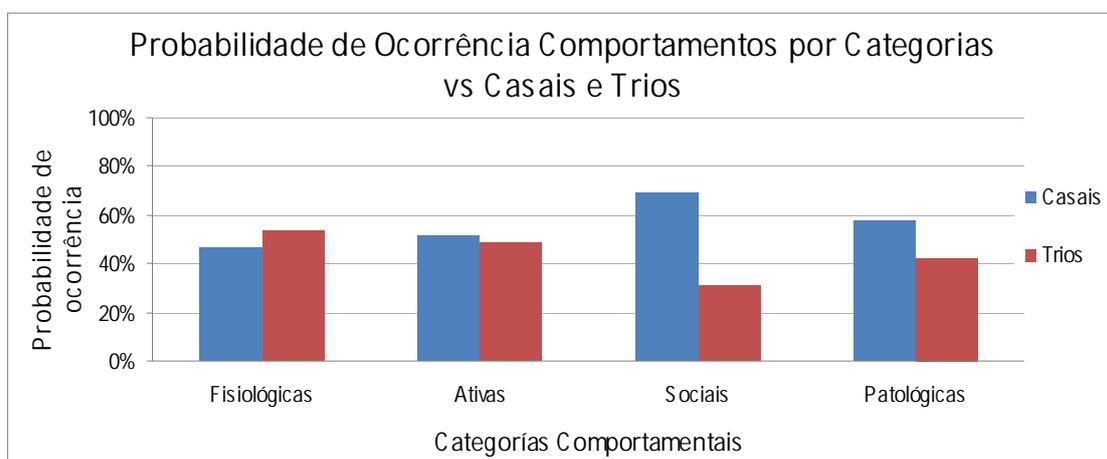


Figura 5 - Gráfico de análise descritiva univariada de avestruzes agrupados em Casais e Trios medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos (agrupados nas quatro categorias comportamentais): Fisiológicas, Ativas, Sociais e Patológicas.

Na figura 6, observa-se que o comportamento fisiológico “*pastar*” ($P < 0,001$) teve uma maior ocorrência nos avestruzes agrupados em trios com 54% dos registros enquanto o comportamento “*comer ração*” ($P < 0,001$) foi registrado mais freqüentemente nos casais com 52%. Sugere-se que o consumo de ração entre os casais é mais rápido pela competitividade existente entre machos e as fêmeas, uma vez que em outras observações se registrou a agressividade e a perseguição por parte dos machos (eles disputam o cocho e comem primeiro que as fêmeas).

Segundo ROSS & DEEMING (1998), em seu habitat natural, a vigilância individual diminui enquanto o tamanho do grupo aumenta. Cerca de quatro a seis avestruzes ficam juntos, garantindo dessa maneira mais horas para a alimentação

individual (pastando). Nas fêmeas, quando realizados os comportamentos de corte, cópula e postura de ovos, existe um requerimento extra de energia e de nutrientes, que demandam dela maior tempo no comportamento “*pastar*”.

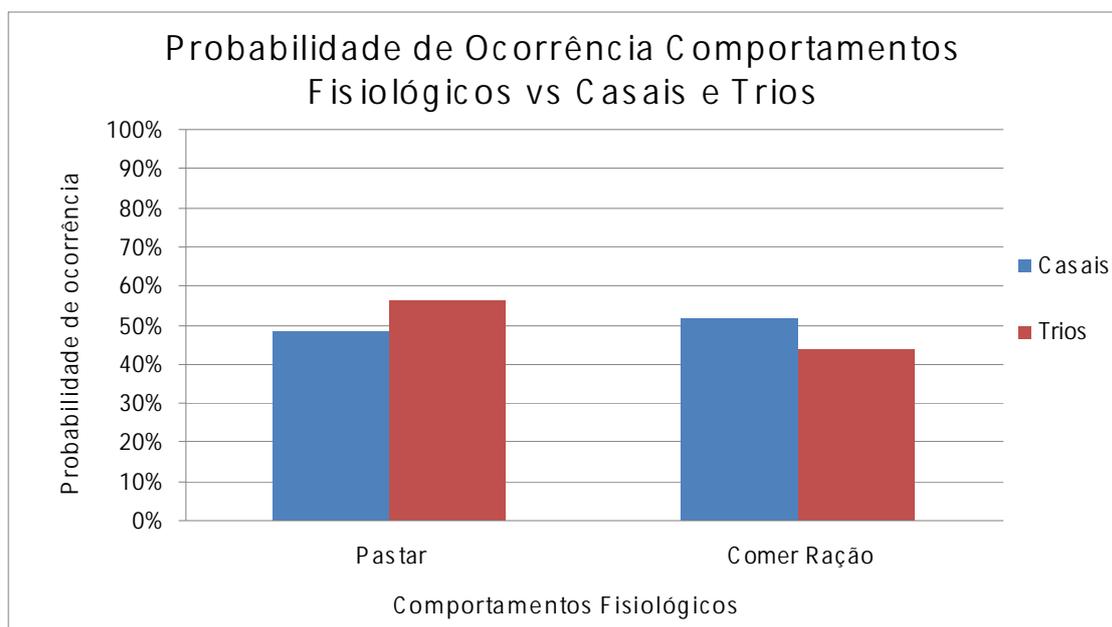


Figura 6 - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados em Casais e Trios, medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos Fisiológicos (pastar e comer ração) observados em maior frequência.

Na figura 7, observa-se que o comportamento registrado de “*deslocamento*” ($P < 0,001$) teve mais registros nos trio (72%), isto pode sugerir que avestruzes em trio permanecem mais tranquilos que os avestruzes em casais, já que estes últimos apresentam mais comportamentos patológicos (estereotípias). Segundo MCKEEGAN & DEEMING (1997), em pesquisa feita na época reprodutiva, o comportamento de “*deslocamento*” (com intuito de estabelecer território e hierarquia) ocupou 1/3 do tempo total das observações feitas.

DEEMING (1998), na sua pesquisa com casais e trios na Grã Bretanha, reporta os comportamentos observados em machos e fêmeas e a manifestação de mais ou menos comportamentos devido ao sexo, mas não faz referência a possíveis diferenças nas frequências ou se existem variedades de comportamentos por causa dos animais estarem agrupados em casais ou trios. Já CSERMELY *et al.* (2006), registraram os mesmos tipos de comportamentos que predominaram nas observações realizadas por outros autores, diferenciando-se no tempo e nos períodos limitados do ano, este estudo

abrangeu um ano inteiro, enquanto as outras foram específicas em alguma estação do ano na Europa. “*Deslocamento*” comprometeu quase a metade do tempo (49,3% nos machos e 42,1% nas fêmeas) dos comportamentos observados em avestruzes estudados nessa pesquisa feita na Itália. Destaca-se que “*deslocamento*” no repertório do comportamento em avestruzes criados em cativeiro na Itália, é confirmado como uma atividade principal. Neste contexto, nos termos da frequência e o tempo gasto em sua execução, a uma conexão próxima a outros comportamentos, parecendo particularmente associado à reprodução, onde há uma diminuição constante após este período.

Já “*arrumar as penas*” mesmo com uma frequência de apresentação baixa em ambos os grupos (trios e casais), apresentou resultados altamente significativos ($P < 0,001$), tendo maiores registros de ocorrência nos avestruzes agrupados em trios (7%).

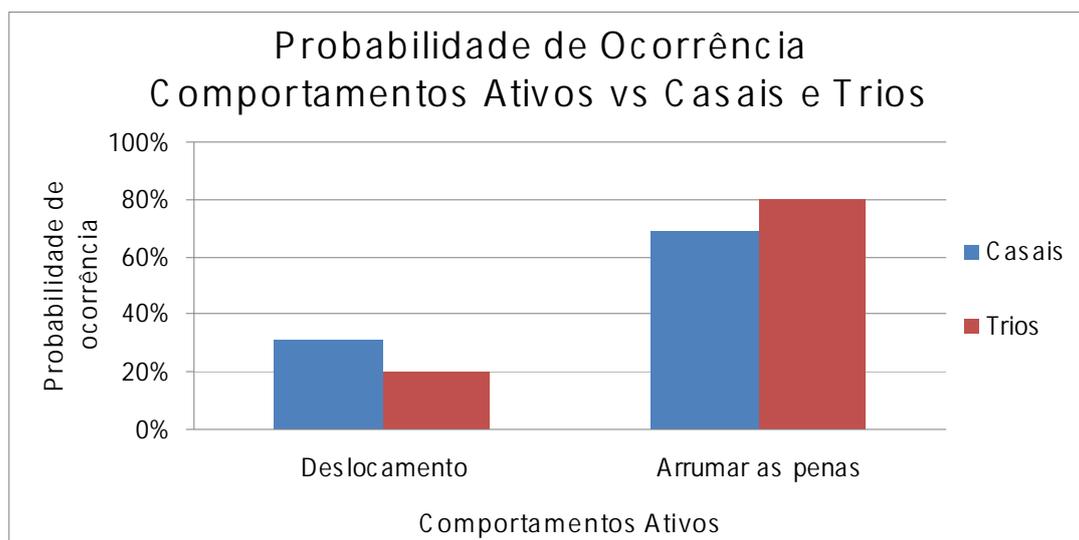


Figura 7 - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados em Casais e Trios, medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos Ativos (*Deslocamento* e *Arrumar as penas*) observados em maior frequência.

Na figura 8, o comportamento “*agressão*” ($P < 0,001$) (do macho para com a própria fêmea do recinto e para com machos dos recintos vizinhos) só foi observado nos avestruzes agrupados em casais (6%). Dos comportamentos Sociais, “*Interagir com indivíduos de outro recinto*” ($P < 0,001$) foi registrado exclusivamente nas fêmeas dos casais (3%), onde aconteciam aproximações frequentes com os machos dos trios. Observou-se o comportamento “*fugir de outro indivíduo*” ($P < 0,001$) em fêmeas dos

casais (33%) e em machos dos trios (16%) pelos ataques e agressões propiciados pelos machos dos casais.

“*Caminhar ao lado de outro macho*” ($P < 0,001$) foi o comportamento Social mais observado. Nos trios houve uma ocorrência de 84% do total dos comportamentos Sociais que foram estatisticamente significativos. Nos casais, a probabilidade de ocorrência foi de 58%, o que sugere que, a consequência das agressões frequentes dos machos dos casais para as próprias fêmeas do piquete é o que motiva estas a se interessarem mais pelos machos dos piquetes vizinhos, que são os machos dos trios.

Vale ressaltar que os registros de comportamentos sociais manifestados pelos avestruzes machos agrupados em casais foram mais manifestações de territorialidade e agressão que interações de convivência para com os indivíduos do próprio recinto e dos recintos vizinhos.

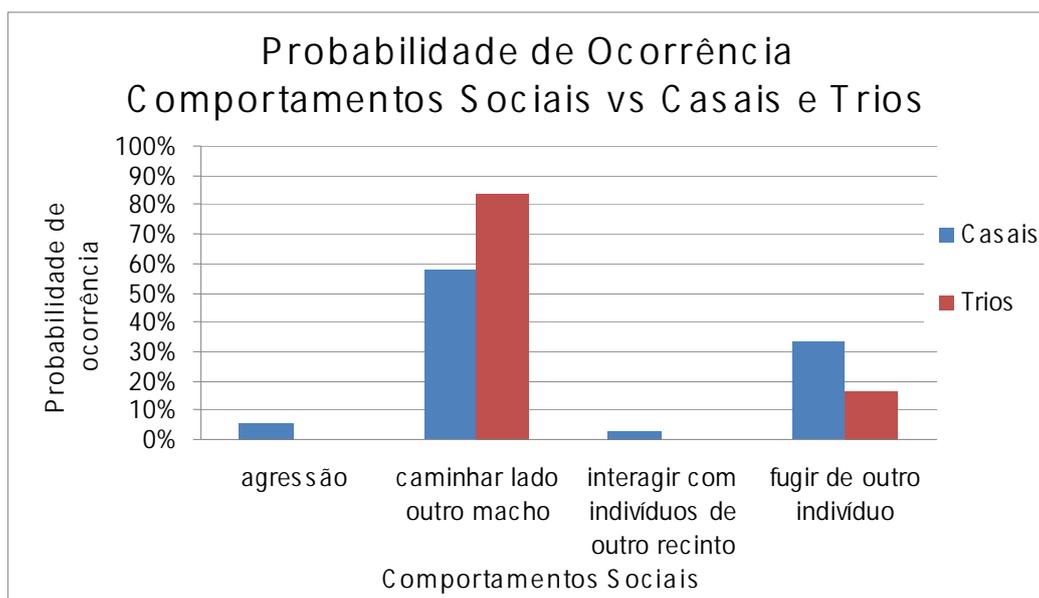


Figura 8 - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados em Casais e Trios, medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos sociais (agressão, caminhar ao lado de outro macho, interagir com indivíduos de outro recinto e fugir de outro indivíduo) observados em maior frequência.

Na figura 9, nota-se que os comportamentos patológicos analisados ($P < 0,001$) têm uma distribuição ampla entre os diferentes grupos, tanto nos casais como nos trios.

Comparando o registro de apresentação dos comportamentos patológicos em casais e trios, observa-se que “*procurar andando*” apresentou registros iguais (36% vs 36%) e “*procurar parado*” apresentou mais registros nos trios (37%) frente ao registro de casais (28%). Já “*caminhar do lado da cerca*”, com uma frequência de 33% frente a 22% nos trios, foi mais registrado nos casais, observado exclusivamente nos machos onde era evidente a formação de uma “faixa de terra” muito ampla ao lado da cerca, pelos contínuos movimentos de ir e voltar, se comparado ao caminho do recinto ao lado onde se encontrava um trio (Fig. 23, no anexo).

Observou-se diferença entre o “*deslocamento*” (comportamento ativo) e o “*caminhar do lado da cerca*” (comportamento patológico), uma vez que este é um comportamento motor repetitivo, aparentemente impulsivo e não funcional onde a ave caminha em movimentos de ida e volta ao lado da cerca durante intervalos prolongados.

Especificamente o macho do casal 1 foi um indivíduo que, além de ter a maior frequência registrada do comportamento “*caminhar do lado da cerca*”, também apresentou a maior frequência de comportamentos de “*agressão*” para com a fêmea do próprio recinto e fêmeas e machos de trios dos recintos vizinhos. Sugere-se uma má adaptação ao cativeiro com comprometimento do bem-estar por causa dos diferentes erros de manejo nesta criação, como: a) a pouca quantidade de alimento fornecida a todas as aves, b) a falta de locais com sombra dentro do recinto, c) comedouros e bebedouros sem proteção contra o sol ou chuva, d) a provável incompatibilidade entre parceiros por má formação do par.

Existe uma diferença estatisticamente significativa na apresentação de comportamentos patológicos nos avestruzes estudados ($P < 0,001$). Mesmo as observações registradas em frequências menores, fizeram parte da variedade registrada de comportamentos como “*bicar objetos*”, registrado só em casais com 1% do total de estereotípias observadas, “*bicar a cerca*” (2% em casais e 4% em trios) e “*bicar o ar*” observado só em fêmeas de trios (1%).

Pela sua relevância, sendo comportamentos não desejáveis de serem apresentados, recomenda-se fazer futuras pesquisas, uma vez que não se encontraram registros bibliográficos de estudos realizados em criações comerciais de avestruz onde se avaliem ou expliquem especificamente comportamentos estereotipados.

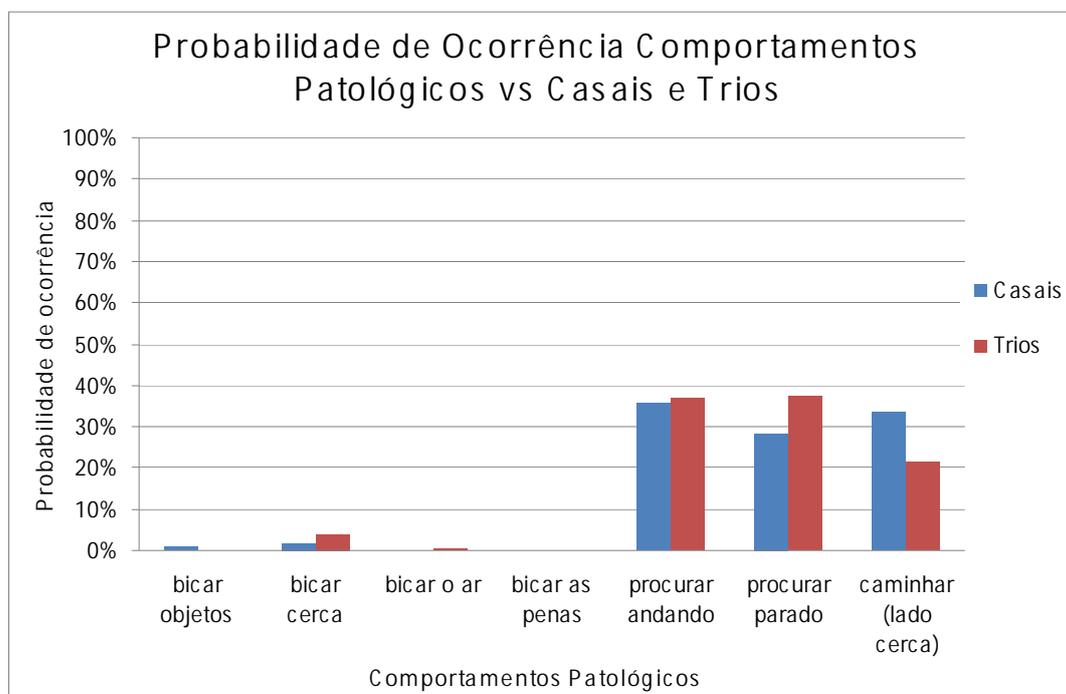


Figura 9 - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados em Casais e Trios, medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos patológicos observados (bicar objetos; bicar a cerca; bicar o ar; bicar as penas; procurar andando; procurar parado e caminhar do lado da cerca).

Na figura 10, foi encontrada uma diferença significativa ($P < 0,001$) na relação de apresentação de comportamentos e sexo do avestruz. Os comportamentos Fisiológicos (Categoria 1), comportamentos Ativos (Categoria 2) e comportamentos Patológicos (Categoria 4) apresentaram uma maior probabilidade de ocorrência em fêmeas que em machos (60% vs 40% ; 57% vs 43% ; 58% vs 42%). Já os comportamentos Sociais (Categoria 2) foram observados com maior frequência nos machos (58% vs 42%).

Para DEEMING (1998), “*pastar*” e “*comer ração*” são os comportamentos mais frequentemente observados nas fêmeas. Isto é atribuído ao fato de uma demanda metabólica aumentada das fêmeas para suprir requerimentos nutricionais na postura do ovo. MCKEEGAN & DEEMING (1997), relatam que por causa dos avestruzes estarem na fase reprodutiva, grande parte das observações foram de acasalamento e cópula e que

os comportamentos registrados variavam dependendo do gênero (sexo) do avestruz. Já CSERMELY (2006), afirma que os machos apresentam repertórios comportamentais mais complexos do que aqueles feitos por fêmeas, além de envolver um número mais elevado de frequências de comportamento.

Na pesquisa de ROSS & DEEMING (1998), os machos, no momento da colocação do alimento, eram mais vigilantes e se alimentavam por períodos mais curtos do que as fêmeas. Esta diferença está atribuída ao instinto de vigilância masculina (instinto de proteção da prole e das fêmeas do grupo). Assim, as fêmeas têm o consumo da alimentação aumentada ao sentirem-se protegidas e assim poderem assegurar recursos para a futura postura do ovo. Conseqüentemente, quanto mais tempo uma ave passa na alimentação, mais elevado é o risco de predação. Inversamente, quanto mais tempo gasta vigiando menos tempo tem para se alimentar.

Avaliando o comportamento de casais e trios na Grã Bretanha, DEEMING (1998), reportou que “*deslocamento*” foi o principal comportamento dos machos, enquanto “*pastar*” e “*comer ração*” se observavam mais no repertório das fêmeas. Estas diferenças por causa do gênero (sexo) foram atribuídas ao comportamento territorial aumentado nos machos, e a uma demanda metabólica aumentada das fêmeas durante a colocação de ovo. MCKEEGAN & DEEMING (1997) e DEEMING (1998), relataram que não parece existir diferenças marcadas por causa do gênero (sexo) nas frequências e repertórios comportamentais dos avestruzes pesquisados nos períodos de invernos de diferentes países europeus, embora relatassem diferenças de comportamentos entre os sexos, durante os meses de verão.

O “*deslocamento*” teve também clara apresentação nos machos (62% vs 38%). Para DEEMING (1998) nos machos, o deslocamento ocupa grande parte do seu tempo de atividades, isto estaria associado ao forte instinto territorial maior dos machos. CSERMELY *et al.* (2006), registraram que os machos observados tiveram um repertório comportamental maior e mais variado do que o das fêmeas, sendo, “*deslocamento*” o comportamento mais observado.

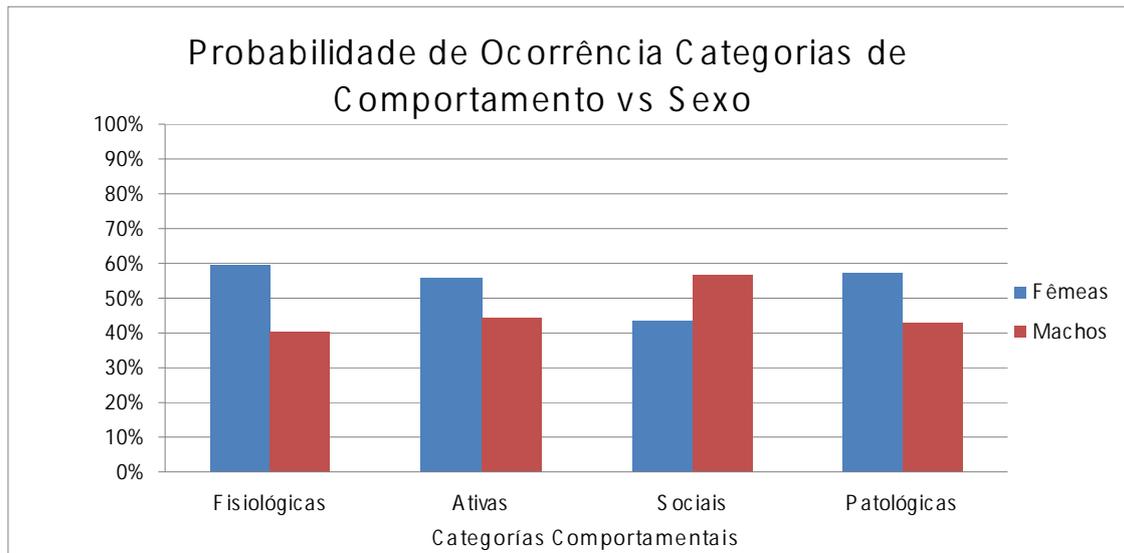


Figura 10 - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados por gênero (Machos e Fêmeas) medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos (agrupados nas quatro categorias): Fisiológicos (Categoria 1), Ativos (Categoria 2), Sociais (Categoria 3) e Patológicos (Categoria 4).

Na associação de comportamentos Ativos com o sexo da ave, houve diferença significativa ($P < 0,001$). Na figura 11, o comportamento “arrumar as penas” foi mais associado aos machos (58% vs 42%), podendo-se atribuir este fato a que as fêmeas escolhem o parceiro, “exigindo” então uma competitividade entre os machos, o que “forçaria” eles a estarem cuidando da plumagem.

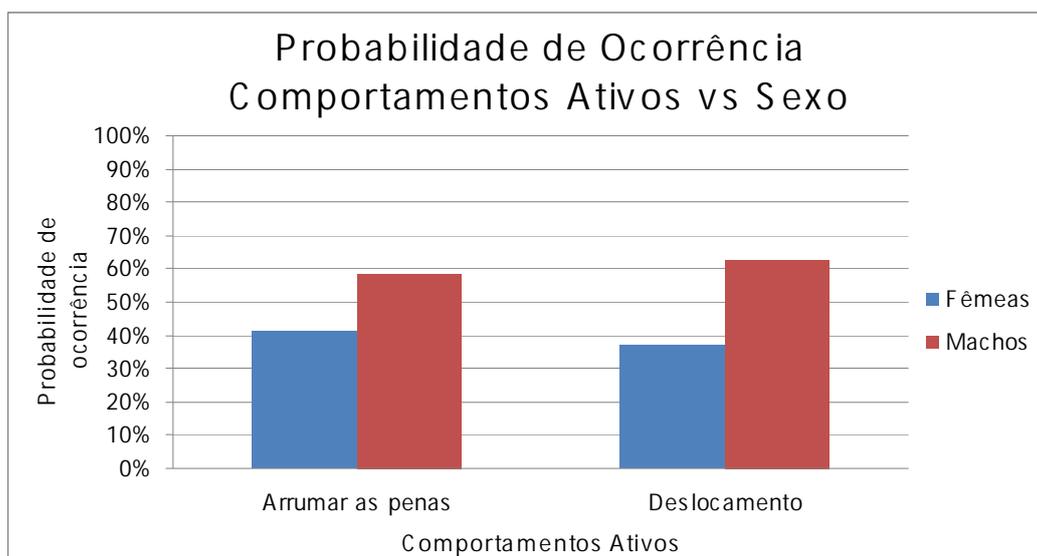


Figura 11 - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados por gênero (Machos e Fêmeas) medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos Ativos (deslocamento e arrumar as penas) observados em maior frequência.

As manifestações comportamentais sociais associadas a sexo demonstraram diferenças significativas ($P < 0,001$). Na figura 12, observa-se que “agressão” foi um comportamento registrado quase quatro vezes mais nos machos (77% vs 23), sendo tais agressões não só contra outros machos dos recintos vizinhos como também contra fêmeas dos próprios recintos (isto no caso dos casais).

No comportamento “caminhar ao lado de outro macho” das fêmeas de casais, observou-se uma freqüente aproximação para os machos de outros recintos, isto porque os recintos tanto do lado direito como esquerdo, estavam ocupados por trios onde a convivência entre eles era pacífica e não apresentaram registros de agressões. Por outro lado, os machos dos casais ficavam perseguindo e agredindo as fêmeas em diversos momentos, inclusive na hora em que era colocada a ração no cocho, o macho perseguia e chegava a bater na fêmea, onde se registrou o comportamento “fugir de outro indivíduo”.

Já “interagir com indivíduos de outro recinto” foi observado de diferentes maneiras. Entre o que se destacou foi o comportamento de ”espelho”, onde a fêmea do casal caminhava ao lado da cerca junto com o macho dos trios, juntando os pescoços (ver anexo B, figura 20, foto B).

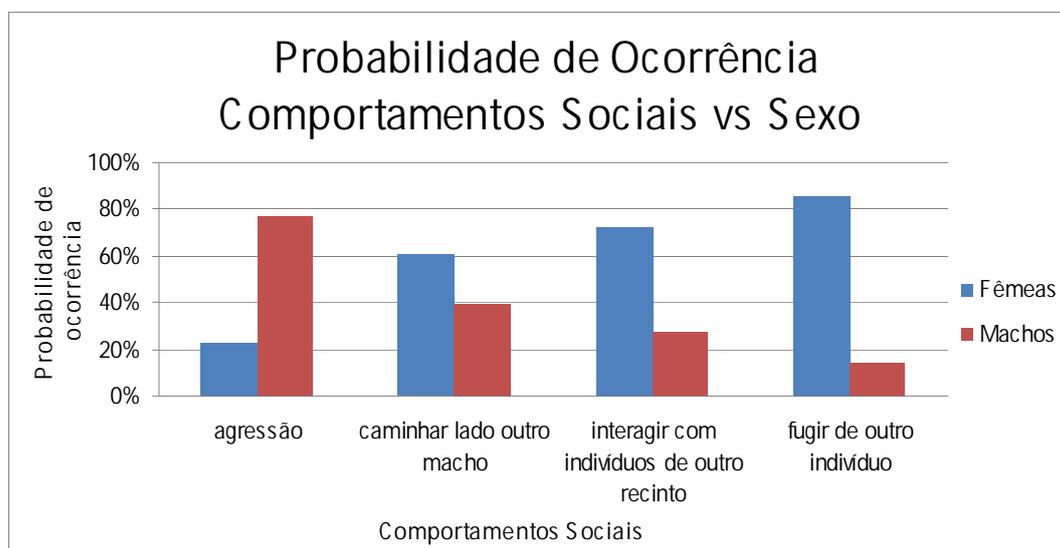


Figura 12 - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados por gênero (Machos e Fêmeas) medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos Sociais (agressão, caminhar ao lado de outro macho, interagir com indivíduos de outro recinto e fugir de outro indivíduo) observados em maior freqüência.

Na figura 13, observa-se as associações entre os diferentes comportamentos patológicos e o sexo ($P < 0,001$). O comportamento “*bicar objetos*” (objetos que pudesse encontrar no recinto, como comedouros ou bebedouros) foi mais registrado nos machos (79%). O comportamento “*Bicar cerca*” a probabilidade de ocorrência foi maior nas fêmeas (63% vs 37% nos machos). Já “*bicar o ar*” e “*bicar as penas*” foram registrados 100% nas fêmeas.

Nos machos observou-se uma tendência maior em apresentarem comportamentos estereotipados como “*procurar parado*” (63%), “*bicar as penas*” (69%), “*procurar andando*” (70%), e “*caminhar ao lado da cerca*” (83%). Sugerimos que manejos inadequados na quantidade de alimentação (deveriam ser fornecidas 1500 g/ave/dia, porém nesta fazenda, a quantidade total fornecida era de 350 g/ave/dia) podem estar levando a apresentação destes comportamentos indesejáveis nesta fazenda. Esses resultados diferem dos encontrados por CSERMELY *et al.* (2006), onde esses autores observaram que os registros comportamentais mostravam que os avestruzes não são afetados negativamente pelo cativeiro, uma vez que não foram registrados comportamentos estereotipados.

Para SAMBRAUS (1991), comportamentos de “*bicagem de penas*”, “*bicagem de ar*”, “*bicagem de arames*” e “*bicagem da cerca*”, podem ser ocasionados por dietas desbalanceadas. Estes e outros comportamentos anormais têm sido observados apenas em aves alimentadas com ração peletizada, em que o consumo de ração foi rápido. Igualmente HUCHZERMEYER (2000), explica que na natureza os avestruzes utilizam grande parte do dia procurando alimento, incluindo entre outras atividades, a de pastar, na qual “gastam tempo” entre a apreensão e a ingestão do alimento, fazendo parte como um todo, do desenvolvimento psíquico e nutricional da ave. Para COOPER (1978), fatores como a alta densidade, limitações de espaço em comedouros e bebedouros, assim como locais sem proteção do sol ou da umidade excessiva, são elementos que ajudam a desencadear o estresse em aves em cativeiro.

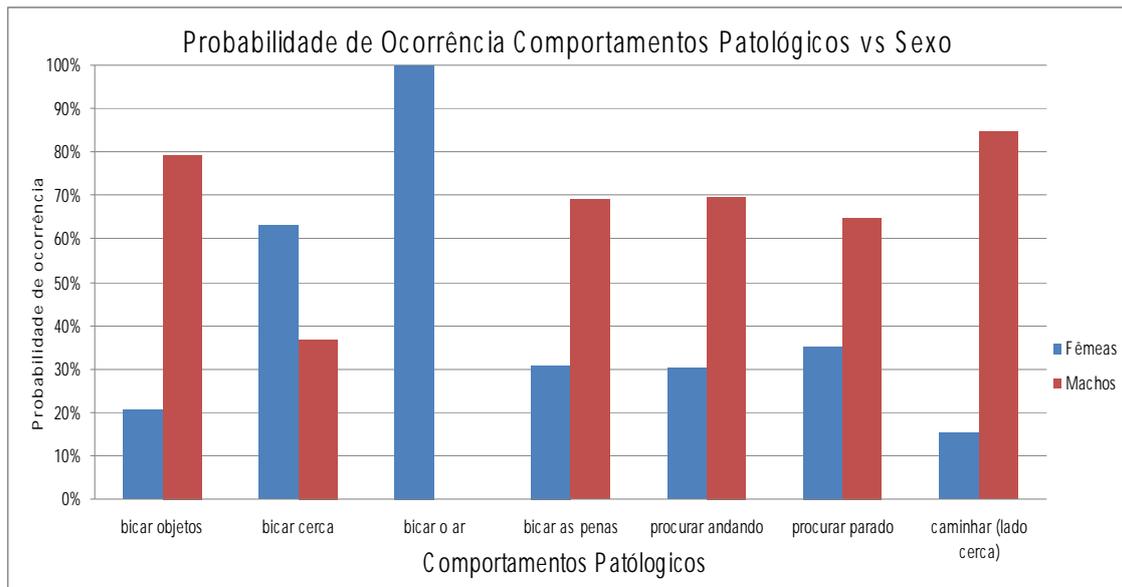


Figura 13 - Gráfico de análise descritiva univariada dos avestruzes agrupados por gênero (Machos e Fêmeas) medindo a probabilidade de apresentação dos comportamentos Patológicos (bicar objetos; bicar a cerca; bicar o ar; bicar as penas; procurar andando; procurar parado e caminhar do lado da cerca) observados em maior frequência.

A associação entre a apresentação de comportamentos fisiológicos e período do dia foi significativa ($P < 0,001$). Na figura 14, o gráfico mostra que para o comportamento “*pastar*”, sua probabilidade de ocorrência é maior no período da tarde (76%). Já o comportamento “*comer ração*”, foi mais registrado no período da manhã (77%). Estes dados concordam com o registrado por DEEMING (1998), onde nos avestruzes estudados na Grã Bretanha, o “*comer ração*” era o comportamento observado mais frequentemente durante a manhã, e “*pastar*” era a maior atividade observada na tarde. A diferença devia-se ao fornecimento de ração durante a manhã. Juntos os comportamentos (“*comer ração*” e “*pastar*”) ocupavam cerca de 50% do tempo total das atividades observadas. A proporção das frequências de “*comer ração*” durante o tempo frio (inverno Europeu) em comparação com os meses de verão foi de 5 a 6 vezes maior nos machos em comparação as fêmeas.

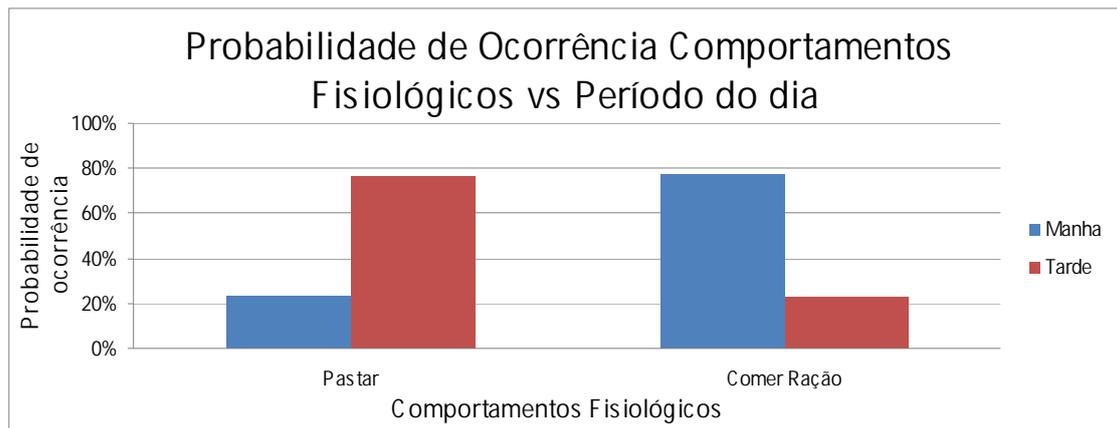


Figura 14 - Gráfico de análise descritiva univariada medindo a probabilidade de apresentação dos Comportamentos Fisiológicos (pastar e comer ração) com respeito ao período do dia (manhã e tarde).

Para a associação entre comportamentos ativos e período do dia houve uma significância de ($P < 0,001$). Na figura 15, o comportamento “*deslocamento*” foi registrado 62% das ocasiões no período da tarde e, igualmente o comportamento “*arrumar as penas*”, 72% das observações foram feitas à tarde. Isto ocorre devido a os avestruzes estarem mais tranquilos no período da tarde, depois de terem recebido alimentação na manhã. Para DEEMING, (1998) o repertório comportamental foi mais variado no período da tarde.

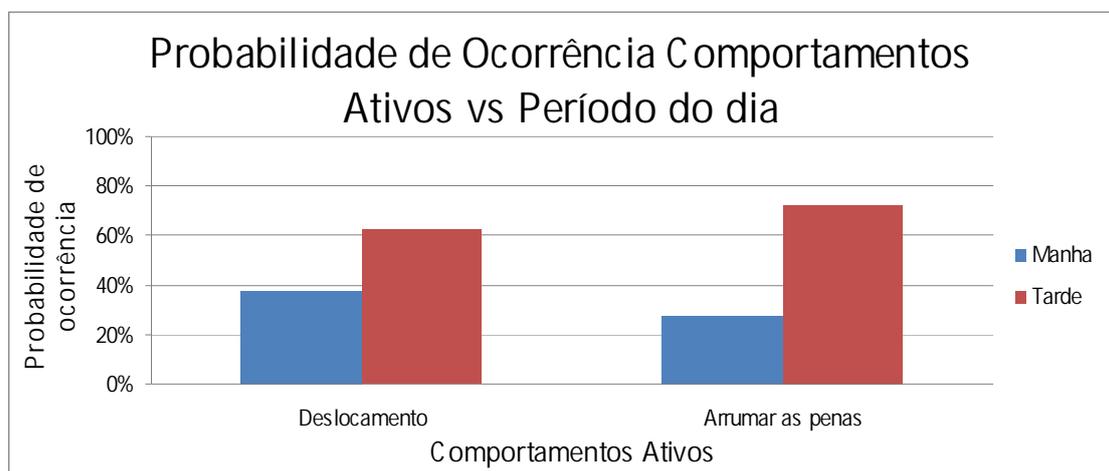


Figura 15 - Gráfico de análise descritiva univariada medindo a probabilidade de apresentação dos Comportamentos Ativos (deslocamento e arrumar as penas) observados em maior frequência com respeito ao Período do dia (manhã e tarde).

Os comportamentos sociais e sua apresentação, dependendo do período do dia, tiveram uma alta significância ($P < 0,001$). Na figura 16, os comportamentos “*agressão*” (77%), “*caminhar ao lado de outro macho*” (100%) e “*interagir com*

indivíduos de outro recinto” (100%) estão associados mais ao período da manhã, enquanto o comportamento *“fugir de outro indivíduo”* (83%) foi registrado mais no período da tarde. O comportamento de *“agressão”* foi mais registrado em casais onde os machos, no período da manhã, agrediam as fêmeas não deixando-as se aproximarem do cocho de comida e a tarde simplesmente as agrediam e perseguiram sem uma causa visível.

Os comportamentos sociais registrados de manhã eram em sua grande maioria agressões de machos do casal para com suas fêmeas ou para com os machos dos recintos vizinhos, sendo os registros de fugir altamente frequentes nas fêmeas dos casais. Já os comportamentos registrados no período da tarde, correspondem na sua maioria a animais interagindo e caminhando junto de aves de recintos vizinhos.

Também foram frequentes as agressões de machos de casais para com machos dos trios em *“rituais”* para estabelecimento de hierarquia. KEELING & DUNCAN (1991) e KEELING (1994) citado por LEONE (2007), sugerem que as hierarquias sociais estão altamente correlacionadas com o uso do espaço e as distâncias inter-individuais apropriadas para o desempenho de comportamentos específicos como, por exemplo, *“arrumar as penas”* e *“pastar”*.

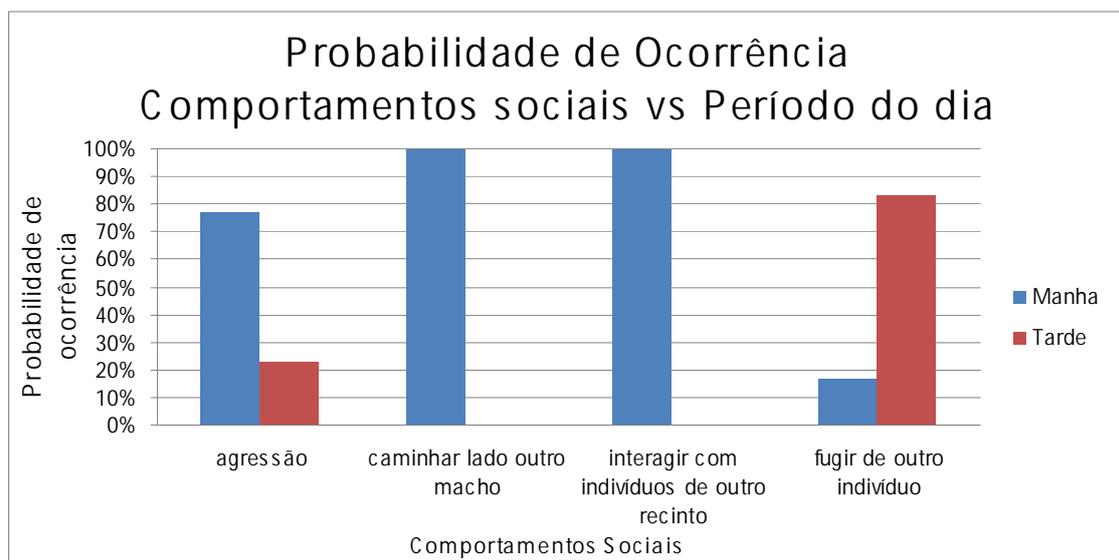


Figura 16 - Gráfico de análise descritiva univariada medindo a probabilidade de apresentação dos Comportamentos Sociais (agressão, caminhar ao lado de outro macho, interagir com indivíduos de outro recinto e fugir de outro indivíduo) observados em maior frequência, com respeito ao Período do Dia (manhã e tarde).

Os comportamentos patológicos e sua apresentação dependendo do período do dia tiveram diferenças altamente significativas ($P < 0,001$). Na figura 17, “*bicar objetos*” e “*bicar o ar*” estão associados exclusivamente no período da manhã (100% das observações registradas). Já “*bicar a cerca*” (77%), “*procurar parado*” (64%) e “*caminhar do lado da cerca*” (70%) tiveram os registros de observação mais frequentemente durante o período da manhã. Os comportamentos “*procurar andando*” (52%) e “*bicar as penas*” (100%) tiveram uma apresentação voltada mais para o período da tarde.

Sugere-se que a apresentação da maioria de comportamentos patológicos esteja associada mais ao período da manhã por causa das aves ficarem aguardando à hora de serem alimentadas (pelo o jejum de mais de 16 horas, se contada a última refeição dos avestruzes às 18:00 horas do dia anterior), o que geraria ansiedade junto com os sons associados à administração de alimento como o barulho do motor da máquina de moer capim e do carro que distribui o alimento. É importante ressaltar que a quantidade de alimento normalmente fornecido para a manutenção dos avestruzes no período não reprodutivo deveria ser de 1500 g/ave/dia, porém nesta fazenda, a quantidade total fornecida era de 350 g/ave/dia. Esse fato poderia explicar a ansiedade evidenciada com vários comportamentos repetitivos como bicagem do ar e bicagem da cerca, justamente nos momentos prévios a alimentação. O manejo alimentar também não obedecia a horários marcados.

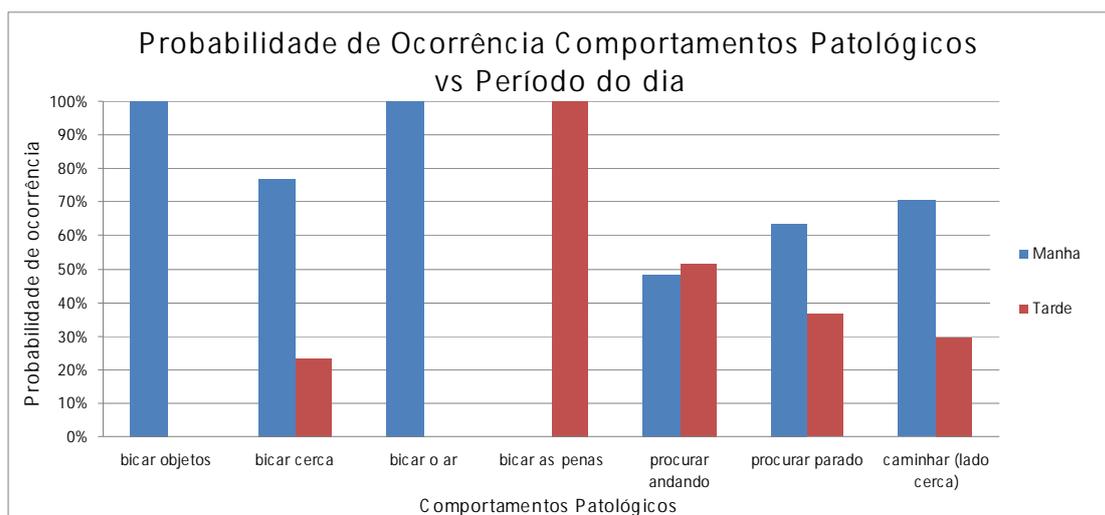


Figura 17 - Gráfico de análise descritiva univariada medindo a probabilidade de apresentação dos Comportamentos Patológicos (*bicar objetos*; *bicar a cerca*; *bicar o ar*; *bicar as penas*; *procurar andando*; *procurar parado* e *caminhar do lado da cerca*), com respeito ao Período do dia (manhã e tarde).

Litofagia (comer pedras ou cascalho fornecido) e **Banho de Pó** (o avestruz abaixado, esfrega o pescoço contra a terra, agitando as asas e a cauda contra o solo, lança pó ou areia no próprio corpo), foram comportamentos que se esperava observar, porém o sistema de manejo determinado na fazenda não permitia que estes comportamentos pudessem ser manifestados. Em vida livre, estes comportamentos fazem parte do repertório comportamental diário dos avestruzes para suprir necessidades fisiológicas, o consumo de pequenas pedras para facilitar a digestão e o banho de pó pode ajudar a manter a plumagem em bom estado (GALLOSO, 2006).

Nesta pesquisa, comportamentos de avestruzes foram observados, e alguns de eles foram registrados fotograficamente pela sua raridade e relevância (Anexo B), como o comportamento de “*dança*”, feito para estabelecimento de hierarquia entre um macho de casal e um macho de trio. Outros comportamentos mesmo sendo de grande relevância como comportamentos estereotipados como bicar, não conseguiram ser fotografados, mas foram gravados em vídeo.

5. CONCLUSÕES

O manejo nesta fase modifica o comportamento dos avestruzes e altera a condição de bem-estar das aves.

Sugere-se uma má adaptação ao cativeiro e comprometimento do bem-estar por causa de diferentes erros de manejo nesta criação, como: a falta de locais com sombra dentro do recinto, comedouros e bebedouros sem proteção contra o sol ou chuva, a provável incompatibilidade entre parceiros por má conformação do par e principalmente a pouca quantidade de alimento fornecido, já que deveriam ser 1500 g/ave/dia, porém a quantidade total era de 350 g/ave/dia.

Os maiores registros de comportamentos sociais (para estabelecimento de hierarquia inter e intra-grupo) foram caracterizados por parte dos casais, tendo uma maior apresentação nos machos. Comportamentos patológicos são mais manifestados no período da manhã quando os avestruzes estão aguardando o fornecimento de comida. Comportamentos patológicos são mais manifestados por parte dos machos. Os maiores registros dos comportamentos fisiológicos (pastar) e dos comportamentos ativos (deslocamento e arrumar as penas) estão associados aos avestruzes agrupados em trios.

Os comportamentos patológicos (estereotípias) observados não têm uma manifestação direta por causa de que os avestruzes estejam agrupados em trios ou casais, mas pode se sugerir no caso destes avestruzes estudados, que existe um problema de adaptação ao cativeiro (manejo nesta fazenda) manifestado na apresentação destes comportamentos e na agressividade mais observada nos machos dos casais.

6. RECOMENDAÇÕES

É importante estabelecer manejos que proporcionem aos avestruzes a possibilidade de desenvolver e realizar as atividades comportamentais manifestadas em vida silvestre que são próprias da sua espécie como, banho de pó e consumo de pedras, pela relevância, para o seu bem-estar físico e psicológico.

Para minimizar situações de estresse por calor excessivo e de estresse por água quente, seria prioritário construir lugares com sombra permanente assim como cobrir onde se encontram bebedouros e comedouros, para manter água e alimentos frescos.

Fazer um manejo alimentar coerente com a fisiologia e requerimentos nutricionais diários já estabelecidos internacionalmente. No caso para avestruzes que se encontram no intervalo reprodutivo passar de administrar 350 g/ave/dia para 1500 g/ave/dia.

Vale à pena acrescentar também que em estudos posteriores, com as relações mais relevantes detectadas através da análise de correspondência, devem-se utilizar modelos lineares generalizados multi-nominais para obter relações funcionais entre os fatores estudados e os grupos de comportamento. Estes modelos irão identificar a forma da relação entre fatores e a probabilidade de assumir um determinado comportamento, o sentido dessa relação (se aumenta ou diminui a probabilidade) e a intensidades dessa relação.

Incrementar os estudos sobre o manejo, a conduta e bem-estar do avestruz nas fazendas produtoras no Brasil, podendo conseqüentemente causar um reflexo no aumento da produtividade.

7. ANEXOS

ANEXO A - ETOGRAMA (desenhado pelo autor)

ETOGRAMA AVESTRUZES

DATA: _____/_____/_____

HORA INÍCIO: _____ HORA TÉRMINO: _____

COMPORTAMENTO	TRIO ()			CASAL ()		TRIO ()		
	M	F 1	F 2	M	F	M	F 1	F 2
1 - Pastar								
2 - Comer ração								
3 - Coprofagia								
4 - Beber								
5 - Urinar								
6 - Defecar								
7 - Deslocamento								
8 - Alongar membros								
9 - Deitar								
10 - Parado observando								
11 - Limpar bico								
12 - Coçar								
13 - Correr								
14 - Arrumar as penas								

COMPORTAMENTO	TRIO 1			CASAL 1		TRIO 2		
	M	F 1	F 2	M	F	M	F 1	F 2
15 - Dançar								
16 - Balançar asas								
17 - Bocejar								
18 - Elevar-se								
19 - Vocalização								
20 - Agressão								
21 - Perseguir								
22 - Bater o piso								
23 - Chutar								
24 - Caminhar lado outro macho								
25 - Balançar a cabeça								
26 - Interagir com indivíduos de outro recinto								
27 - Fugir de outro indivíduo								
28 - Bicar penas dos outros								
29 - Bicar objetos								
30 - Bicar cerca								
31 - Bicar o ar								
32 - Bicar as penas								
33 - Procurar andando								
34 - Procurar parado								
35 - Caminhar do lado da cerca								

OBSERVAÇÕES:

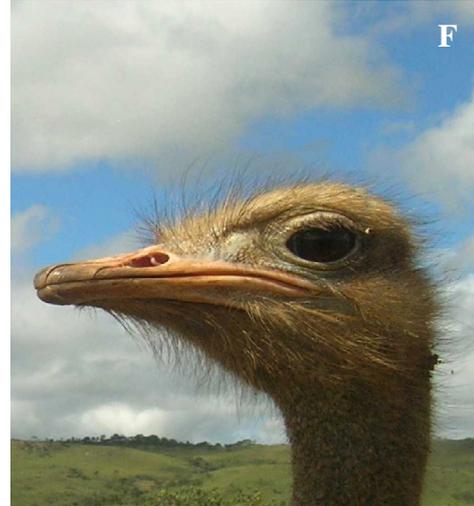


Figura 18 - Exemplo de algumas características físicas utilizadas para identificação plena de cada indivíduo: (a) Diferença marcada entre fêmeas de um trio. A fêmea alfa não apresenta lesões por bicagem como a fêmea 2; (b) Lesão e marcas em um dos membros posteriores servem como sinal claro para identificar esta ave; (c) Dorso de um macho com grande região bicada; (d) Fêmea com uma grande lesão por bicagem na região da cauda; (e) Coloração do bico de um macho de um trio; (f) Coloração do bico de um macho de casal.



Figura 19 - Local utilizado para realizar as observações: (a) Mirante localizado a 70 m de distância do recinto pesquisado mais próximo; (b) Visualização que se tinha dos piquetes, note-se a diferença de altura com respeito às aves observadas.

ANEXO B

Registro fotográfico de alguns comportamentos observados.



Figura 20 - Registro fotográfico de alguns comportamentos ativos, fisiológicos e interações (comportamento social) dos trios. (a) Macho e fêmeas de trio juntos, “parados observando” ao lado do cocho, a chegada da comida; (b) Fêmea de casal interagindo, “caminhando ao lado de macho” do trio de recinto vizinho com pescoços unidos; (c) Macho e fêmea dominante do trio, pastando juntos; (d) e (e) fêmeas e macho de trio deitados juntos; (f) Trio se deslocando junto.

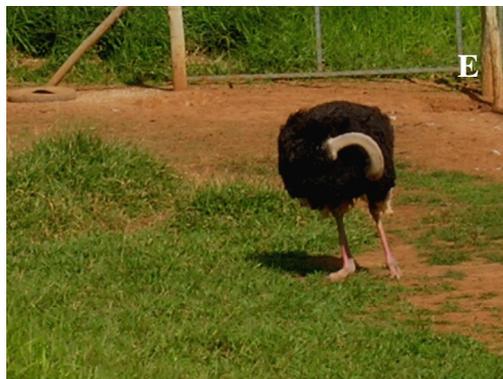


Figura 21 - Registro fotográfico de alguns comportamentos fisiológicos, ativos e Sociais dos trios. (a) Macho de um trio bebendo água do lado de um macho do casal do recinto vizinho; (b) Macho e fêmea dominante de trio juntos em deslocamento, (c) Macho e fêmea dominante de trio comendo ração juntos; (d) Macho e fêmea dominante de trio pastando juntos; (e) Macho de trio (tarsos mais avermelhados) arrumando as penas; (f) Macho de um casal (tarsos mais pálidos) arrumando as penas.



Figura 22 - Registro fotográfico de algumas interações (agonistas): (a) Macho de um casal fazendo “bico aberto” para uma fêmea de trio do recinto vizinho; (b) Macho de um trio “bocejando” para um macho do casal do recinto vizinho; (c) Macho de trio e macho de casal “balançando a cabeça” ao mesmo tempo “espelho”, para “definição de hierarquia”; (d) Macho assumindo uma postura corporal para ver-se maior no começo do comportamento “agressão”.



Figura 23 - Registro fotográfico comparando a largura do caminho de terra feito pelo casal e o caminho do outro lado da cerca, em um recinto onde se encontram avestruzes em trio. (a) Note-se a maior largura do caminho feito no recinto do casal; (b) Caminho vizinho, do outro lado da cerca ocupado por um trio.



Figura 24 - Registro fotográfico de estabelecimento de hierarquia entre um macho de casal e um macho de trio através de ritual de “dança”: (a) Macho do casal (esquerda) se aproxima da cerca e faz contato visual com macho do trio (direita); (b) Macho do casal encosta peito na cerca enquanto macho do trio abre assas para ver-se maior; (c) Macho do casal também abre assas e macho do trio aumenta abertura de suas assas; (d) Macho do casal aumenta “seu tamanho” e macho de trio fecha assas; (e) Macho do casal “ficando” maior que macho do trio; (f) Macho do casal se abaixa para começar “dança” de hierarquia.



Figura 25 - Registro fotográfico de estabelecimento de hierarquia entre um macho de casal e um macho de trio através de ritual de “dança”: (a) Macho do casal fica sentado mostrando asas que cobrem o peito como um “leque”; (b) Macho do casal inclina o corpo e abaixa o pescoço enquanto macho do trio só observa; (c) Macho do casal expõe o peito e abre as asas enquanto macho do trio aparenta ignorar-lo; (d) Macho do casal começa a balançar o corpo para direita e esquerda, aparece uma fêmea do trio que fica observando (canto esquerdo da foto); (e) Macho de trio inclina o corpo e o pescoço adquire uma forma de S, enquanto macho do casal continua balançando corpo e asas; (f) Macho do casal levantando-se em atitude ameaçadora ficando nas pontas das patas, com pescoço totalmente esticado para cima, bico aberto, peito estufado e asas semi-abertas perante o macho do trio.



Figura 26 - Registro fotográfico de estabelecimento de hierarquia entre um macho de casal e um macho de trio através de ritual de “dança” (a) e (b) Macho do casal intimida a macho de trio que foge e sai correndo; (c) e (d) Macho do casal persegue o macho do trio até fazê-lo afastar-se da cerca, dando assim por terminado a “dança” estabelecendo como ganhador o macho do casal que se mostrou mais agressivo.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, V. J. e CODENOTTI, T. L. *Etograma de um grupo de bugios pretos, Alouatta caraya (Humboldt, 1812) (Primates, Atelidae) em um habitat fragmentado*. *Rev. etol.*, dez. 2006, vol.8, no.2, p.97 - 107. ISSN 1517 - 2805.
- ALMEIDA, M. A. *Influências dos sistemas artificial e natural de incubação e criação de emas (Rhea americana) nos índices produtivos de criadouros do Estado de São Paulo*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Reprodução Animal. 75f.:il. 2003.
- ALMEIDA, M. A. *Struthioniformes (Ema, Avestruz)*. 2006. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens. Ed. Roca. São Paulo. p. 136 - 157. 2006.
- ALVARENGA, A. B. B. *Ontogenia comportamental, estilos de enfrentamento e crescimento em avestruzes (Struthio camelus)*. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 83 p. Dissertação de Mestrado. 2006.
- ALVAREZ, D. A. *Fisiología Comparada de la Conducta Animal*. En Fisiología Animal Aplicada. Colectivo de autores. Edit. F. Varela. La Habana. Cuba. 2005.
- BARBOSA, J. R. F.; DA SILVA, I. J. O.; MARCO, A. N. *Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando Sequência de imagens*. *Eng. Agríc.*. Jaboticabal, v. 27, nº.1, p. 93 - 99, jan./abr. 2007.
- BARNETT, J. L.; E HEMSWORTH, P. H. *The validity of physiological and behavioural measures of animal welfare*. *Appl. Anim. Behav. Sci.* v 25:(1-2), p.177 - 187. 1990.

- BELLAVER, C.; BELLAVER, I. H. *Livestock production and quality of societies' life in transition economies*. Livestock Production Science, Amsterdam, v. 59, p.125 - 135. 1999.
- BERTRAM, B. C. R. *The Ostrich Communal Nesting System*. Princeton, New Jersey, Princeton University Press. 1992.
- BECKER, B. G. *Bem-estar animal em avicultura*. VII Simpósio Brasil Sul de Avicultura. Chapecó, SC – Brasil. 2006.
- BOLWIG, N. *Agonistic and sexual behaviour of the African Ostrich (Struthio camelus)* Condor, 75: 100 - 105. 1973.
- BROOM, D. M. *Indicators of poor welfare*. British Veterinary Journal, v.142, p.524-526. London. 1986.
- BROOM, D. M. *A usable definition of animal welfare*. Journal of Agriculture and Environmental Ethics, v. 6, p.15 - 25. 1993.
- BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. *Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão* (Animal Welfare: Concept and Related Issues – Review). Archives of Veterinary Science v. 9, n. 2, p. 1 - 11. Brazil. 2004.
- BUBIER, N. E.; PAXTON, C. G. M.; BOWERS, P.; DEEMING, D. C. *Courtship behavior of Ostriches (Struthio camelus) towards humans under farming conditions in Britain*. British Poultry Science 39: 477 - 481. 1998.
- CASTILLO, W. J.; GONZÁLEZ, O. R.; TREJOS, J. *Fundamentos de análisis multivariado de datos. Programa de investigación en Modelos y Análisis de datos*. Centro de Investigaciones en Matemática Pura y Aplicada, Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica, Costa Rica. 1997.
- COOPER, J. E. *Veterinary aspects of captive birds of prey*. Gloucestershire, Stansfast Press. 249 pp. 1978.

- CSERMELY, D.; GAIBANI, G.; DARDANI, E. *Year-round behavioural sequences in captive ostrich (*Struthio camelus domesticus*) pairs*. Applied Animal Behaviour Science. 2006.
- DABROWSKI, G. *Criacion de avestruzes*. Editorial: Facultad de Ciencias Veterinárias. UCV, Maracay, Venezuela. 114 p. 2001.
- DEEMING, D. C.; AYMS, L. AND AYRES, F. J. *Observations on the commercial production of ostrich (*Struthio camelus*) in the United Kingdom: mating of Chicks*. Veterinary Record, 132: 627 - 631. 1993.
- DEEMING, D. C.; ANGEL, C. R. *Introduction to the ratites and farming operations around the world*. Proceedings of an International Conference Improving Our Understanding of Ratites in a Farming Environment, Manchester, 1 - 4. 1996.
- DEEMING, D. C. *Ratite egg incubation – A practical guide*. Ratite conference, Buckinghamshire, United Kingdom. 257 p. 1997.
- DEEMING, D. C. *A note on effects of gender and time of day on the winter time-activity budget of adult Ostriches in a farming environment* Applied Animal Behavior Science 59: 363 - 371p. 1998.
- DOBSON, H.; SMITH. R. F. *What is stress, and how does it affect reproduction?* Anim. Reprod. Sci., 60 - 61: 743 - 752. 2000.
- DOBSON, H.; TEBBLE, J. E.; SMITH R. F. *Is stress really all that important?* Theriogenology, 55: 65 - 73. 2001.
- FOWLER, M. E. *Comparative clinical anatomy of ratites*. Journal of Zoo and Wildlife Medicine. v. 22, n. 2, p. 204 - 227. 1991.
- FRAJBLAT, M; AMARAL, V. L.; RIVERA, E. A. *Ciência em animais de laboratório*. Ciência e Cultura. v.60, nº. 2, São Paulo. 2008.

- FRASER, A. F.; BROOM, D. M. *Farm Animal Behaviour and Welfare*. Wallingford: CAB International. 1990.
- FRASER, A. F. *Farm Animals Behaviours and Welfare*. III Edition. Balieres Tindall. London. 1993.
- GALLOSO, M. H. *Caracterización evolutiva del comportamiento alimentario y excretor del Avestruz (*Struthius camelus domesticus*) en polluelos, animales jóvenes y reproductores en un sistema de crianza en cautiverio*. Departamento de Morfofisiología. Facultad de Medicina Veterinaria UNAH. Cuba. 2006.
- GALLOSO H. M.; ALVAREZ, D. C. A. *Conducta y Bienestar Animal en polluelos de Avestruz entre 1 y 15 días de nacidos*. Estación Experimental de Pastos y Forrajes. Indio Hatuey. Universidad Agraria de la Habana. 2006.
- GIANNONI, M. L. *Emas e avestruzes – uma alternativa para o produtor rural*. Jaboticabal. SP.: FUNEP. 49 p. 1996.
- GREENACRE, M. *Correspondence Analysis in Practice*. 2nd ed., Universitat Pompeu Fabra Barcelona, Spain Taylor & Francis Group. 2007.
- HUCHZERMEYER, F. W. *Doenças de avestruzes e outras ratites*. Funep, p. 392. Jaboticabal, SP. 2000.
- JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPÉIA. *Lista de países terceiros a partir dos quais se autoriza a importação e o trânsito na Comunidade de ratites*. Decisão da comissão de 28 de Agosto de 2006.
- KREIBICH, A.; SOMMER, M. *Ostrich Farm Management*. Germany. 1995.
- KORNFELD, M. E. *Curso de Criação de avestruzes*. UPIS - Brasil Ostrich 77 p.:il. Brasília. 2002.

- LEONE, E. H., ESTEVEZ, I., CHRISTMAN, M. C. *Environmental complexity and group size: Immediate effects on use of space by domestic fowl*. Applied Animal Behaviour Science 102, 39 - 52. 2007.
- OLIVEIRA, O. M. P. *Ornitologia Brasiliense*. Vol. 1 Editora Imprensa Oficial do Estado de São Paulo – SP. 183 pp. 1964.
- MARTIN, P & BATESON, P. *Measuring Behavior. An introductory guide*. University Press, Cambridge, Great Britain. p. 106 - 114. 1986.
- MACDONALD, D.; BONNER, W. N.; CHARLES-DOMINIQUE, P. *El avestruz y especies emparentadas. Animales del mundo*. Andrômeda Oxford, Universidad de Oxford. p. 26 - 33. 1991.
- MC FARLAND, S. *The oxford companion to animal behavior*. Great Bretais. Oxford University Press. p. 682. 1987.
- MCKEEGAN, D. E. F.; DEEMING, D. C. *Effects of gender and group size on the time-activity budgets of adult breeding ostriches (Struthio camelus) in a farming environment*. Applied Animal Behaviour Science, 51 p.159 - 177. 1997.
- MILTON, S. J.; DEAN, W. R. J. *Gizzard stones and feed selection by free-range ostrich implications for management*. Eastern cape ostrich producers association, January/February. p. 58 - 60. 1995.
- MOLENTO, C. F. M. *Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – revisão*. Archives of Veterinary Science v. 10, n. 1, p. 1 – 11. 2005.
- PIMENTEL, C. S.; DUTRA JÚNIOR, W. M., *Alguns problemas relacionados à falhas de manejo de avestruzes*. Nordeste Rural. Negócios do Campo. 2005.
- PRICE, E. O. *Behavioural development in animals undergoing domestication*. Animal Behaviour Science. v.65 (1):245 - 271. 1999.

- REDIG, P. T. *Medical management of birds of prey*. The Raptor Center at the University of Minnesota. p. 102 - 111. 1991.
- ROBINSON, E. R.; SEELY, M. K. *Some food plants of Ostrich's in the Namib Desert Park*. South West Africa. Madoqua. p. 99 - 100. 1975.
- ROSS, E. J.; DEEMING, D. C. *Feeding and vigilance behaviour of breeding ostriches (Struthio camelus) in a farming environment in Britain*. British Poultry Science 39: 173 - 177. 1998.
- SAMBRAUS, H. H. *Comparison of the sexual behaviour of farm animals*. Animal Ecology. Germany, F. R. v. 19:(1). 1991.
- SCOTT, J. T. *Repercusiones del estrés en el rendimiento avícola*. Avicultura Andina. 13: 20 - 23. 1990.
- SCHNEIDER, Larissa, SERBENA, Antonio Luis e GUEDES, Neiva Maria Robaldo. *Behavioral categories of hyacinth macaws (Anodorhynchus hyacinthinus) during the reproductive period, at South Pantanal, Brazil*. Rev. etol., dez. 2006, vol.8, no.2, p.71 - 80. ISSN 1517-2805.
- SLIPAK, O. E. *Historia y concepto del estrés*. Revista Argentina de Clínica Neuropsiquiátrica. Fundación Argentina de Clínica Neuropsiquiátrica. ALCMEON 3: 355 - 360. 1991.
- SICK, H. *Ornitologia brasileira, uma introdução*. 2. ed. Editora Universidade de Brasília. v.1. p.129 - 132. Brasília, DF. 1986.
- SNOWDON, C. T. *O significado da pesquisa em Comportamento Animal*. Estudos de Psicologia. Universidade de Wisconsin. 365 - 373 p. 1999.
- TRESPALACIOS, M. G. *El stress en los animales, miopatía de captura y evaluación Zoológico Jaime Duque*. Universidad de la Salle, Medicina Veterinaria: Informe Practicas Integrales, Bogotá. pp. 72. 1992.

VENTURIERI, Bianca e LE PENDU, Yvonnick. *Padrões de atividades de caítilus (Tayassu tajacu) em cativeiro. Rev. etol.*, jun. 2006, vol.8, no.1, p.35-43. ISSN 1517-2805.

VITELA, I. ; CRUZ-VAZQUEZ, C.; SOLANO, J. *Comportamiento de vacas Holstein mantenidas en un sistema de estabulación libre, en invierno, en zona árida, México. Arch. med. vet.*, 2005, vol.37, no.1, p. 23 - 27. 2005. ISSN 0301-732X.