

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA  
FILHO” FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**COMPORTAMENTO DE CASAIS *Rhynchotus rufescens*  
EM CATIVEIRO: RELAÇÃO COM IMOBILIDADE TÔNICA E  
EFICIÊNCIA REPRODUTIVA**

**Michaela de Freitas Rosa Alves**

Bióloga

JABOTICABAL- SÃO PAULO-BRASIL

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA  
FILHO” FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL

COMPORTAMENTO DE CASAIS *Rhynchotus rufescens* EM  
CATIVEIRO: RELAÇÃO COM IMOBILIDADE TÔNICA E  
EFICIÊNCIA REPRODUTIVA

Michaela de Freitas Rosa Alves

Professor Orientador: Dra. Isabel Cristina Boleli

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências  
Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de  
Jaboticabal, como parte das exigências para a  
obtenção do título de Mestre em Zootecnia  
(Produção Animal).

JABOTICABAL- SÃO PAULO-BRASIL

2012

A474c Alves, Michaela de Freitas Rosa Alves  
Comportamento de casais *Rhynchotus rufescens* em cativeiro:  
relação com a imobilidade tônica e eficiência reprodutiva/ Michaela  
de Freitas Rosa Alves. -- Jaboticabal, 2012  
x, 125 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2012  
Orientadora: Isabel Cristina Boleli  
Banca examinadora: Sandra Aidar de Queiroz e Janaina Della  
Torre Silva  
Bibliografia

1. Domesticação. 2. Perdizes. 3. Silvestre. I. Título. II.  
Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 639.124

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

Michaela de Freitas Rosa Alves- nasceu no dia 13 de outubro de 1985 em Pirai-RJ. Em 2005 ingressou no curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias- UNESP, Campus Jaboticabal, recebendo o título de Licenciada em Ciências Biológicas em 2009, e Bacharel em Ciências Biológicas em 2010. Sob orientação da Profa. Dra. Isabel Cristina Boleli, foi bolsista de iniciação científica pela Fapesp durante a graduação. Ainda em 2010, na mesma instituição, iniciou o curso de Mestrado no programa de Zootecnia (Produção Animal).

## **Dedico**

*Aos meus pais, Paulo e Arinete, aos meus irmãos, Paula, Daniel e Lucas, ao meu marido Diego, e minha filha Luiza, sem os quais essa conquista não teria o menor sentido.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me iluminado e me abençoar sempre com sabedoria para escolher os caminhos que devo trilhar.

À Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias- UNESP- Campus Jaboticabal e ao programa de Pós graduação em Zootecnia pela oportunidade oferecida.

À Capes pela concessão da bolsa durante 6 meses e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/FAPESP pelo auxílio financeiro concedido para a realização da pesquisa.

À professora Isabel Cristina Boleli, minha orientadora, a quem devo minha formação profissional e pessoal. Obrigada pela confiança e paciência.

À professora Sandra Aidar de Queiroz pela contribuição e disponibilidade desde a construção do projeto de pesquisa até a defesa do meu trabalho. Obrigada por estar sempre de portas abertas.

Ao professor João Ademir de Oliveira pelo grande auxílio nas análises estatísticas

Aos professores Mateus J. R. Paranhos da Costa (Comissão Examinadora da Qualificação) e Janaina Della- Torre Silva (Comissão Examinadora da Defesa) pelas importantes sugestões e contribuições neste trabalho.

Aos colegas de departamento Vanessa, Viviane, Thamiris, Mariana, Gisele, Ana Flávia, Karina, Sarah, Raquel, Rafael, Victor, Evandro e João, vocês me ajudaram a ser mais fortes para seguir em frente.

Aos colegas de setor Milene, Aline, Luciana, Dalmo, Gustavo, Letícia e Amanda. Agradeço à todos vocês pela valiosa colaboração na realização desse trabalho e pelo apoio nas horas mais difíceis.

Aos funcionários Djalma, "Beterra", Toninho, Turquinho, Clara, Wagner e amigo Sr. Orandi. Obrigada pela importante colaboração na realização deste trabalho.

Às minha amigas de faculdade que hoje se tornaram amigas para vida toda Flavia, Flávia, Talita, Cintia, Daine e Jhoane, que mesmo fisicamente distantes sempre estiverem muita próximas me ajudando e apoiando. Obrigada meninas!

À amiga Juliana (“jুবinha”) pelo carinho e apoio.

Aos meus futuros colegas de profissão Karina, Noelli, Marcelo, Ana Carolina, Gabriela, Sofia e Thiago pelo companheirismo e à professora Rosemary Rodrigues de Oliveira pela amizade.

À toda minha família que não mediu esforços para que esse sonho se tornasse realidade.

À todos aqueles que de uma forma ou de outra estiveram presentes na minha vida durante esses últimos anos e colaboraram na realização desse trabalho.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xiii
RESUMO.....	xv
SUMMARY.....	xvi
<b>CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS</b>	
1. Introdução.....	17
2. Revisão de Literatura.....	18
2.1 Biologia Geral.....	18
2.2 Domesticação.....	19
2.2.1 Imobilidade Tônica.....	20
2.3 Manejo e criação.....	21
2.4 Comportamento sexual.....	23
3. Referências.....	25
<b>CAPÍTULO 2. COMPORTAMENTO DE CASAIS <i>Rhynchotus rufescens</i> QUE APRESENTAM OU NÃO POSTURA</b>	
RESUMO.....	31
1. Introdução.....	32
2. Material e Métodos.....	33
2.1. Local.....	33
2.2. Animais e planejamento experimental.....	36
2.2.1 Condições climáticas.....	36
2.2.2 Manejo dos ovos da postura a eclosão.....	37
2.2.3 Sistema de filmagens.....	40
2.2.3.1 Obtenção dos dados do comportamento.....	42
2.3. Análises estatísticas.....	45
3. Resultados e Discussão.....	45
4. Conclusão.....	63
5. Referências.....	63
<b>CAPÍTULO 3. COMPORTAMENTO DE CASAIS <i>Rhynchotus rufescens</i> COM CURTA E LONGA IMOBILIDADE TÔNICA</b>	
RESUMO.....	67
1. Introdução.....	68
2. Material e Métodos.....	69
2.1. Local.....	69
2.2. Animais e planejamento experimental.....	71
2.2.1 Condições climáticas.....	71
2.2.2 Manejo dos ovos da postura a eclosão.....	72
2.2.3 Sistema de filmagens.....	73
2.2.3.1 Obtenção dos dados do comportamento.....	74
2.3. Análises estatísticas.....	76
3. Resultados e Discussão.....	76

4. Conclusão.....	93
5. Referências.....	93
<b>CAPÍTULO 4. COMPORTAMENTO DE CASAIS DE <i>Rhynchotus rufescens</i> EM CATIVEIRO E SUA RELAÇÃO COM A VARIABILIDADE DA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA</b>	
RESUMO.....	97
1. Introdução.....	98
2. Material e Métodos.....	99
2.1. Local.....	99
2.2. Animais e planejamento experimental.....	101
2.2.1 Condições climáticas.....	104
2.2.2 Manejo dos ovos da postura a eclosão.....	105
2.2.3 Sistema de filmagens.....	106
2.2.3.1 Obtenção dos dados do comportamento.....	106
2.3. Análises estatísticas.....	109
3. Resultados e Discussão.....	109
4. Conclusão.....	121
5. Referências.....	121
<b>CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>124</b>

## LISTA DE FIGURAS

### **CAPÍTULO 2. COMPORTAMENTO DE CASAIS *Rhynchotus rufescens* QUE APRESENTAM OU NÃO POSTURA**

- Figura 1. Vista do interior do galpão de reprodução de perdizes, com os boxes (A) e detalhe de um boxe com casal de aves (B).....34
- Figura 2. Croqui do galpão de reprodutores do setor de animais silvestres da FCAV/UNESP (Adaptado de STEIN, 2006). Boxe vermelho: com postura. Boxe verde: sem postura .....35
- Figura 3. Incubadora (A) e nascedouro (B) com os ovos das perdizes.....39
- Figura 4. Câmara de captura das imagens dos casais de perdizes, instalada acima de um dos boxes, fixadas à calhas metálicas dentro das quais correm os fios.....41
- Figura 5. Machos com marcação no dorso, feita com tinta branca.....41

### **CAPÍTULO 3. COMPORTAMENTO DE CASAIS *Rhynchotus rufescens* COM CURTA E LONGA IMOBILIDADE TÔNICA**

- Figura 1 – Croqui do galpão de reprodutores do setor de animais silvestres da FCAV/UNESP (Adaptado de STEIN, 2006). Boxes vermelhos: LIT. Boxes azuis: CIT.....70

### **CAPÍTULO 4. COMPORTAMENTO DE CASAIS DE *Rhynchotus rufescens* EM CATIVEIRO E SUA RELAÇÃO COM A VARIABILIDADE DA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA**

- Figura 1 – Croqui do galpão de reprodutores do setor de animais silvestres da FCAV/UNESP (Adaptado de STEIN, 2006). Boxes azuis: alta eficiência. Boxes verdes: baixa eficiência.....100
- Figura 2. Dendograma com a hierarquia dos grupos.....104

## LISTA DE TABELAS

### **CAPÍTULO 2. COMPORTAMENTO DE CASAIS *Rhynchotus rufescens* QUE APRESENTAM OU NÃO POSTURA**

Tabela 1. Frequências dos comportamentos analisadas com intervalos no tempo e contínua de casais com postura durante no período da manhã.....	43
Tabela 2. Etograma de trabalho para avaliação do comportamento de perdizes..	44
Tabela 3. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por casais com e sem postura.....	48
Tabela 4. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas com e sem postura.....	53
Tabela 5. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por machos em boxes com e sem postura.....	54
Tabela 6. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas e machos em boxes com postura.....	55
Tabela 7. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas e machos em boxes sem postura.....	56
Tabela 8. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas com postura, pela manhã e pela tarde.....	59
Tabela 9. Frequências de categorias e subcategorias dos comportamentos realizados por fêmeas sem postura, pela manhã e pela tarde.....	60
Tabela 10. Frequências de subcategorias de comportamentos realizados por machos em boxes com postura, pela manhã e pela tarde.....	61
Tabela 11. Frequências de subcategorias de comportamentos realizados por machos em boxes sem postura, pela manhã e pela tarde.....	62

### **CAPÍTULO 3. COMPORTAMENTO DE CASAIS *Rhynchotus rufescens* COM CURTA E LONGA IMOBILIDADE TÔNICA**

Tabela 1. Etograma de trabalho para avaliação do comportamento de perdizes..	75
--	----

Tabela 2. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por casais de longa imobilidade tônica (LIT) e curta imobilidade tônica (CIT).....	80
Tabela 3. Frequências das categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas de longa imobilidade tônica (LIT) e curta imobilidade tônica (CIT).....	83
Tabela 4. Frequências das categorias e subcategorias de comportamentos realizados por machos de longa imobilidade tônica (LIT) e curta imobilidade tônica (CIT).....	84
Tabela 5. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas de longa imobilidade tônica (LIT) pela manhã e pela tarde.....	89
Tabela 6. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas de curta imobilidade tônica (CIT) pela manhã e pela tarde.....	90
Tabela 7. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por machos de longa imobilidade tônica (LIT) pela manhã e pela tarde.....	91
Tabela 8. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por machos de curta imobilidade tônica (CIT) pela manhã e pela tarde.....	92

#### **CAPÍTULO 4. COMPORTAMENTO DE CASAIS DE *Rhynchotus rufescens* EM CATIVEIRO E SUA RELAÇÃO COM A VARIABILIDADE DA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA**

Tabela 1. Desempenho reprodutivo de casais de perdizes durante a estação reprodutiva 2011/2012.....	103
Tabela 2. Etograma de trabalho para avaliação do comportamento de perdizes.....	108
Tabela 3. Frequências de categorias e subcategorias dos comportamentos realizados por casais de alta e baixa eficiência reprodutiva.....	112

Tabela 4. Frequências de categorias e sub-categorias dos comportamentos realizados por fêmeas de alta e baixa eficiência reprodutiva.....	117
Tabela 5. Frequências de categorias e sub-categorias dos comportamentos realizados por machos de alta e baixa eficiência reprodutiva.....	118
Tabela 6. Frequências de categorias e sub-categorias dos comportamentos realizados por fêmeas e machos de alta eficiência reprodutiva reprodutivo.....	119
Tabela 7. Frequências de categorias e sub-categorias dos comportamentos realizados por fêmeas e machos de baixa eficiência reprodutiva.....	120

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AL- Alerta

AM- Ameaçar

AP- Apanhar

AR- Arrumar

BE- Beber

BB- Bater os bicos

BI- Bicar

BO- Bicar o ovo

BP- Banho de pó

CIT- Curto tempo de permanência em imobilidade tônica

CH- Chocar

CO- Comer

CS- Ciscar

DE- Deslocar

ER- Eriçar

ES- Esticar

EV- Evitar

IT- Imobilidade tônica

LIT- Longo tempo de permanência em imobilidade tônica

MO- Monta

PA- Parado

PE- Perseguir

SAT- Sentado ativo

SPA- Sentado parado

SS- Ser seguido

## COMPORTAMENTO DE CASAIS *Rhynchotus rufescens* EM CATIVEIRO: RELAÇÃO COM IMOBILIDADE TÔNICA E EFICIÊNCIA REPRODUTIVA

**RESUMO** - A dificuldade da produção da perdiz está relacionada à baixa fertilidade dos ovos, relacionado, entre outras coisas, à baixa adaptação destas aves ao cativeiro, que impossibilita a expressão de seu comportamento selecionado durante milhares de gerações nas condições naturais. O objetivo foi estudar a relação do comportamento de casais com a eficiência reprodutiva, determinada pela produção de ovos, ovos férteis e perdigotos saudáveis, bem como com o tempo de imobilidade tônica, durante a estação reprodutiva. Este trabalho foi dividido em quatro capítulos. No primeiro capítulo, abordou-se aspectos biológicos e ecológicos da espécie, e de sua domesticação. No segundo capítulo, analisou-se o comportamento de casais com e sem postura. Os dados mostram que as aves dos boxes sem postura não formaram casais, uma vez que não apresentaram comportamentos reprodutivos e nem comportamentos agonísticos relacionados aos rituais de cópula. Os comportamentos de perseguir e de ser seguido foram exclusivos de machos e fêmeas, respectivamente. No terceiro capítulo, discutiu-se a relação do comportamento com o tempo de imobilidade tônica (IT) das aves. Os comportamentos mais frequentes foram os mesmos, independente do tempo em IT. Aves com curta IT não apresentaram comportamentos relacionados à corte, mas apresentaram a mesma frequência de monta que as aves com longa IT. No quarto capítulo, comparou-se os comportamentos entre casais com alta e baixa eficiência reprodutiva. Os dados desse capítulo mostram que fêmeas de casais com baixa eficiência reprodutiva ameaçam mais os machos enquanto em casais de alta eficiência os machos ameaçam mais que as fêmeas.

Palavras-chave: domesticação, perdizes, silvestre.

## **BEHAVIOR OF COUPLES *Rhynchotus rufescens* IN CAPTIVITY: RELATIONS TONIC IMMOBILITY WITH REPRODUCTIVE EFFICIENCY**

**SUMMARY- SUMMARY-** The difficulty of Red-winged Tinamus (*Rhynchotus rufescens*) production is related to the low fertility rate of eggs resulting from, among other things, the inability of these birds to adapt to captivity. This prevents the expression of their standard behavior selected for thousands of generations under natural conditions. The objective of this thesis was to study the relationship between the behavior of couples and their reproductive efficiency, determined by egg production, fertile eggs and healthy Red-winged Tinamus, as well as the tonic immobility time during the breeding season. This work was divided into four chapters. In the first chapter, we discuss biological and ecological aspects of the species, and their domestication. In the second chapter, we study the behavior of couples with and without posture, using birds with long tonic immobility. The data show that the birds from the boxes without oviposition did not form couples, since there were no reproductive behaviors or agonistic behaviors related to mating rituals. The behavior of chasing and being followed were unique to males and females, respectively. In the third chapter, we discuss the relationship between behavior and time of tonic immobility (TI). The most frequent behaviors were the same regardless of the TI time. Birds with short TI did not show courtship related behaviors, but had the same mount frequency as the breeding birds with long TI. In the fourth chapter, we made a comparison between the behavior of couples with high and low reproductive efficiency. The data in this chapter show that female with low reproductive efficiency threaten more males while in couples with high efficiency the males threaten more than females.

Keywords: domestication, red-winged Tinamus, wild.

## **CAPÍTULO 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **1.INTRODUÇÃO**

Perdiz (*Rhynchotus rufescens*) apresenta rendimento de carcaça e sabor (MORO *et al.*, 2006) que a torna fonte zootécnica e comercialmente viável de carne exótica. Adicionalmente, a ave apresenta características favoráveis a sua criação em cativeiro, como: ser generalista quanto ao hábito alimentar, com razoáveis índices de conversão, precocial quanto ao tipo de desenvolvimento e adaptar-se ao convívio em grupos. Entretanto, as aves apresentam alto grau de estresse, caracterizado pelo número de aves que morrem frente à presença súbita do ser humano ou barulho, e a baixa produção de ovos férteis em cativeiro, que reduzem sua reprodução em cativeiro, sugerindo a necessidade de se avaliar o grau de estresse das aves e a ocorrência ou não da formação de casais e cópulas durante a estação reprodutiva.

A duração do comportamento de imobilidade tônica tem sido utilizado como parâmetro de mensuração do índice de estresse animal. O comportamento de imobilidade tônica é uma resposta defensiva inata, exibida pela presa quando o contato físico com o predador é prolongado e a situação inescapável, caracterizado por profunda inibição motora emitida em situação de medo intenso (VIEIRA *et al.*, 2011). Teoricamente, quanto maior a duração do comportamento maior o índice de estresse do animal, o que sugere que a utilização de perdizes com menor duração do comportamento de imobilidade tônica poderia ser mais adequada à manutenção em cativeiro.

No que se refere à baixa fertilidade dos ovos, dois pontos chamam a atenção e convidam à realização de mais estudos. O primeiro ponto consiste na grande disparidade encontrada entre os parâmetros reprodutivos na natureza e em diferentes condições de cativeiro, o que indica que a baixa taxa de fertilidade esteja relacionada com comportamentos que as aves demonstram em cativeiro ou

a falta de comportamentos elicitados normalmente na natureza. Estudos comparativos do comportamento de aves selvagens e domésticas em ambientes controladas pelo homem mostram que apesar de ocorrer mudança na frequência e na intensidade dos mesmos, as aves não confinadas mantêm comportamentos mais próximos aos naturais (CRAIG, 1992). Em poedeiras engaioladas, por exemplo, o único comportamento que permanece é o de postura, aqueles relacionados ao acasalamento, à incubação e aos cuidados parentais são afetados (SINGER, 1991; BARBOSA FILHO *et. al.*, 2007). Se o confinamento causar grau de estresse capaz de mudar os tipos e as frequências dos comportamentos a ponto de não ocorrer formação de casais ou cópula, a fertilidade dos ovos será menor ou não ocorrerá, o que reforça a possibilidade de aves que apresentem menor grau de estresse serem mais adequadas ao cativeiro. O segundo ponto é que em aproximadamente 800 horas de imagem de perdizes em época de reprodução, utilizadas por PEIXOTO (2002) e STEIN (2006), conseguiu-se observar apenas uma tentativa de cópula, reforçando a possibilidade da baixa taxa de fertilidade dos ovos de perdiz realmente estar relacionada com a ausência de cópula.

O presente estudo comparou as frequências dos comportamentos de casais de perdizes com longa e curta imobilidade tônica, com e sem postura e com baixa e alta produção de ovos férteis, em cativeiro.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Biologia geral**

*Rhynchotus rufescens* é uma espécie terrícola, de aparência galinácea, pertencente à ordem Tinamiforme, Família Tinamidae e subfamília Nothurinae, que compreende um grupo de aves com distribuição restrita ao continente

americano. Esta espécie faz parte da avifauna mais antiga da América do Sul (SICK, 1997).

Na natureza, com seu bico forte e curvo, as aves desta espécie cavam o solo em busca de raízes e tubérculos, alimentando-se ainda de insetos, sendo considerada como um animal de hábito alimentar onívoro. São os machos que chocam os ovos. Estes apresentam uma cor vinácia quando a ave está bem nutrida (SICK, 1997).

Por falta de registros, hoje não se sabe a real situação desses animais na natureza e sua vulnerabilidade à extinção, porém, a grande destruição de seu habitat natural traz preocupação, uma vez que já não há mais registro de sua presença em várias regiões e as populações conhecidas vêm diminuindo em várias outras (MENEGETI & MARQUES, 1981; PACHECO *et al.*, 1994).

## **2.2. Domesticação**

Uma das principais características da perdiz em cativeiro refere-se ao grande potencial para sua domesticação. Dentre as características favoráveis para sua domesticação estão: o hábito alimentar generalista, com razoáveis índices de conversão; desenvolvimento precoce; e adapta-se a grupos, apesar de evidentes sinais de estresse a semelhança das galinhas.

O processo de domesticação em termos zootécnicos pode ser definido como sendo a adaptação de uma população de animais ao ambiente de cativeiro pela combinação de mudanças genéticas induzidas pelo ambiente durante cada geração (PRICE, 1984). A domesticação é estudada basicamente de duas formas: comparando-se grupos domesticados e selvagens de uma mesma espécie, e monitorando-se as mudanças fenotípicas numa população de animais selvagens após sucessivas gerações criadas em cativeiro (CROMBERG *et al.*,

2003). Atualmente, técnicas racionais de criação e manejo animal são aplicadas para se produzir os fenótipos mais desejados num menor intervalo de tempo.

A domesticação animal, entretanto, deve envolver o bem estar e os direitos dos animais. Dados de produção não podem ser considerados isoladamente como indicadores de adaptação do animal ao cativeiro. Respostas fisiológicas, comportamentais e patológicas são outros indicadores igualmente importantes do bem-estar e da adaptação. Nesse sentido, a seleção fenotípica realizada na FCAV com a população de perdizes leva em consideração dois parâmetros comportamentais: reintegração social e imobilidade tônica. Essas características foram adotadas em sistemas de seleção com codornas e mostraram resultados positivos (MILLS & FAURE, 1991; FORMANEK *et al.*, 2008).

A reintegração social refere-se ao comportamento de aceitação do animal em relação a outro da mesma espécie (conspecífico). Em estudo feito sobre a variabilidade do comportamento de reintegração social, PILA *et al.* (2007) verificaram que a variabilidade existente em perdizes para esse comportamento pode ser utilizada no processo de seleção. Porém, devido ao tamanho reduzido da geração F1 e visando aumentar a endogamia, ainda não foi possível utilizar essa característica na seleção na população da UNESP-FCAV.

### **2.2.1. Imobilidade tônica**

Na natureza são selecionadas estratégias que permitem aos animais enfrentarem os desafios ambientais. Essas estratégias ou padrões de resposta apresentam duas formas distintas: a primeira, descrita em 1929 por Cannon, refere-se a uma resposta ativa, caracterizada pelo controle territorial e agressão; a segunda, descrita por Engel e Schmale em 1972, tem como característica a imobilidade e baixos níveis de agressão (HAZARD *et al.*, 2008).

Imobilidade tônica corresponde ao estado em que a ave permanece imóvel em decúbito dorsal (GALLUP, 1974 apud ERHARD *et al.*, 1999). A duração do

tempo em imobilidade tônica e a função à qual está relacionada apresentam variação inter- e intra-específica. Nas aves em particular, a duração da imobilidade tem sido associada ao medo por vários autores (MILLS & FAURE, 1991; HEIBLUM *et al.*, 1998; FORMANEK *et al.*, 2008). Aves com longos períodos em imobilidade tônica tem sido consideradas aves que possuem altos níveis de medo (JONES, 1986). Assim, a imobilidade tônica tem sido utilizada como parâmetro para selecionar animais mais aptos ao cativeiro, o que corresponderia às aves com imobilidade tônica de curta duração.

Com o intuito de selecionar perdizes mais adaptadas ao cativeiro, um grupo de pesquisa pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, coordenado pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Aidar de Queiroz vem trabalhando com seleção fenotípica da espécie considerando a duração do comportamento de imobilidade tônica (curta e longa duração). Essa característica e o comportamento de reintegração social foram adotadas em sistemas de seleção com codornas e mostraram resultados positivos (MILLS & FAURE, 1991; FORMANEK *et al.*, 2008).

### **2.3. Manejo e Criação**

O interesse zootécnico pela perdiz está relacionado ao seu rendimento de carcaça e à composição química de sua carne, visto que mesmo sem a espécie passar por uma seleção para rendimento de carcaça ela já apresenta naturalmente mais de 70% de rendimento (MORO *et al.*, 2006).

Uma das grandes dificuldades da produção de perdiz em cativeiro está relacionada à baixa taxa de fertilidade dos ovos. Entretanto, a produção de ovos férteis por si não garante o sucesso da incubação. Diante disso, estudos foram realizados para padronização do manejo da incubação, parte importante do processo de produção e para a análise da estratégia reprodutiva adequada. NAKAGE *et al.* (2003), analisando diferentes temperaturas a 60% de umidade relativa, registraram maior taxa de eclosão em temperatura entre 35,5 e 36,5°C,

relação inversa entre temperatura e duração da incubação, e ausência de efeito da temperatura sobre o peso dos perdigotos na eclosão. BOLELI & QUEIROZ (2012), analisando diferentes temperaturas e umidades relativas na incubação, confirmaram ser 36,5°C e 60% de UR as condições de incubação adequadas para máxima eclodibilidade dos ovos. BOLELI (2003) verificou que estocagem dos ovos à temperatura média de 20°C e UR de 70% até dois dias aumenta a taxa de eclosão, mas que a mesma pode ser realizada por até 4 dias sem alterar a taxa de eclosão. NAKAGE *et al.* (2002) verificaram melhora na qualidade da casca sem alterar a eclodibilidade dos ovos de perdiz com a ingestão de ração peletizada, fato também importante já que análises da viabilidade incubatória também podem ser comprometidas por problemas nutricionais das fêmeas.

Outra preocupação do manejo está relacionada ao estresse que o cativo pode provocar nas aves. O estresse pode ser entendido como mudanças fisiológicas e neuro-hormonais que o animal passa na tentativa de manter sua homeostasia (ORSINI & BONDAN, 2006) frente à nova condição imposta, onde elas têm espaço restrito, condições climáticas diferentes, além de não precisar buscar por alimentos e não poder escolher seu (a) parceiro (a) sexual.

BRUNELI *et al.* (2006) estudou os padrões dos hormônios reprodutivos e dos ligados ao estresse, dosando estradiol, testosterona, progesterona, corticosterona e prolactina quinzenalmente de perdizes alojadas durante um ano. As fêmeas que produziram menor número de ovos apresentaram altos níveis de progesterona e corticosterona e níveis mais baixos de estradiol, quando comparadas a aves mais produtivas. Além disso, as aves mais produtivas apresentaram menores níveis de prolactina. Nos machos foram observados valores mais altos de corticosterona e ao longo do período avaliado as taxas deste hormônio foram menos constantes que nas fêmeas, sendo que a oscilação desse hormônio nos machos apresentou certa periodicidade. Além disso, os perdigões mais férteis apresentaram menor concentração plasmática de corticosterona. Os autores sugerem que devido a taxa de corticosterona ter sido menor em aves mais produtivas, tanto em machos quanto em fêmeas, estes animais estariam mais acostumados à presença humana, sendo então mais eficientes na reprodução.

## 2.4. Comportamento sexual

A produção de ovos férteis depende primeiramente da expressão do comportamento sexual, o qual envolve processos de escolha. A escolha do parceiro está relacionada primeiramente ao comportamento reprodutivo apresentado pela espécie.

Existem quatro grandes categorias de comportamento reprodutivo ou sistemas de acasalamento: monogamia, poliginia, poliandria e promiscuidade. A monogamia refere-se à formação de casais, os quais podem durar apenas uma estação reprodutiva ou pelo resto da vida dos animais, e os machos contribuem na criação da prole. A poliginia refere-se à situação em que um macho se acasala com várias fêmeas durante a mesma estação reprodutiva, sendo a fêmea responsável pela criação da prole, ocorrendo na poliandria a inversão de papéis. Quando a poliandria e a poliginia ocorrem concomitantemente, denomina-se o sistema de promiscuidade (JENSEN, 2002).

Os sistemas de acasalamento refletem a competitividade por recursos, tais como a distribuição de alimento, os locais de reprodução e os parceiros em potencial. Estes recursos afetam diretamente os indivíduos dos dois sexos; alguns tipos de distribuição de recurso dão a um dos sexos a oportunidade de possuir múltiplos acasalamentos, pelo controle de acesso a esses recursos (EMLEN & ORING, 1977; ORING, 1982).

Para as codornas da espécie *Coturnix coturnix*, quando machos e fêmeas se separam, ocorre grande intensidade de chamados pelo macho em combinação com um rápido retorno da fêmea, claramente sugerindo uma “vigilância” do casal (TEIJEIRO *et al.*, 2003). Entretanto, a fêmea pode começar a chamar e atrair novos companheiros durante o período fértil. Os encontros agonísticos entre os machos em torno das fêmeas são resolvidos em favor dos machos com melhores índices de condição corporal, podendo ocorrer a troca de companheiro. Na poligamia múltipla de postura rápida, após a deserção da fêmea, que neste caso é poliândrica, o macho pode retardar a incubação e permanecer sexualmente ativo,

atraindo uma segunda companheira e tornando-se também poligínico (FAABORG & PATTERSON, 1981). A possibilidade de maior produção de ovos por uma mesma fêmea e ninhos menos expostos a riscos são vantagens apontadas para a poliandria. Além disso, dentre os benefícios genéticos propostos para os acasalamentos múltiplos está o aumento na diversidade genética da ninhada (YASUI, 1998).

CRAVINO (s.d.) descreveu o acasalamento da perdiz em cativeiro, começando com manifestações de agressividade entre os machos que estabelecem rapidamente uma hierarquia. O cortejo se inicia com piados entre macho e fêmea, giros e voltas e algumas bicadas no vazio. O macho apóia o tarso sobre o piso e bate no solo, instalando-se junto à fêmea que se mostra receptiva agachando-se (duração do cortejo 30 minutos). O macho sobe e copula por um ou dois minutos. WEEKS (1973) relatou um comportamento diferente: o macho dominante fica bastante agressivo em direção a uma das fêmeas durante um ou dois dias, então ele passa a ser menos agressivo e apresenta surtos de piar (chamado) ou de se aproximar e seguir a fêmea, comportamento rapidamente alterado para o de cópula. O autor sugere ainda, que é o macho que escolhe o local do ninho e o faz com ajuda da fêmea. Vinte e quatro horas após a cópula, a fêmea inicia a postura dos ovos, mas desde que esteja acompanhada por um macho.

No sistema de criação utilizado por PEIXOTO (2002), STEIN (2006) e CROMBERG *et al.*, (2007), no qual há restrição de espaço e uma proporção pré-estabelecida de um macho para uma ou mais fêmeas, percebe-se a impossibilidade dos animais expressarem, em cativeiro, os comportamentos anteriormente descritos. Em primeiro lugar, os machos não conseguem atrair as fêmeas mais receptivas ao seu piado devido à barreira física estabelecida pela separação entre os boxes; em segundo, as fêmeas só podem se acasalar com o macho disponível no recinto; em terceiro, como não há disputa entre machos, a fêmea pode não ser sexualmente estimulada ao acasalamento.

Para minimizar esses problemas, a formação de harém com vários machos e várias fêmeas poderia ser apontada como uma alternativa. No entanto, para

satisfazer uma das exigências para seleção genética, que é a determinação da origem paterna, sistemas de criação em harém impossibilitariam ou dificultariam este trabalho. Assim, na criação em cativeiro para fins de domesticação as alternativas para alojamentos de machos e fêmeas ficam reduzidas.

Diante do supracitado e entendendo que a criação em cativeiro depende dos índices de reprodução alcançada, entender como os animais com diferentes tempos de permanência em imobilidade tônica se comportam durante o período de reprodução poderá auxiliar na tomada de futuras decisões na criação de perdizes em cativeiro. Assim, o objetivo do presente estudo foi descrever as frequências de comportamentos de casais *Rhynchotus rufescens* durante o período reprodutivo, considerando o tempo de permanência em imobilidade tônica (curta e longa) e a eficiência reprodutiva, ditada pela taxa de postura de ovos férteis e eclodibilidade.

### 3. REFERÊNCIAS

BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, I. J. O.; SILVA, M. A. N.; SILVA, C. J. M. Avaliação do comportamento de aves poedeiras utilizando sequência de imagens. **Engenharia Agrícola**. v. 27, n.1,p. 93-99, 2007.

BOLELI, I. C. Estocagem e incubação de ovos de perdiz. I. Simpósio de Produção de Perdizes em cativeiro. 2003. Jaboticabal, São Paulo (CD).

BOLELI, I.C.; QUEIROZ, S.A. Effects of incubation temperature and relative humidity on embryonic development in eggs of red-winged tinamou (*Rhynchotus rufescens*). **International Journal of Poultry Science**, 11 (x):x-x, 2012 (prelo).

BRUNELI, F.A.T.; QUEIROZ, S.A.; MALHEIROS, R.D.; TANAKA, A.L.R.; MARINHO, S.E.C.; FRANCI, C.R. Variation on hormones levels in partridges females (*Rhynchotus rufescens*) raised in captivity. In: EUROPEAN POULTRY CONFERENCE, XII, Verona, Abstracts..., 2006. CD-rom

CRAIG, J.V. Measuring social behavior in poultry. **Poultry Science**, Savoy. v.71, n.4, p. 650-7, 1992.

CRAVINO, J. L. **La Martineta *Rhynchotus rufescens*, cria y explotación**. Montevideo: agropecuária Hemisferio Sur, [199-]. 89p. s.d.

CROMBERG, V. U.; PEIXOTO, J. E.; MORO, M. E.G. (2003) Aspectos comportamentais da perdiz (*Rhynchotus rufescens*) em cativeiro. In: **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE PERDIZES (*Rhynchotus rufescens*) EM CATIVEIRO**. 1º, 2003, Jaboticabal. *Anais...*, 14 p., 2003, CD-ROM

CROMBERG, V. U.; STEIN, M. S.; BOLELI, I. C.; TONHATI, H. QUEIROZ, S. A. Reproductive and Behavioral aspects of Red-winged Tinamus (*Rhynchotus rufescens*) in groups with different sex ratios. **Brasilian Journal of Poultry Science**: Campinas, v.9, n. 3, p. 161-166, 2007.

EMLEN, S. T.; ORING, L. W. Ecology, sexual selection, and the evolution of mating systems. **Science**, n.197, p. 215-23, 1977.

FAABORG, J; PATERSON, C. D. The characteristics and occurrence of cooperative polyandry. **Ibis**, v.4, n.123, p. 477-484, 1981.

FORMANEK, L.; HOUELIER, C.; LUMINEAU, S.; BERTIN, A.; CABANÈS, G.; RICHARD-YRIS, M. A. Selection of social traits in juvenile Japanese quail affects adults' behaviour. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 112, p. 174–186, 2008.

GALLUP, G.G. Animal hypnosis: factual status of a fictional concept. **Psychological Bulletin**, v.81, n.11, p. 836–853,1974. *Apud* ERHARD, H.W.; MENDL, M.; CHRISTIANSEN, S. B. Individual differences in tonic immobility may reflect behavioural strategies. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 64, p. 31–46, 1999.

JONES, R.B. The tonic immobility reaction of the domestic fowl: a review. **World's Poultry Science Journal**, v. 42, n. 1, p.82–96, 1986.

JENSEN, P. **The Ethology of Domestic Animals : An Introductory Text**. British Library, London, 220p, 2002.

HAZARD, D.; LECLAIRE, S.; COUTY, M.; GUÉMÉNÉ, D. Genetic differences in coping strategies in response to prolonged and repeated restraint in Japanese quail divergently selected for long or short tonic immobility. **Hormones and Behavior**, v. 54, p. 645–653, 2008.

HEIBLUM, R.; AIZENSTEIN, O.; GVARYAHU, G.; VOET, H.; ROBINZON, B.; SNAPIR, N. Tonic immobility and open field responses in domestic fowl chicks during the first week of life. **Applied Animal Behaviour Science**, n. 60, p. 347–357, 1998.

MILLS, A. D.; FAURE, J. M. Divergent selection for duration of tonic immobility and social reinstatement behavior in japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) chicks. **Journal of comparative Psychology**, v. 105, n. 1, p. 25-38, 1991.

MENEGHETI, J. O.; MARQUES, Q. I. B. Reprodução e mortalidade da perdiz. **Natureza em Revista**, v. 8, p 26-31, 1981.

MORO, M. E. G.; ARIKI, J.; SOUZA, P. A.; MORAES, V. M. B. Rendimento de carcaça e composição química de carne de perdiz nativa (*Rhynchotus rufescens*). **Ciência Rural**: Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 258-262, 2006.

NAKAGE, E. S.; CARDOZO, J. P.; PEREIRA, G. T. QUEIROZ, S. A. BOLELI, I. C. Efeito da forma física da ração sobre a porosidade, espessura da casca, perda de água e eclodibilidade em ovos de perdiz (*Rhynchotus rufescens*). **Revista Brasileira de Ciências Avícolas**: Campinas, v.4, n.3, p. 227-234, 2002.

NAKAGE, E. S.; CARDOZO, J. P.; PEREIRA, G. T. QUEIROZ, S. A. BOLELI, I. C. Effect of temperature on incubation period, embryonic mortality, hatch rate, egg water loss and partridge weight (*Rhynchotus rufescens*). **Brasilian Journal of Poultry Science**: Campinas, v.5, n.2, p. 131-135, 2003.

ORING, L. M. Avian mating systems. In: **Avian Biology**, FARNER, D. S.; KING, J. R. e PARKES, K. C., p. 1-92, v.6, Academic: New York, 1982.

ORSINI, H.; BONDAN, E. F. Fisiopatologia do estresse em animais selvagens em cativeiro e suas implicações no comportamento e bem-estar animal – revisão da literatura. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, v. 24, n. 1, p. 7-13, 2006.

PACHECO, S.; SILVA, N. F.; RIBON, R.; PINHEIRO, R. T.; SIMON, J. E. Efeito do manejo do cerrado de alguns Tinamidae em Três Marias, Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 54, n. 3, p. 435-441, 1994.

PEIXOTO, J. E. **Aspectos comportamentais de perdiz (*Rhynchotus rufescens*) em cativeiro durante fase reprodutiva. Um estudo de caso.** 2002.131p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga.

PILA, J. C.; QUEIROZ, S. A.; CROMBERG, V. U.; JORGE, L. G. O.; PRANDO, L.; THOLON, P.; E TONHATI, H. Domesticação de perdizes (*Rhynchotus rufescens*): avaliação de diversidade para o comportamento de reintegração social, 2007. Disponível em: [http://prope.unesp.br/xxi\\_cic/27\\_36819191863.pdf](http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_36819191863.pdf). Acesso em: Novembro 2012.

PRICE, E. O. **Behavioural aspects of Animal Domestication**. The Quarterly Review of Biology, v. 59, p. 1-32, 1984.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 792p. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SINGER, P. Animal liberation. Rev. ed. New York: **Harper Perennial** - Avon Books, 320 p, 1991.

STEIN, M. S. **Aspectos reprodutivos e comportamentais de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), submetidas a diferentes estratégias de acasalamento**. 2006. 67p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual paulista, Jaboticabal.

TEIJEIRO, J. D. R.; PUIGSERVER, M.; GALLEGO, S.; CORDEROS, P. J.; PARKIN D. T. Pair bonding and multiple paternity in the polygamous common quail *Coturnix coturnix*. **Ethology**, v. 109, p. 291 – 302, 2003.

VIEIRA, E. B.; MENESCAL-DE-OLIVEIRA, L.; ANDRADE LEITE-PANISSI, C. R. Functional mapping of the periaqueductal gray matter involved in organizing tonic immobility behavior in guinea pigs. **Behavioural Brain Research**, v. 216, n. 1, p. 94-99, 2011.

WEEKS, S. E. The behaviour of the red-winged tinamou *Rhynchotus rufescens*. **Zoologica**. S. I.: Springs, p. 13-40, 1973.

YASUI, Y. The 'genetic benefits' of multiple mating reconsidered. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 13, p. 246-250, 1998.

## **CAPÍTULO 2. COMPORTAMENTO DE CASAIS *Rhynchotus rufescens* QUE APRESENTAM OU NÃO POSTURA**

**RESUMO** - Nesse trabalho foi analisado se casais com e sem postura diferem nas frequências de comportamentos. Para isso, foram filmados seis casais, sendo três boxes com postura e três sem postura, durante o período reprodutivo. Os dados foram analisados quanto às frequências dos comportamentos, utilizando-se amostragem focal com intervalos no tempo. Os casais sem postura não apresentaram comportamentos reprodutivos, exceção feita às subcategorias alerta e bater os bicos, que ocorreram em baixa frequência, e nem agonísticos. Nos casais com postura, as fêmeas apresentaram com maior frequência os comportamentos de alerta (AL), comer (CO), deslocar (DE) e parado (PA) comparadas aos machos, os quais apresentaram maiores frequências de arrumar (AR), banho de pó (BP), sentado ativo (SAT) e sentado parado (SPA). Os comportamentos de perseguir (PE) e de ser seguido (SS) foram exclusivos de machos e fêmeas, respectivamente. Estes dois comportamentos foram associados aos rituais de cópula, pois foram observados minutos antes da monta. Independente do sexo e da postura, o comportamento de AR foi apresentado com maior frequência pela manhã. Independente da postura, os machos foram menos ativos à tarde. Os dados mostram que as aves dos boxes sem postura não formaram casais, uma vez que não apresentaram comportamentos reprodutivos e nem comportamentos agonísticos (AM e EV) relacionados aos rituais de cópula.

## 1.INTRODUÇÃO

A produção de ovos é o ponto de partida para o sucesso de uma espécie, seja na natureza ou em cativeiro. Embora seja conhecido que aves em seu primeiro ciclo possuem um menor índice de postura (MORO *et al.*, 2002), temos observado que algumas fêmeas de perdizes, aparentemente saudáveis, não realizam postura em plena época reprodutiva, independente do ciclo de postura. Fêmeas *Rhynchotus rufescens* iniciam a postura 24 horas após a cópula, quando estão acompanhadas pelo macho, sendo que um ou dois dias antes o macho fica agressivo com a fêmea que irá copular (WEEKS, 1973). Apesar de existirem vários fatores que alteram a produção de ovos, aqueles que parecem exercer maior influência são o regime de luz e a dieta (FRANCO & SAKAMOTO, 2005). Como todas as perdizes alojadas no mesmo galpão são submetidas, a princípio, às mesmas condições, nossa hipótese é que algumas fêmeas acabam não realizando postura, pois não há aceitação entre machos e fêmeas que foram alojados para reprodução.

De acordo com MILLS & FAURE (1991), HEIBLUM *et al.* (1998) e FORMANEK *et al.* (2008), aves, no caso codornas, com longa imobilidade tônica são menos adaptadas ao cativeiro, pois são aves que apresentariam mais medo. Isso sugere que aves com longa imobilidade tônica poderiam apresentar alterações de comportamentos que levariam a ausência de postura. Assim sendo, no presente estudo foi analisado o comportamento de casais de perdizes com LIT para verificar a existência de diferenças comportamentos que possam estar relacionadas com a ausência de postura.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Local

O experimento foi conduzido durante a estação reprodutiva de agosto de 2010 a abril de 2011 no setor de Animais Silvestres pertencente ao departamento de Zootecnia da FCAV-UNESP Jaboticabal, geograficamente localizado 21°S, 48°W e 610 m de altitude.

O galpão de reprodução possui instalações semelhantes a galpões avícolas comerciais com área total de 400 m<sup>2</sup>, paredes de alvenaria e telhas de fibrocimento, com algumas de fibra, translúcida, para entrada de luz. As laterais do galpão são revestidas por cortinas de plástico azul oferecendo proteção contra chuva e frio.

O galpão possui 100 boxes de dimensões 2,0 x 1,5 x 1,0 metros, separados um do outro por um muro de 45 cm de altura, seguido de tela de arame galvanizado hexagonal (tipo viveiro) de 1,5 m de altura, com piso de concreto e coberto por cama de feno de gramínea “coast cross” (*Cynodon dactylon*) (Figura 1A e 1B). A Figura 2 representa o croqui do galpão com a indicação dos boxes utilizados no experimento. O regime de luz utilizado foi o fotoperíodo natural.

**A****B**

Figura 1. Vista do interior do galpão de reprodução de perdizes, com os boxes (A) e detalhe de um boxe com casal de aves (B).

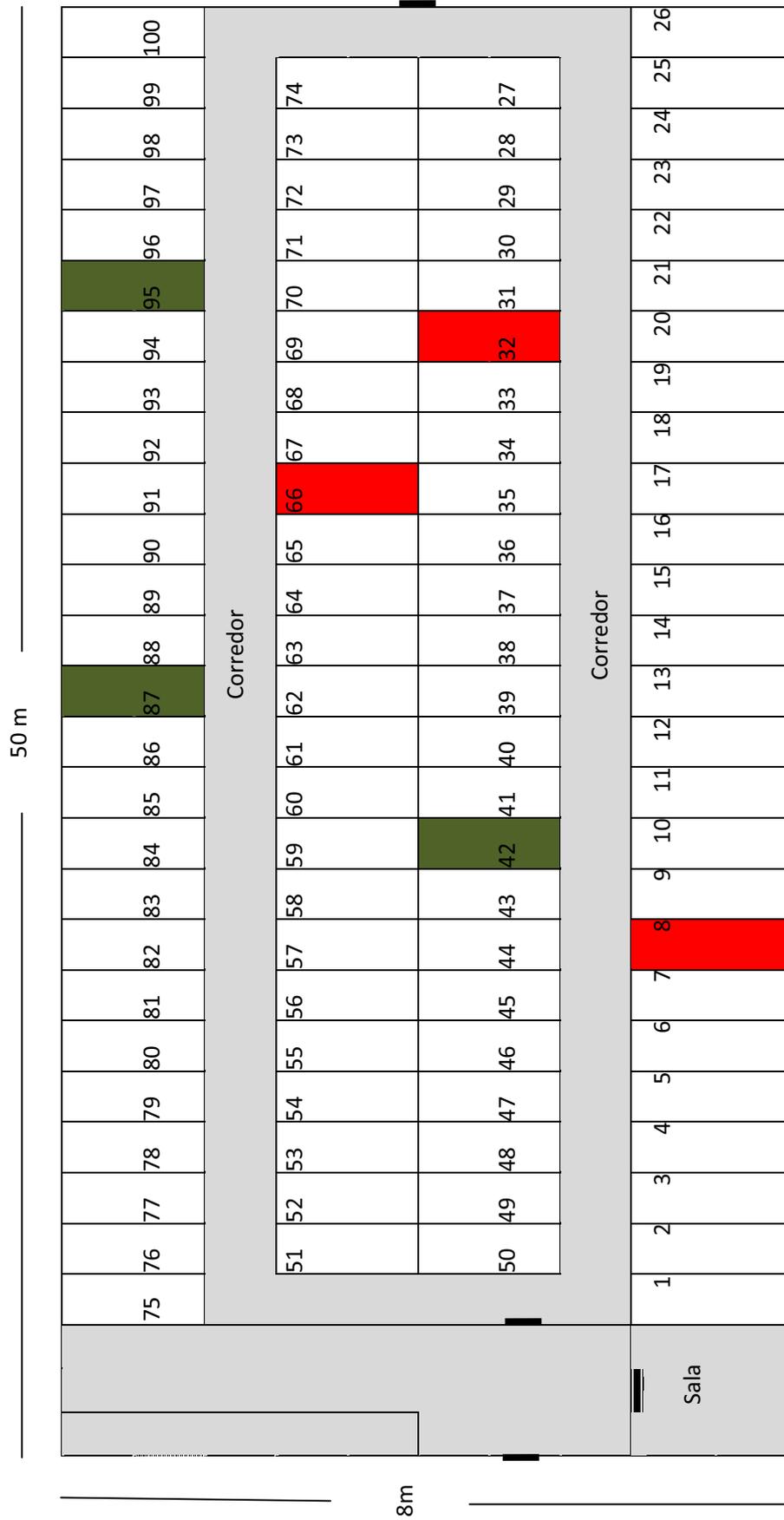


Figura 2. Croqui do galpão de reprodutores do setor de animais silvestres da FCAV/UNESP (Adaptado de STEIN, 2006).

Boxe vermelho: com postura. Boxe verde: sem postura

## **2.2. Animais e planejamento experimental**

Foram utilizados casais da espécie *Rhynchotus rufescens* com longo tempo de permanência em imobilidade tônica, pertencentes ao acervo de pesquisa do Departamento de Zootecnia da FCAV, oriundos da reprodução da espécie em cativeiro em estações de reprodução anteriores.

Com base no banco de dados sobre os animais (data de nascimento e experiência sexual, isto é, se na primeira, segunda ou sucessivas estações reprodutivas), foram formados 60 casais de 1ª estação reprodutiva, sendo 20 casais com curta imobilidade tônica (CIT), 20 com longa imobilidade tônica (LIT) que representam a geração F1 de casais também com CIT e LIT e, 20 casais controles que correspondem a aves que apresentam a variabilidade natural da população original.

O sexo das aves foi determinado pela reversão de cloaca (MORO *et al.*, 1994).

Durante todo o período experimental, os animais receberam água e ração de postura (2650 Kcal/Kg de energia metabolizável e 15% de proteína bruta), peletizada a base de soja e milho, à vontade (FELIPE *et al.*, 2010).

Em fevereiro de 2011, três casais com postura e três casais sem postura, dentre os casais de longa imobilidade tônica, foram escolhidos aleatoriamente para serem filmados e terem seus comportamentos analisados.

### **2.2.1. Condições climáticas**

Os elementos meteorológicos utilizados neste trabalho foram retirados de um conjunto de dados pertencentes ao acervo da área de Agrometeorologia do Departamento de Ciências Exatas. As observações feitas na Estação

Agroclimatológica do Campus de Jaboticabal são cotadas, digitalizadas em formato padronizado, realizada a consistência e controle de qualidade. Em seguida são obtidas às médias diárias, mensais e anuais que são repassadas aos usuários. A Estação Agroclimatológica esta localizada a 21°14'05" S, 48°17'09" e a 615,01m de altitude, bem próximo ao local de alojamento das aves em estudo.

As médias mensais de temperatura (°C) e umidade (%), bem como a precipitação mensal (mm) durante o ciclo reprodutivo de 2010/2011, que correspondem os meses de agosto de 2010 a fevereiro de 2011 foram: 21,0°C, 23,3°C, 22,7°C, 24,0°C, 24,7°C, 24,3°C e 24,3°C de temperatura; 43,5%, 53,16%, 62,89%, 65,63%, 78,81% e 76,11% de umidade relativa do ar; e 0mm, 145,6mm, 65,7mm, 100,7mm, 224,8 mm, 267,1mm e 202,2mm de precipitação.

Durante toda a estação reprodutiva, as aves foram mantidas sob condições naturais de regime claro-escuro, que nos períodos de filmagens correspondeu a aproximadamente 12h:12h.

### **2.2.2. Manejo dos ovos da postura à eclosão**

Os ovos foram coletados 3 vezes ao dia e identificados quanto a origem (número do boxe) e data da postura. Ovos quebrados e danificados foram eliminados após a coleta e registro. Os ovos intactos foram levados ao Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, onde foram higienizados com água e desinfetados com solução de amônia quaternária 0,5%, por meio de pulverização úmida manual. Depois de secos, os ovos foram incubados a 36,5°C de temperatura e 60% de umidade relativa, em incubadoras (Premium Ecologia, IP-70) com controle automático de temperatura e viragem dos ovos (Figura 3A). A umidade relativa no interior das incubadoras foi controlada utilizando-se um termohigrômetro. No 18º dia de incubação, os ovos foram acondicionados individualmente em saquinhos de filó, para que cada perdigoto e sua origem fossem identificados após a eclosão, e colocados em nascedouros (Premium

Ecológica, NP-70) até eclosão (Figura 3B). Após o que os perdigotos foram colocados em criadeiras para, em seguida, serem levados para o setor de aves Silvestres e serem alojados nos galpões de crescimento.

Os ovos que não apresentaram eclosão até o 26º dia foram submetidos ao embriodiagnóstico, sendo classificados em ovos férteis e inférteis. A mortalidade embrionária foi avaliada de acordo com as seguintes fases: morte embrionária precoce (1 a 7 dias), morte embrionária intermediária (8 a 15 dias), morte embrionária tardia (a partir dos 16 dias).

**A****B**

Figura 3. Incubadora (A) e nascedouro (B) com os ovos das perdizes.

### **2.2.3. Sistema de filmagem**

O sistema de filmagem utilizado foi constituído por nove câmeras de vídeo (Mini Camera Color D/N CCD 1/3 0,3 lux 420lin 3,6mm -Tec Voz), instaladas em posição central e acima de cada boxe à distância de aproximadamente 3 m do chão do boxe (Figuras 4A e 4B), ligadas a um microcomputador equipado com placa de captura e de armazenamento de imagens em banco de dados. Os boxes foram filmados individualmente.

As filmagens para comparação do comportamento entre perdizes com postura e sem postura foram realizadas por três dias consecutivos (dias 12, 13 e 14 de fevereiro de 2011, doze horas por dia, na dependência da disponibilidade de luz natural). Os machos receberam marcação dorsal com tinta branca (marca Acrilex, tipo guache, branco 519, atóxica 500mL) para que fossem identificados na filmagem, seguindo metodologia de RUDKIN & STEWART (2003), utilizada em galinhas (Figura 5). Esta marcação foi realizada 24 horas do início da filmagem para adaptação dos animais.



Figura 4. Câmara de captura das imagens dos casais de perdizes, instalada acima de um dos boxes, fixadas à calhas metálicas dentro das quais correm os fios.



Figura 5. Machos com marcação no dorso, feita com tinta branca.

### **2.2.3.1. Obtenção dos dados de comportamento**

Para determinação das categorias de comportamento e de suas frequências diárias, elicitadas pelos casais e por machos e fêmeas, separadamente, foram realizadas análises das imagens obtidas nas filmagens (12 horas diárias de filmagem das 7 às 19 horas), utilizando-se o método de amostragem focal (ALTMANN, 1974), em que os filmes foram interrompidos a cada cinco minutos. Para a determinação das categorias de comportamento elicitados nos períodos da manhã e tarde (durante uma hora das 9 às 10 horas e das 16 às 17 horas, respectivamente) e suas frequências, as imagens foram analisadas pelo método de amostragem focal com intervalos de 1 minuto. Os horários de filmagem nos períodos matutinos e vespertinos foram definidos em função de análises preliminares que indicavam grande atividade nesses dois horários, e foram analisados para verificar se há diferença nos comportamentos realizados pela manhã e à tarde. O intervalo de 1 minuto foi assim estabelecido uma vez que não foram constatadas diferenças significativas ( $P \geq 0,05$ ) entre as frequências dos comportamentos em amostragem contínua e com intervalo de 1 minuto (Tabela 1).

O etograma (Tabela 2) contém as categorias de comportamento analisados no presente estudo e suas respectivas descrições.

Tabela 1. Frequências dos comportamentos analisadas com intervalos no tempo e contínua de casais com postura durante no período da manhã.

Comportamentos	Análise		P
	Com intervalos	Contínua	
Alerta	0	4	0,1336 <sup>1</sup>
Bater os bicos	4	7	0,3675
Perseguir	4	1	0,3711 <sup>1</sup>
Ser seguido	2	1	1,00 <sup>1</sup>
Monta	16	8	0,1025
Ameaçar	0	2	0,4795 <sup>1</sup>
Apanhar	0	1	1,00 <sup>1</sup>
Bicar	0	4	0,1336 <sup>1</sup>
Evitar	4	7	0,3675
Arrumar	119	97	0,1344
Beber	19	15	0,4927
Banho de pó	7	5	0,5637
Comer	36	29	0,3853
Ciscar	245	216	0,1768
Deslocar	419	387	0,2597
Parado	70	58	0,2888
Sentado ativo	110	94	0,2626
Sentado Parado	42	33	0,2987

<sup>1</sup>Correção de Yates.

Tabela 2. Etograma de trabalho para avaliação do comportamento de perdzizes.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Descrição</b>	
<b>Atividades reprodutivas</b>	<b>Alerta (AL)</b>	A ave para repentinamente, estica o pescoço e move sua cabeça lentamente e por curto ângulo para ambos os lados.	
	<b>Bater os bicos (BB)</b>	Frente a frente, macho e fêmea batem os bicos	
	<b>Perseguir (PE)</b>	O macho anda ou corre em direção a fêmea sem que haja contato físico	
	<b>Ser Seguido (SS)</b>	A fêmea continua andando ou correndo mesmo que o macho a esteja seguindo	
	<b>Monta (MO)</b>	O macho se aproxima da fêmea, coloca um de seus pés sobre seu dorso, e sobre seu dorso à medida que ela agacha	
	<b>Chocar (CH)</b>	O macho se aproxima do ovo e agacha lentamente em cima dele ajustando parte da cama com suas asas	
<b>Interações agonísticas</b>	<b>Ameaçar (AM)</b>	A ave move sua cabeça ou seu corpo em direção ao outro, empurrando-o ou não, afastando o outro animal	
	<b>Apanhar (AP)</b>	A ave recebe bicadas	
	<b>Bicar (BI)</b>	A ave ao se aproximar ou quando da aproximação de outro desferre bicadas	
	<b>Evitar (EV)</b>	Uma ave, parada ou em deslocamento, muda de direção com aproximação da outra	
<b>Atividades de manutenção</b>	<b>Arrumar (AR)</b>	A ave remexe suas penas com o bico	
	<b>Banho de pó (BP)</b>	A ave para, afasta a cama próxima a seus pés com o bico e os próprios pés, agacha, e joga a cobertura do chão do box sobre o seu dorso.	
	<b>Beber (BE)</b>	A ave para em frente ao bebedouro, inclina-se e bica o bebedouro	
	<b>Comer (CO)</b>	A ave frente ao comedouro inclina a cabeça e apreende partículas de ração com o bico	
	<b>Bicar o ovo (BOV)</b>	A ave desferre bicadas contra o ovo	
	<b>Ciscar (CS)</b>	A ave com o uso do bico ou do pé remexe a cobertura do chão do recinto	
	<b>Deslocar (DE)</b>	A ave desloca-se pelo recinto pé ante pé, mantendo o pescoço e a cabeça eretos e impulsionando seu corpo (caminhando ou correndo)	
	<b>Outras Atividades</b>	<b>Eriçar (ER)</b>	A ave eriça a plumagem e move lateralmente o corpo de um lado para o outro
		<b>Esticar (ES)</b>	A ave estica a perna e a asa do lado direito ao lado esquerdo
		<b>Parado (PA)</b>	A ave apresenta imobilidade em posição ereta ao menos por 5 segundos
<b>Sentado Ativo (SAT)</b>		A ave agachada realiza movimentos aleatórios com a cabeça e/ou com as asas	
<b>Sentado Parado (SPA)</b>		A ave apresenta imobilidade em posição agachada ao menos por 5 segundos	

Adaptado de Stein (2006).

### **2.3. Análises estatísticas**

As frequências de cada tipo de comportamento dentro de cada grupo, entre os casais e entre machos e fêmeas separadamente, bem como para a comparação dentro de cada grupo nos diferentes períodos, foram investigadas pelo teste qui-quadrado utilizando o software SAS® (SAS 9.1, SAS Institute, Cary, North Carolina, USA).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Comparação entre casais com postura e sem postura**

A Tabela 3 apresenta as frequências das categorias e subcategorias de comportamentos realizadas por casais com postura e sem postura durante todo o dia.

Houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre casais nas frequências de todas as categorias, sendo que as reprodutiva, agonística e de manutenção foram elicitadas com maior frequência nos casais com do que sem postura e as outras atividades foram maiores nos casais sem do que com postura.

Todas as subcategorias do comportamento reprodutivo, com exceção ao comportamento de bater os bicos (BB), foram apresentadas com frequências maiores nos casais com postura do que sem postura. Além disso, os casais sem postura não apresentaram os comportamentos de perseguir (PE), ser seguido (SS) e monta (MO). Estes dados são muito interessantes, pois revelam que não houve formação de casais nos boxes que não apresentaram ovos, podendo ser este o motivo pelo qual tais aves não apresentaram postura, o que parece

fortalecer a hipótese inicial do presente estudo. Esse dado, entretanto, foi intrigante uma vez que observamos que fêmeas mantidas em grupo e sem os machos apresentam produção de ovos.

A análise das subcategorias dos comportamentos agonísticos mostra que os comportamentos apresentados com maiores frequências pelos casais com postura foram os de ameaçar (AM) e evitar (EV). Embora estes comportamentos sejam classificados como interações agonísticas em outros animais (por exemplo: MIKICH, 1991; PEREIRA & OLIVEIRA, 2010), WEEKS (1973), estudando perdizes, relacionou esses comportamentos a rituais de cópula. A relação desses comportamentos agonísticos com rituais de cópula também foi verificado em peixes por FUKAKUSA (2011). Esse autor observou esses e outros comportamentos agonísticos entre machos, entre fêmeas e entre os sexos relacionando-os com hierarquia entre machos, e com comportamentos reprodutivos entre machos e fêmeas. A maior frequência desses comportamentos nos casais com postura, no presente estudo, reforçam a relação dos mesmos com atividades de cópula em perdizes. Os comportamentos de ameaçar (AM), apanhar (AP), bicar (BI) e evitar (EV) não ocorreram nos boxes sem postura durante o período observado, o que parece reforçar o ponto de vista de WEEKS (1973), de que eles estão associados à rituais de cópula em perdizes, já que os comportamentos de PE, SS e MO também não ocorreram.

Os dados indicam ainda que a maior frequência da categoria manutenção nos casais com postura está associada com a maior frequência do comportamento de banho de pó (BP). Este comportamento é considerado mecanismo de controle de temperatura corporal, além de ajudar manter a plumagem mais solta (SANTOS *et al.*, 2010). Assim, esse comportamento pode ter ocorrido com maior frequência em perdizes com postura, possivelmente devido à maior produção de calor metabólico. Ao mesmo tempo, a análise das subcategorias das outras atividades mostra que aves em boxes sem postura apresentaram com maior frequência os comportamentos de ciscar (CS), sentado ativo (SAT) e sentado parado (SPA), o que primariamente caracteriza, mais uma vez, que estas aves interagem menos entre si do que as aves com postura passando parte do seu tempo explorando o

boxe ou então sentadas. O comportamento sentado, entretanto, tem sido relacionado com controle de temperatura (BARBOSA FILHO, 2004), o que sugere que tais aves também não se encontravam em condições de conforto térmico.

Tabela 3. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por casais com e sem postura.

Categorias	Subcategorias	Casais		P
		Com Postura	Sem Postura	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		148 <sup>a</sup>	11 <sup>b</sup>	<0,0001
Agonísticas		38 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	<0,0001
Manutenção		379 <sup>a</sup>	311 <sup>b</sup>	0,0096
Outras		2027 <sup>b</sup>	2270 <sup>a</sup>	0,0002
Reprodutivas	Alerta	44 (0,85) <sup>a</sup>	9 (0,17) <sup>b</sup>	<0,0001
	Bater os bicos	4 (0,08)	2 (0,04)	0,6831 <sup>1</sup>
	Perseguir	23 (0,44) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	<0,0001
	Ser seguido	19 (0,37) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	<0,0001
	Monta	58 (1,12) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	<0,0001
Agonísticas	Ameaçar	15 (0,29) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	0,0001
	Apanhar	1 (0,02)	0 (0,00)	1,00 <sup>1</sup>
	Bicar	1 (0,04)	0 (0,00)	1,00 <sup>1</sup>
	Evitar	20 (0,39) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	<0,0001
Manutenção	Arrumar	232 (4,48)	210 (4,05)	0,2954
	Beber	46 (0,89)	35 (0,68)	0,2216
	Banho de pó	35 (0,68) <sup>a</sup>	7 (0,14) <sup>b</sup>	<0,0001
	Comer	66 (1,27)	59 (1,14)	0,5312
Outras	Ciscar	270 (5,21) <sup>b</sup>	472 (9,10) <sup>a</sup>	<0,0001
	Deslocar	1009 (19,46) <sup>a</sup>	816 (15,74) <sup>b</sup>	<0,0001
	Parado	198 (3,82)	230 (4,44)	0,1219
	Sentado ativo	282 (5,44) <sup>b</sup>	427 (8,24) <sup>a</sup>	<0,0001
	Sentado Parado	268 (5,17) <sup>b</sup>	325 (6,27) <sup>a</sup>	0,0192

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup> Correção de Yates.

### **Comparação entre machos e entre fêmeas alojados em boxes com e sem postura**

A comparação entre os machos e entre as fêmeas foi realizada com o intuito de verificar se eles diferem nas frequências das categorias e subcategorias dos comportamentos e se as diferenças comportamentais entre os casais resultam de comportamentos sexo-específico. Além disso, a comparação entre machos e fêmeas nos ajuda a detectar se há comportamentos exclusivos das fêmeas, bem como comportamentos exclusivos do macho.

A Tabela 4 mostra as frequências de categorias e subcategorias dos comportamentos realizados por fêmeas com e sem postura. Houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) nas frequências dos comportamentos reprodutivos, agonísticos e outras atividades, sendo os dois primeiros mais frequentes em fêmeas com postura e o último em fêmeas sem postura. A análise das subcategorias dos comportamentos reprodutivos e agonísticos mostraram que os comportamentos de AL, SS e MO, bem como os comportamentos de AM e EV, ocorreram com maior frequência nas fêmeas com postura repetindo o que foi registrado para casais. Em relação à categoria manutenção, o único comportamento cuja frequência diferiu entre fêmeas com e sem postura foi o de beber (BE), apresentado com maior frequência nas primeiras. As subcategorias CS, PA e SAT foram mais frequentes nas aves sem postura, mostrando que as fêmeas contribuíram com a diferença detectada no item anterior entre casais com e sem postura em relação ao comportamento de CS e SAT.

Na Tabela 5 estão os dados das frequências de categorias e subcategorias apresentadas pelos machos alojados em boxes com e sem postura. De forma similar à registrada para fêmeas, machos dos boxes com postura apresentaram com maior frequência os comportamentos reprodutivos e agonísticos e com menor frequência outras atividades, do que os machos de boxes sem postura. Diferentemente das fêmeas, eles apresentaram com maior frequência o comportamento de manutenção.

Assim como nas fêmeas, a análise das subcategorias dos comportamentos reprodutivos e agonísticos mostraram que os comportamentos de AL e MO, bem como os comportamentos de AM e EV, ocorreram com maior frequência nos machos alojados em boxes com postura repetindo o que ocorreu nos casais. Além disso, machos em boxes sem postura não apresentaram o comportamento de PE. Em relação as atividade de manutenção, os comportamentos de AR e BP tiveram frequências significativamente maiores ( $P \leq 0,05$ ) nos machos alojados em boxes com postura, enquanto a frequência do comportamento de BE foi maior ( $P \leq 0,05$ ) nos boxes sem postura. As frequências dos comportamentos de CS, SAT e SPA foram maiores nos machos alojados em boxes sem postura, enquanto o comportamento de DE foi maior nos machos alojados em boxes com postura, mostrando que a diferença entre os casais (item anterior) foi resultante do comportamento de ambos os sexos.

A Tabela 6 contém a comparação das frequências dos comportamentos entre fêmeas e machos de boxes que apresentaram postura. Os dados mostraram que não ocorreram diferenças significativas ( $P \geq 0,05$ ) nas categorias reprodutivas e agonísticas entre os sexos. Mas diferenças significativas entre os sexos foram constatadas nas categorias de manutenção e outras atividades, as quais foram maiores nos machos do que em fêmeas. A análise das subcategorias dos comportamentos reprodutivos mostrou que só ocorreu o comportamento de SS nas fêmeas e o de PE nos machos. Esses comportamentos foram elicitados nos casais com postura sempre ao mesmo tempo e antes da monta. WEEKS (1973) relatou comportamentos semelhantes, em que o macho começa a se aproximar e seguir a fêmea, minutos antes da cópula, sendo que logo em seguida a fêmea se agacha e aceita a monta. Em relação aos comportamentos de manutenção as fêmeas apresentaram com maiores frequências os comportamentos de BE e CO do que os machos, o que pode estar relacionado com a necessidade nutricional, uma vez que elas estão em postura (VIANA *et al.*, 2009). Já os machos apresentaram maiores frequências dos comportamentos de AR e BP, do que as fêmeas. O comportamento de BP, embora seja associado ao mecanismo de controle de temperatura corporal, por vezes também caracteriza-se como uma

forma de deixar a plumagem mais solta (SANTOS *et al.*, 2010). Já o comportamento de AR tem sido associado à limpeza das penas (BARBOSA FILHO *et al.*, 2007). Assim, é possível que os machos exibam com maiores frequências esses comportamentos como forma de exibição à fêmea. Em avestruzes alojados em cativeiro, o comportamento de AR também é maior nos machos do que nas fêmeas, e também tem sido associado a uma forma de exibição dos machos (PULIDO JIMENEZ, 2008).

Analisando as subcategorias das outras atividades, verifica-se que as fêmeas apresentaram com maior frequência os comportamentos de CS e PA, enquanto os machos apresentam com maiores frequências os comportamentos de SAT e SPA, indicando maior atividade das fêmeas que dos machos. Embora ainda não esteja bem definido os padrões territoriais para perdizes, estas diferenças podem estar relacionadas ao fato de os machos terem seus territórios e as fêmeas se deslocarem entre eles para copular com vários machos, uma vez que, de acordo com SICK (1997) a espécie em questão apresenta comportamento sexual promíscuo.

A Tabela 7 mostra a comparação das frequências das categorias e subcategorias dos comportamentos apresentados por machos e fêmeas de casais sem postura.

A análise das categorias não detectou nenhuma diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre machos e fêmeas nas categorias estudadas. Além disso, tanto as fêmeas quanto os machos não apresentaram as subcategorias dos comportamentos reprodutivos e agonísticos, com exceção do AL e BB, realizados com baixa frequência.

Na categoria manutenção, o comportamento de BE foi mais frequente ( $P \leq 0,05$ ) entre os machos do que entre as fêmeas, ao contrário do que foi verificado nas aves com postura. Também ao contrário do que aconteceu com eles em boxes com postura, na categoria outras atividades, as frequências dos comportamentos de CS e SAT foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) nos machos do que nas fêmeas. Por outro lado, as frequências dos comportamentos PA e SPA continuaram maiores nas fêmeas do que nos machos, como observado nos casais

com postura. Além disso, as fêmeas, sem postura, se deslocam mais do que os machos destes mesmos boxes. Segundo WEEKS (1973), perdizes apresentam comportamento reprodutivo promíscuo. Dessa forma, é possível que o maior deslocamento das fêmeas esteja relacionado com a procura por outro macho, uma vez que elas escutam o canto de outros machos, pois não há isolamento acústico e nem visual entre boxes.

Outro dado que chamou a atenção no presente estudo é a ausência de diferença no comportamento de AR entre machos e fêmeas, que pode ser um sinal que os machos, neste caso, não estavam utilizando-se desse comportamento especificamente para exibicionismo.

Tabela 4. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas com e sem postura.

Categorias	Subcategorias	Fêmeas		P
		Com Postura	Sem Postura	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		78 <sup>a</sup>	8 <sup>b</sup>	<0,0001
Agonísticas		21 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	<0,0001
Manutenção		163	149	0,4280
Outras		1034 <sup>b</sup>	1139 <sup>a</sup>	0,0243
Reprodutivas	Alerta	28 (1,08) <sup>a</sup>	7 (0,00) <sup>b</sup>	0,0004
	Bater os bicos	2 (0,08)	1 (0,04)	1,0 <sup>1</sup>
	Perseguir	-	-	-
	Ser seguido	19 (0,73) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	<0,0001
	Monta	29 (1,12) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	<0,0001
Agonísticas	Ameaçar	7 (0,27) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	0,0233 <sup>1</sup>
	Apanhar	-	-	-
	Bicar	2 (0,08)	0 (0,00)	0,4795 <sup>1</sup>
	Evitar	12 (0,46) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	0,0005
Manutenção	Arrumar	87 (3,36)	98 (3,78)	0,4187
	Beber	35 (1,35) <sup>a</sup>	10 (0,39) <sup>b</sup>	0,0002
	Banho de pó	-	-	-
	Comer	41 (1,58)	41 (1,58)	1,0
Outras	Ciscar	168 (6,48) <sup>b</sup>	207 (7,99) <sup>a</sup>	0,0440
	Deslocar	511 (19,71)	507 (19,56)	0,9002
	Parado	139 (5,36) <sup>b</sup>	175 (6,75) <sup>a</sup>	0,0422
	Sentado ativo	108 (4,17) <sup>b</sup>	152 (5,86) <sup>a</sup>	0,0064
	Sentado Parado	108 (4,17)	98 (3,78)	0,5296

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup> Correção de Yates.

Tabela 5. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por machos em boxes com e sem postura.

Categorias	Subcategorias	Machos		P
		Com Postura	Sem Postura	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		70 <sup>a</sup>	3 <sup>b</sup>	<0,0001
Agonísticas		17 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	<0,0001
Manutenção		216 <sup>a</sup>	162 <sup>b</sup>	0,0055
Outras		993 <sup>b</sup>	1131 <sup>a</sup>	0,0028
Reprodutivas	Alerta	16 (0,62) <sup>a</sup>	2 (0,08) <sup>b</sup>	0,0010
	Bater os bicos	2 (0,08)	1 (0,04)	1,00 <sup>1</sup>
	Perseguir	23 (0,89) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	<0,0001
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	29 (1,12) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	<0,0001
Agonísticas	Ameaçar	8 (0,31) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	0,0133 <sup>1</sup>
	Apanhar	1 (0,04)	0 (0,00)	0,0736 <sup>1</sup>
	Bicar	-	-	-
	Evitar	8 (0,31) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	0,0133 <sup>1</sup>
Manutenção	Arrumar	145 (5,59) <sup>a</sup>	112 (4,32) <sup>b</sup>	0,0395
	Beber	11 (0,42) <sup>b</sup>	25 (0,96) <sup>a</sup>	0,0196
	Banho de pó	35 (1,35) <sup>a</sup>	7 (0,27) <sup>b</sup>	<0,0001
	Comer	25 (0,96)	18 (0,69)	0,2858
Outras	Ciscar	102 (3,94) <sup>b</sup>	265 (10,22) <sup>a</sup>	<0,0001
	Deslocar	498 (19,21) <sup>a</sup>	309 (11,92) <sup>b</sup>	<0,0001
	Parado	59 (2,28)	55 (2,12)	0,6381
	Sentado ativo	174 (6,71) <sup>b</sup>	275 (10,61) <sup>a</sup>	<0,0001
	Sentado Parado	160 (6,17) <sup>b</sup>	227 (8,76) <sup>a</sup>	0,0030

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup>Correção de Yates.

Tabela 6. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas e machos em boxes com postura.

Categorias	Subcategorias	Com postura		P
		Fêmeas	Machos	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		78	70	0,5108
Agonísticas		21	17	0,5164
Manutenção		163 <sup>b</sup>	216 <sup>a</sup>	0,0065
Outras		895 <sup>b</sup>	993 <sup>a</sup>	0,0241
Reprodutivas	Alerta	28 (1,08)	16 (0,62)	0,0704
	Bater os bicos	2 (0,08)	2 (0,08)	1,00 <sup>1</sup>
	Perseguir	0 (0,0) <sup>b</sup>	23 (0,89) <sup>a</sup>	<0,0001
	Ser seguido	19 (0,73) <sup>a</sup>	0 (0,0) <sup>b</sup>	<0,0001
	Monta	29 (1,12)	29 (1,12)	1,00
Agonísticas	Ameaçar	7 (0,27)	8 (0,31)	0,7963
	Apanhar	0 (0,0)	1 (0,04)	1,00 <sup>1</sup>
	Bicar	2 (0,08)	0 (0,0)	0,4795 <sup>1</sup>
	Evitar	12 (0,46)	8 (0,31)	0,3711
Manutenção	Arrumar	87 (3,36) <sup>b</sup>	145 (5,59) <sup>a</sup>	0,0001
	Beber	35 (1,35) <sup>a</sup>	11 (0,42) <sup>b</sup>	0,0004
	Banho de pó	0 (0,0) <sup>b</sup>	35 (1,35) <sup>a</sup>	<0,0001
	Comer	41 (1,58) <sup>a</sup>	25 (0,96) <sup>b</sup>	0,0489
Outras	Ciscar	168 (6,48) <sup>a</sup>	102 (3,94) <sup>b</sup>	0,0001
	Deslocar	511 (19,71)	498 (19,21)	0,6823
	Parado	139 (5,36) <sup>a</sup>	59 (2,28) <sup>b</sup>	<0,0001
	Sentado ativo	108 (4,17) <sup>b</sup>	174 (6,71) <sup>a</sup>	0,0001
	Sentado Parado	108 (4,17) <sup>b</sup>	160 (6,17) <sup>a</sup>	0,0015

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ . <sup>1</sup>Correção de Yates.

Tabela 7. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas e machos em boxes sem postura.

Categorias	Subcategorias	Sem postura		P
		Fêmeas	Machos	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		8	3	0,1317
Agonísticas		-	-	-
Manutenção		149	162	0,4610
Outras		1139	1131	0,8667
Reprodutivas	Alerta	7 (0,27)	2 (0,08)	0,0700 <sup>1</sup>
	Bater os bicos	1 (0,04)	1 (0,04)	1,00 <sup>1</sup>
	Perseguir	-	-	-
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	-	-	-
Agonísticas	Ameaçar	-	-	-
	Apanhar	-	-	-
	Bicar	-	-	-
	Evitar	-	-	-
Manutenção	Arrumar	98 (3,78)	112 (4,32)	0,3340
	Beber	10 (0,39) <sup>b</sup>	25 (0,96) <sup>a</sup>	0,0112
	Banho de pó	0 (0,00) <sup>b</sup>	7 (0,27) <sup>1</sup>	0,0233 <sup>1</sup>
	Comer	41 (1,58) <sup>a</sup>	18 (0,69) <sup>b</sup>	0,0028
Outras	Ciscar	207 (7,99) <sup>b</sup>	265 (10,22) <sup>a</sup>	0,0076
	Deslocar	507 (19,56) <sup>a</sup>	309 (11,92) <sup>b</sup>	<0,0001
	Parado	175 (6,75) <sup>a</sup>	55 (2,12) <sup>b</sup>	<0,0001
	Sentado ativo	152 (5,86) <sup>b</sup>	275 (10,61) <sup>a</sup>	<0,0001
	Sentado Parado	98 (3,78) <sup>b</sup>	227 (8,76) <sup>a</sup>	<0,0001

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup>Correção de Yates.

### **Comparação entre fêmeas e entre machos alojados em boxes com e sem postura em diferentes períodos do dia (manhã e tarde)**

Para verificarmos se os machos, bem como as fêmeas, alteram as frequências dos comportamentos ao longo do dia, foram realizadas comparações das frequências entre os períodos da manhã e o da tarde (Tabelas 8 a 11).

A análise das frequências das categorias de comportamentos realizadas pelas fêmeas com postura durante os períodos manhã e tarde (Tabela 8) mostrou que houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) apenas na categoria de manutenção, cuja frequência foi maior no período da manhã e relacionado ao comportamento de arrumar (AR). Embora não tenha ocorrido diferença significativa nas frequências das demais categorias entre os períodos, a análise de suas subcategorias mostrou que fêmeas com postura se deslocaram (DE) mais no período da tarde do que no período da manhã. Esse fato pode estar relacionado com o horário de postura, uma vez que 58,84% da postura em perdizes ocorre logo no início da manhã, sofrendo um declínio ao longo do dia e voltando a aumentar após as 15h, atingindo 30% da postura depois desse horário (BRUNELI *et al.*, 2005)

Para as fêmeas sem postura, não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os períodos do dia em nenhuma das categorias dos comportamentos estudados (Tabela 9). Durante a análise das subcategorias, verificou-se que nenhum comportamento reprodutivo ou agonístico ocorreu, quer seja de manhã ou à tarde, com exceção do comportamento de bater os bicos (BB) que foi exibido duas vezes por essas fêmeas pela manhã. Para outras atividades, a análise das subcategorias mostrou que os comportamentos de ciscar (CS) e sentado ativo (SAT) foram maiores pela manhã, enquanto os comportamentos de DE e parado (PA) foram maiores à tarde ( $P \leq 0,05$ ).

A Tabela 10 mostra os comportamentos apresentados por machos alojados em boxes com postura durante o período da manhã e da tarde. Houve diferença significativa entre períodos apenas na categoria manutenção, que ocorreu com

maior frequência pela manhã. Análise das subcategorias mostrou que, assim como nas fêmeas, o comportamento de AR foi apresentado com maior frequência pelos machos pela manhã do que à tarde.

A Tabela 11 contém a comparação das frequências das categorias e subcategorias dos comportamentos realizados por machos alojados em boxes sem postura durante o período da manhã e da tarde.

A categoria de manutenção foi significativamente maior ( $P \leq 0,05$ ) pela manhã enquanto a categoria outras atividades foi significativamente mais frequente ( $P \leq 0,05$ ) à tarde. Em relação às subcategorias de outras atividades, ocorreu diferença entre períodos somente para a frequência dos comportamentos ciscar (CS) e sentado parado (SPA), que foram apresentados com maior frequência pela manhã e pela tarde, respectivamente.

A diferença encontrada entre períodos, nas frequências do comportamento AR, apresentada tanto por fêmeas quanto por machos alojados em boxes com postura, pode estar associado à limpeza das penas (BAREHAN, 1976).

Tabela 8. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas com postura, pela manhã e pela tarde.

Categorias	Subcategorias	Fêmeas com postura		P
		Manhã	Tarde	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		14	26	0,0578
Agonísticas		2	2	1,00 <sup>1</sup>
Manutenção		79 <sup>a</sup>	19 <sup>b</sup>	<0,001
Outras		454	502	0,1206
Reprodutivas	Alerta	-	-	-
	Bater os bicos	2 (0,18)	4 (0,36)	0,6831 <sup>1</sup>
	Perseguir	-	-	-
	Ser seguido	2 (0,18)	7 (0,64)	0,1824 <sup>1</sup>
	Monta	8 (0,73)	15 (1,37)	0,1444
Agonísticas	Ameaçar	0 (0,0)	2(0,18)	0,4795 <sup>1</sup>
	Apanhar	-	-	-
	Bicar	-	-	-
	Evitar	2 (0,18)	0 (0,00)	0,4795 <sup>1</sup>
Manutenção	Arrumar	51(4,64) <sup>a</sup>	4 (0,36) <sup>b</sup>	<0,001
	Beber	8 (0,73)	4 (0,36)	0,2482
	Banho de pó	-	-	-
	Comer	20(1,82)	11(1,00)	0,1060
Outras	Ciscar	120 (10,93)	94 (8,56)	0,0755
	Deslocar	173 (15,76) <sup>b</sup>	230 (20,95) <sup>a</sup>	0,0045
	Esticar	2 (0,18)	5 (0,46)	0,4497 <sup>1</sup>
	Parado	54 (4,92)	55 (5,01)	0,9237
	Sentado ativo	70 (6,38)	68 (6,19)	0,8648
	Sentado Parado	35 (3,19)	50 (4,55)	0,1037

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup> Correção de Yates.

Tabela 9. Frequências de categorias e subcategorias dos comportamentos realizados por fêmeas sem postura, pela manhã e pela tarde.

Categorias	Subcategorias	Fêmeas sem postura		P
		Manhã	Tarde	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		2	0	0,4795 <sup>1</sup>
Agonísticas		0	0	-
Manutenção		64	60	0,7194
Outras		483	489	0,8474
Reprodutivas	Alerta	-	-	-
	Bater os bicos	2 (0,18)	0 (0,00)	0,4795 <sup>1</sup>
	Perseguir	-	-	-
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	-	-	-
Agonísticas	Ameaçar	-	-	-
	Apanhar	-	-	-
	Bicar	-	-	-
	Evitar	-	-	-
Manutenção	Arrumar	46 (4,19)	38 (3,46)	0,3827
	Beber	7 (0,64)	3 (0,27)	0,3427 <sup>1</sup>
	Banho de pó	-	-	-
	Comer	11 (1,00)	19(1,73)	0,1441
Outras	Ciscar	140 (12,75) <sup>a</sup>	86 (7,83) <sup>b</sup>	<0,001
	Deslocar	216 (19,67) <sup>b</sup>	294 (26,78) <sup>a</sup>	<0,001
	Esticar	-	-	-
	Parado	38 (3,46) <sup>b</sup>	79 (7,19) <sup>a</sup>	<0,001
	Sentado ativo	78 (7,10) <sup>a</sup>	22 (2,00) <sup>b</sup>	<0,001
	Sentado Parado	11 (1,00)	8 (0,75)	0,4913

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup> Correção de Yates.

Tabela 10. Frequências de subcategorias de comportamentos realizados por machos em boxes com postura, pela manhã e pela tarde.

Categorias	Subcategorias	Machos boxe com postura		P
		Manhã	Tarde	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		14	26	0,0578
Agonísticas		2	5	0,4497 <sup>1</sup>
Manutenção		102 <sup>a</sup>	46 <sup>b</sup>	<0,001
Outras		431	472	0,1724
Reprodutivas	Alerta	-	-	-
	Bater os bicos	2 (0,18)	4 (0,36)	0,6831 <sup>1</sup>
	Perseguir	4 (0,36)	7(0,64)	0,3657
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	8 (0,73)	15(1,37)	0,1444
Agonísticas	Ameaçar	0 (0,0)	3 (0,27)	0,2482 <sup>1</sup>
	Apanhar	-	-	-
	Bicar	-	-	-
	Evitar	2 (0,18)	2 (0,18)	1,00 <sup>1</sup>
Manutenção	Arrumar	68 (6,19) <sup>a</sup>	20 (1,82) <sup>b</sup>	<0,001
	Beber	11 (1,00)	9 (0,82)	0,6547
	Banho de pó	7 (0,64)	4 (0,36)	0,5465 <sup>1</sup>
	Comer	16 (1,46)	13 (1,18)	0,5775
Outras	Ciscar	125 (11,38)	105 (9,56)	0,1872
	Deslocar	243 (22,13)	224 (20,40)	0,3797
	Esticar	0 (0,00)	4 (0,36)	0,1336 <sup>1</sup>
	Parado	16 (1,46) <sup>b</sup>	41 (3,73) <sup>a</sup>	<0,001
	Sentado ativo	40 (3,64)	55 (5,01)	0,1238
	Sentado Parado	7 (0,64) <sup>b</sup>	43 (3,92) <sup>a</sup>	<0,001

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup> Correção de Yates.

Tabela 11. Freqüências de subcategorias de comportamentos realizados por machos em boxes sem postura, pela manhã e pela tarde.

Categorias	Subcategorias	Machos boxe sem postura		P
		Manhã	Tarde	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		2	0	0,4795 <sup>1</sup>
Agonísticas		1	1	-
Manutenção		78 <sup>a</sup>	46 <sup>b</sup>	0,0041
Outras		431 <sup>b</sup>	502 <sup>a</sup>	0,0201
Reprodutivas	Alerta	-	-	-
	Bater os bicos	2 (0,18)	0 (0,00)	0,4795 <sup>1</sup>
	Perseguir	-	-	-
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	-	-	-
Agonísticas	Ameaçar	-	-	-
	Apanhar	-	-	-
	Bicar	-	-	-
	Evitar	1 (0,09)	1 (0,09)	1,00 <sup>1</sup>
Manutenção	Arrumar	57 (5,19)	38 (3,46)	0,0513
	Beber	15 (1,37)	7 (0,64)	0,0881
	Banho de pó	-	-	-
	Comer	6 (0,55)	1(0,09)	0,1306 <sup>1</sup>
Outras	Ciscar	156 (14,21) <sup>a</sup>	92 (8,38) <sup>b</sup>	<0,001
	Deslocar	128 (11,66)	135 (12,30)	0,6660
	Esticar	0 (0,00)	1 (0,09)	1,00 <sup>1</sup>
	Parado	5 (0,46)	11(1,00)	0,1336
	Sentado ativo	160 (14,57)	194 (17,67)	0,0707
	Sentado Parado	19 (1,73) <sup>b</sup>	69 (6,28) <sup>a</sup>	<0,001

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup> Correção de Yates.

## 5. CONCLUSÕES

A ausência de postura em perdizes está relacionada a não formação de casais, indicada pela ausência de comportamentos reprodutivos e de comportamentos agonísticos (AM e EV) relacionados aos rituais de cópula. Além disso, os comportamentos PE e SS são exclusivos de machos e fêmeas, respectivamente e, os comportamentos de manutenção, especificamente o de AR é mais frequente pela manhã independente do sexo e da postura.

## 6. REFERÊNCIAS

ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, v. 40, p. 227-267, 1974.

BAREHAN, J. R. A comparison of the behaviour and production of laying hens in experimental and conventional battery cages. **Applied Animal Ethology**, v.2, n.2, p.291-303, 1976.

BARBOSA FILHO, J. A. D. Avaliação do bem- estar de poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens. 2004. 141p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 2004.

BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, I. J. O.; SILVA, M. A. N.; SILVA, C. J. M. Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando seqüência de imagens. **Engenharia Agrícola** [online], vol.27, n.1, pp. 93-99, 2007.

BRUNELI, F. A. T.; THOLON, P.; ISAAC F. L.; DAMASCENO, P. R.; TONHATI, H.; QUEIROZ, S. A. Caracterização da reprodução de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) em cativeiro. **Ars Veterinaria**, v. 21, n. 2, p.272-280, 2005.

FELIPE, L. SANTOS, E.C.; TAVIAN, A. F.; GÓES, P. A. A.; MORAES, V. M. B.; TONHATI, H.; BOLELI, I. C.; MALHEIROS, E. B.; BARNABÉ, V. H.; QUEIROZ, S. A. Effect of crude protein levels and organic selenium supplementation in the diets fed during the breeding season on reproductive parameters of red-winged tinamous (*Rhynchotus rufescens*). **Revista Brasileira de Ciências Avícolas**. [online]. v.12, n.1, p. 63-71, 2010.

FORMANEK, L.; HOUDELIER, C.; LUMINEAU, S.; BERTIN, A.; RICHARD-YRIS, M. A. Maternal Epigenetic Transmission of Social Motivation in Birds. **Ethology**, v. 114, ed. 9, 2008.

FRANCO, J. R. G.; SAKAMOTO, M. I. Qualidade dos ovos: Uma visão geral dos fatores que a influenciam. **AveWorld**, p. 20 - 24, 2005.

FUKAKUSA, C. K. Comportamentos reprodutivos em *Mimagoniates inequalis* (Eigenmann, 1911) (Characidae: Stevardiinae: Glandulocaudini). Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, 2011.

HEIBLUM, R.; AIZENSTEIN, O.; GVARYAHU, G. Tonic immobility and open field responses in domestic fowl chicks during the first week of life. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.60, p.347-357, 1998.

MIKICH, S. B. Etograma de *Ramphastos toco* em cativeiro (Piciformes: Ramphantideos). **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 2, p. 3-17, 1991.

MILLS, A. D.; FAURE, JEAN-MICHEL. Divergent selection for duration of tonic immobility and social reinstatement behavior in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) chicks. **Journal of Comparative Psychology**, v. 105, n.1, p. 25-38, 1991.

MORO, M. E. G.; GIANNONI, M. L.; PAULILLO, A. C. Estudos da *Rhynchotus rufescens* – perdiz (aves: Tinamiformes) em cativeiro. I. Sexagem. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 10, n. 1, p. 37-40, 1994.

MORO, M.E.G.; ARIKI, J.; MALHEIROS, E.B. Avaliação dos níveis de proteína da dieta sobre a idade à maturidade sexual e produção de ovos de perdiz (*Rhynchotus rufescens* Temminek). **Acta Scientiarum**, v.24, n.4, p.997-1000, 2002.

PEREIRA, R. L. A & OLIVEIRA, M. A. B. Etograma do *Eira barbara* (Carnivora:Mustelidae) em cativeiro. **Revista de Etologia**, v.9, n.1, p.45-57, 2010.

PULIDO JIMENEZ, J. F. **Comportamento de avestruzes (*Struthio camelus domesticus*) criados em sistemas de casais ou trios durante o descanso reprodutivo**. 2008. 61p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)-Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

RUDKIN, C.; STEWAR, G. D. Behavior of hens in cages- a pilot study using video tapes. **A report for the Rural Industries Research and Development Corporation** (RIRDC), Austrália, v. 40, n. 477, p. 102, 2003.

SANTOS, M. J. B.; PANDORFI, H.; ALMEIDA, G. L. P.; MORRIL, W. B.; PEDROSA, E. M. R.; GUISELINI C. Comportamento bioclimático de frangos de corte caipira em piquetes enriquecidos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**: Campina grande, PB, v.14, n.5, p.554–560, 2010

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 792p. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

VIANA, P.T.; FARIAS FILHO, R.V.; SANTANA Jr., H. A; CARDOSO, E. O. Exigências nutricionais de galinhas poedeiras. **PUBVET**, Londrina, v. 3, n. 29, Ed. 90, Art. 646, 2009. Disponível em: [http://www.pubvet.com.br/artigos\\_det.asp?artigo=520](http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=520). Acesso em: 29/05/2012.

WEEKS, S. E. The behaviour of the red-winged tinamou *Rhynchotus rufescens*. **Zoologica**. S. I.: Springs, p. 13-40, 1973.

### **CAPÍTULO 3. COMPORTAMENTO DE CASAIS *Rhynchotus rufescens* COM CURTA E LONGA IMOBILIDADE TÔNICA**

**RESUMO-** O tempo em imobilidade tônica tem sido utilizado para identificação de animais que apresentam menos medo e que poderiam ser mais adequados para criação em cativeiro. O presente estudo analisou se perdizes com longa (LIT) e curta (CIT) imobilidade tônica apresentam diferenças comportamentais em cativeiro durante o período reprodutivo. Para isso, três casais com curta IT e três casais com longa IT foram filmados durante o ciclo reprodutivo e os dados analisados quanto as frequências dos comportamentos, utilizando-se amostragem focal com intervalos. Os comportamentos apresentados com maiores frequências durante o dia pelas aves foram os mesmos para aves com CIT e LIT. Aves com CIT não apresentaram comportamentos relacionados à corte, mas apresentaram a mesma frequência de monta que as aves com LIT. Além disso, aves com LIT apresentaram frequências maiores de interações agonísticas. Independente do sexo e do tempo em imobilidade tônica, as aves apresentaram os comportamentos de manutenção, especificamente o de arrumar, com maior frequência no período da manhã. Dentre os comportamentos reprodutivos, a monta foi mais frequente à tarde. Os dados indicam serem as aves com CIT mais adequadas para criação em cativeiro, uma vez que apresentaram comportamentos agonísticos com menor frequência, sem alterar a frequência de monta e postura.

## 1.INTRODUÇÃO

O tempo de permanência em imobilidade tônica é um comportamento selecionado a milhares de gerações e fixado em várias espécies como estratégia de defesa contra predação (GALLUP, 1974 *Apud* EHARD, 1999). Ele tem sido utilizado como característica de seleção, pois é associado aos níveis de medo, o que poderia selecionar animais mais calmos e menos estressados, que em teoria sofreriam menos no cativeiro devido à restrição do espaço e grande contato com o homem (MILLS & FAURE, 1991; FORMANEK *et al.*, 2008).

No caso da *Rhynchotus rufescens* o tempo em imobilidade tônica é uma característica que apresenta grande variedade entre os indivíduos podendo ser utilizada em programas de seleção, a exemplo do que já foi realizado com codornas japonesas (MILLS & FAURE, 1991; FORMANEK *et al.*, 2008) Porém, o primeiro ponto a ser considerado é se estas aves, que diferem quanto ao tempo em imobilidade tônica, também apresentam diferenças entre os comportamentos relacionados à atividade de manutenção, reprodução e comportamentos agonísticos que poderiam influenciar na eficiência reprodutiva desses casais.

Nossa hipótese é que as aves com menor tempo em imobilidade tônica apresentariam com menor frequência os comportamentos agonísticos e maior frequência de comportamentos relacionados à reprodução uma vez que apresentariam menor grau de estresse ao cativeiro.

Assim, no presente trabalho foram analisadas as frequências de comportamentos de casais *Rhynchotus rufescens* com curta e longa imobilidade tônica durante o período reprodutivo, na tentativa de identificar se os animais com curto tempo em imobilidade tônica apresentariam comportamentos que seriam indicativos de uma melhor adaptação ao cativeiro.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Local

O experimento foi conduzido durante a estação reprodutiva de agosto de 2010 a abril de 2011 no setor de Animais Silvestres, pertencente ao departamento de Zootecnia da FCAV-UNESP Jaboticabal, geograficamente localizado 21°S, 48°W e 610 m de altitude.

O galpão de reprodução possui instalações semelhantes a galpões avícolas comerciais com área total de 400 m<sup>2</sup>, paredes de alvenaria e telhas de fibrocimento, com algumas de fibra, translúcida, para entrada de luz. As laterais do galpão são revestidas por cortinas de plástico azul oferecendo proteção contra chuva e frio.

O galpão possui 100 boxes de dimensões 2,0 x 1,5 x 1,0 metros, separados um do outro por um muro de 45 cm de altura, seguido de tela de arame galvanizado hexagonal de 1,5 m de altura, com piso de concreto e coberto por cama de feno de gramínea “coast cross” (*Cynodon dactylon*). A Figura 1 representa o croqui do galpão com a indicação dos boxes utilizados no experimento. O regime de luz utilizado foi o fotoperíodo natural.

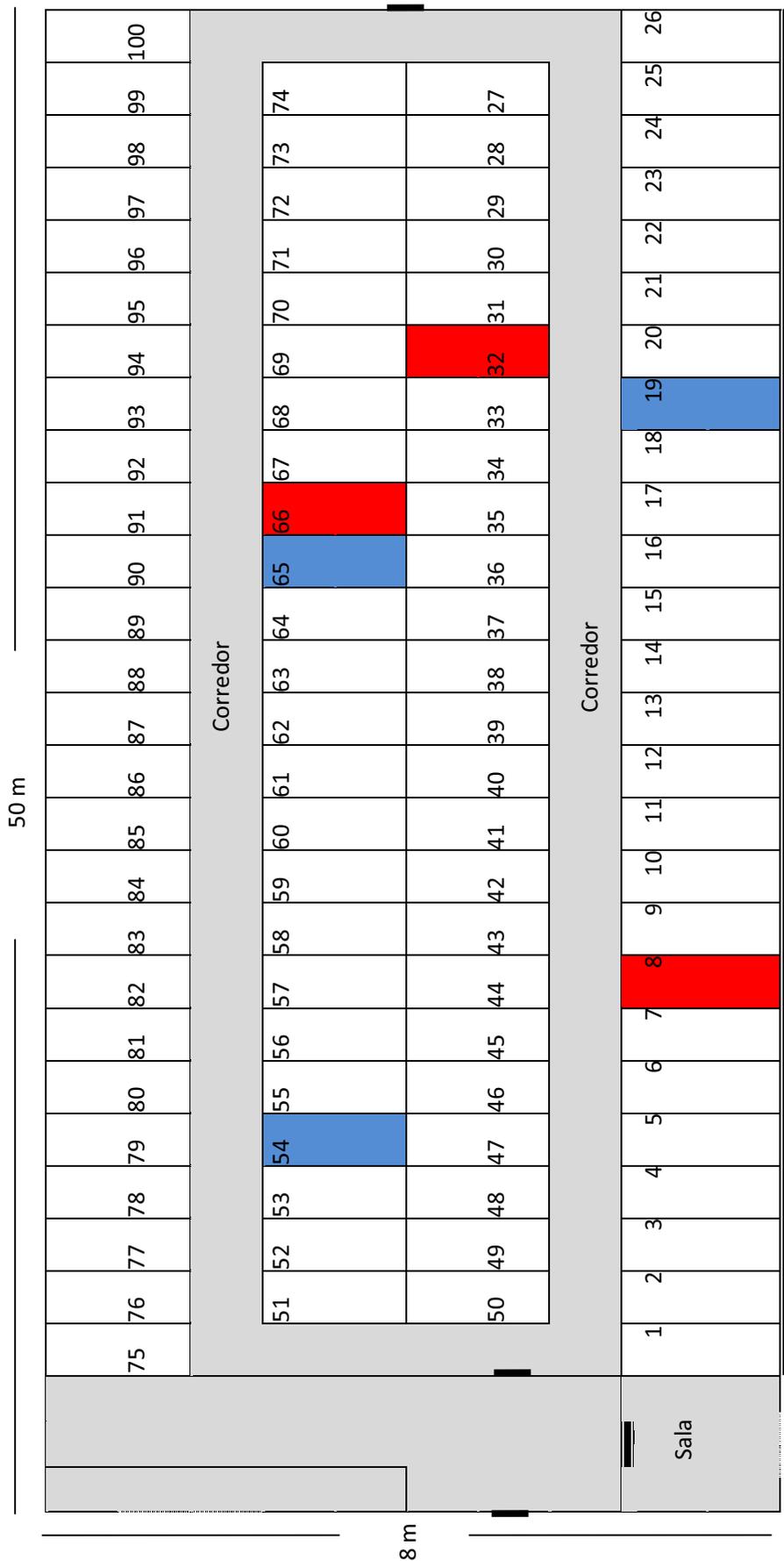


Figura 1 – Croqui do galpão de reprodutores do setor de animais silvestres da FCAV/UNESP (Adaptado de STEIN, 2006).

Boxes vermelhos: LIT. Boxes azuis: CIT

## **2. Animais e planejamento experimental**

Foram utilizados casais da espécie *Rhynchotus rufescens* com longa e curta imobilidade tônica, pertencentes ao acervo de pesquisa do Departamento de Zootecnia da FCAV, oriundos da reprodução da espécie em cativeiro em estações de reprodução anteriores.

Com base no banco de dados sobre os animais (data de nascimento e experiência sexual, isto é, se na primeira, segunda ou sucessivas estações reprodutivas, foram formados 60 casais de 1ª estação reprodutiva, sendo 20 casais com curta imobilidade tônica (CIT), 20 com longa imobilidade tônica (LIT), que representam a geração F1 de casais também com CIT e LIT e, 20 controles, que correspondem a aves que apresentam a variabilidade natural da população original.

O sexo das aves foi determinado pela reversão de cloaca (MORO *et al.*, 1994).

Durante todo o período experimental, os animais receberam água e ração de postura (2650 Kcal/Kg de energia metabolizável e 15% de proteína bruta), peletizada a base de soja e milho, à vontade (FELIPE *et al.*, 2010).

Em fevereiro de 2011, três casais com LIT e três casais com CIT, que apresentavam pelo menos um ovo fértil, foram escolhidos aleatoriamente para serem filmados e terem seus comportamentos analisados.

### **2.2.1. Condições climáticas**

Os elementos meteorológicos utilizados neste trabalho foram retirados de um conjunto de dados pertencentes ao acervo da área de Agrometeorologia do Departamento de Ciências Exatas. As observações feitas na Estação

Agroclimatológica do Campus de Jaboticabal são cotadas, digitalizadas em formato padronizado, realizada a consistência e controle de qualidade. Em seguida são obtidas às médias diárias, mensais e anuais que são repassadas aos usuários. A Estação Agroclimatológica esta localizada a 21°14'05" S, 48°17'09" e a 615,01m de altitude, bem próximo ao local de alojamento das aves em estudo.

As médias mensais de temperatura (°C) e umidade (%), bem como a precipitação mensal (mm) durante o ciclo reprodutivo de 2010/2011, que correspondem os meses de agosto de 2010 a fevereiro de 2011 foram: 21,0°C, 23,3°C, 22,7°C, 24,0°C, 24,7°C, 24,3°C e 24,3°C de temperatura; 43,5%, 53,16%, 62,89%, 65,63%, 78,81% e 76,11% de umidade relativa do ar; e 0mm, 145,6mm, 65,7mm, 100,7mm, 224,8 mm, 267,1mm e 202,2mm de precipitação.

Durante toda a estação reprodutiva, as aves foram mantidas sob condições naturais de regime claro-escuro, que nos períodos de filmagens correspondeu a aproximadamente 12h:12h.

### **2.2.2. Manejo dos ovos da postura à eclosão**

Os ovos foram coletados três vezes ao dia e identificados quanto a origem (número do boxe) e data da postura. Ovos quebrados e danificados foram eliminados após a coleta e registro. Os ovos intactos foram levados ao Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, onde foram higienizados com água e desinfetados com solução de amônia quaternária 0,5%, por meio de pulverização úmida manual. Depois de secos, os ovos foram incubados a 36,5°C de temperatura e 60% de umidade relativa, em incubadoras (Premium Ecologia, IP-70) com controle automático de temperatura e viragem dos ovos. A umidade relativa no interior das incubadoras foi controlada utilizando-se um termohigrômetro. No 18º dia de incubação, os ovos foram acondicionados individualmente em saquinhos de filó, para que cada perdigoto e sua origem fossem identificados após a eclosão, e colocados em nascedouros (Premiun

eEológica, NP-70) até eclosão , após o que os perdigotos foram colocados em criadeiras para, em seguida, serem levados para o setor de Animais Silvestres e serem alojados nos galpões de crescimento.

Os ovos que não apresentaram eclosão até o 26º dia foram submetidos ao embriodiagnóstico, sendo classificados em ovos férteis e inférteis. A mortalidade embrionária foi avaliada de acordo com as seguintes fases: morte embrionária precoce (1 a 7 dias), morte embrionária intermediária (8 a 15 dias), morte embrionária tardia (a partir dos 16 dias).

### **2.2.3. Sistema de filmagem**

O sistema de filmagem utilizado era constituído por nove câmaras de vídeo (Mini Camera Color D/N CCD 1/3 0,3 lux 420lin 3,6mm -Tec Voz), instaladas em posição central e acima de cada boxe à uma distância aproximada de 3 m do chão do boxe (Figura 4), ligadas a um microcomputador equipado com placa de captura e de armazenamento de imagens em banco de dados (Sistema de segurança -Top Way). Os boxes foram filmados individualmente.

As filmagens para comparação do comportamento entre perdizes LIT e CIT foram realizadas por três dias consecutivos (dias 12, 13 e 14 de fevereiro de 2011, doze horas por dia, na dependência da disponibilidade de luz natural. Os machos receberam uma marcação dorsal com tinta branca (marca Acrilex, tipo guache, branco 519, atóxica 500mL) para que fossem identificados na filmagem, seguindo metodologia de RUDKIN & STEWART (2003), com adaptações. Esta marcação foi realizada 24 horas do início da filmagem para adaptação dos animais.

### **2.2.3.1. Obtenção dos dados de comportamento**

Para determinação das categorias de comportamento e de suas frequências diárias elicitadas pelos casais e por machos e fêmeas separadamente, foram realizadas análises das imagens obtidas nas filmagens (12 horas diárias de filmagem das 7 às 19 horas), utilizando-se o método de amostragem focal (ALTMANN, 1974), em que os filmes foram interrompidos a cada cinco minutos. Para a determinação das categorias de comportamento elicitados nos períodos da manhã e tarde (durante uma hora, das 9 às 10 horas e das 16 às 17 horas, respectivamente) e suas frequências, as imagens foram analisadas pelo método de amostragem focal com intervalos de 1 minuto. Os horários de filmagem, nos períodos matutino e vespertino foram definidos em função de análises preliminares que indicavam grande atividade nesses dois períodos, e foram analisados para verificar se há diferença nos comportamentos realizados pela manhã e à tarde.

O etograma (Tabela 1) contém as categorias de comportamento analisados no presente estudo e suas respectivas descrições.

Tabela 1. Etograma de trabalho para avaliação do comportamento de perdzizes.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Atividades reprodutivas</b>	<b>Alerta (AL)</b>	A ave para repentinamente, estica o pescoço e move sua cabeça lentamente e por curto ângulo para ambos os lados.
	<b>Bater os bicos (BB)</b>	Frente a frente, macho e fêmea batem os bicos
	<b>Perseguir (PE)</b>	O macho anda ou corre em direção a fêmea sem que haja contato físico
	<b>Ser Seguido (SS)</b>	A fêmea continua andando ou correndo mesmo que o macho a esteja seguindo
	<b>Monta (MO)</b>	O macho se aproxima da fêmea, coloca um de seus pés sobre seu dorso, e sobre seu dorso á medida que ela agacha
<b>Interações agonísticas</b>	<b>Chocar (CH)</b>	O macho se aproxima do ovo e agacha lentamente em cima dele ajustando parte da cama com suas asas
	<b>Ameaçar (AM)</b>	A ave move sua cabeça ou seu corpo em direção ao outro, empurrando-o ou não, afastando o outro animal
	<b>Apanhar (AP)</b>	A ave recebe bicadas
	<b>Bicar (BI)</b>	A ave ao se aproximar ou quando da aproximação de outro desferre bicadas
	<b>Evitar (EV)</b>	Uma ave, parada ou em deslocamento, muda de direção com aproximação da outra
<b>Atividades de manutenção</b>	<b>Arrumar (AR)</b>	A ave remexe suas penas com o bico
	<b>Banho de pó (BP)</b>	A ave para, afasta a cama próxima a seus pés com o bico e os próprios pés, agacha, e joga a cobertura do chão do boxe sobre o seu dorso.
	<b>Beber (BE)</b>	A ave para em frente ao bebedouro, inclina-se e bica o bebedouro
	<b>Comer (CO)</b>	A ave frente ao comedouro inclina a cabeça e apreende partículas de ração com o bico
	<b>Bicar o ovo (BOV)</b>	A ave desferre bicadas contra o ovo
<b>Outras Atividades</b>	<b>Ciscar (CS)</b>	A ave com o uso do bico ou do pé remexe a cobertura do chão do recinto
	<b>Deslocar (DE)</b>	A ave desloca-se pelo recinto pé ante pé, mantendo o pescoço e a cabeça eretos e impulsionando seu corpo (caminhando ou correndo)
	<b>Eriçar (ER)</b>	A ave eriça a plumagem e move lateralmente o corpo de um lado para o outro.
	<b>Esticar (ES)</b>	A ave estica a perna e a asa do lado direito ao esquerdo
	<b>Parado (PA)</b>	A ave apresenta imobilidade em posição ereta ao menos por 5 segundos
	<b>Sentado Ativo (SAT)</b>	A ave agachada realiza movimentos aleatórios com a cabeça e/ou com as asas
	<b>Sentado Parado (SPA)</b>	A ave apresenta imobilidade em posição agachada ao menos por 5 segundos

Adaptado de Stein, 2006.

### **2.3. Análises estatísticas**

As frequências de cada tipo de comportamento dentro de cada grupo (longo e curto tempo em imobilidade tônica) entre os casais e entre machos e fêmeas separadamente, bem como para a comparação dentro de cada grupo nos diferentes períodos, foram investigadas pelo teste qui-quadrado utilizando o software SAS® (SAS 9.1, SAS Institute, Cary, North Carolina, USA).

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Comparação entre casais com diferentes tempos em imobilidade tônica**

A Tabela 2 mostra os dados das frequências dos comportamentos por categorias, de acordo com os quais atividades reprodutivas e interações agonísticas foram realizadas com maiores frequências pelos casais com longa imobilidade tônica (LIT) do que pelos casais com curta imobilidade tônica (CIT) e não houve diferença significativa entre esses casais nas demais categorias de comportamento. Tais dados indicaram que as aves com LIT seriam melhores para reprodução em cativeiro, enquanto que as aves CIT seriam mais adequadas para criação, já que a menor frequência de comportamentos agonísticos sugerem menor estresse.

Ao analisar-se as subcategorias das atividades reprodutivas (Tabela 2), constata-se a maior frequência dessas atividades em aves com LIT que ocorreu devido as maiores frequências ( $P \leq 0,05$ ) nos comportamentos de alerta (AL),

perseguir (PE) e ser seguido (SS). A frequência de bater os bicos (BB) foi menor ( $P \leq 0,05$ ) em aves LIT do que CIT e, as aves de ambos os grupo não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) na frequência de monta (MO). O comportamento de AL foi incluído na categoria atividades reprodutivas por ter sido elicitado com frequência marcadamente maior por casais em postura do que por casais sem essa (Capítulo 2). A inclusão dos demais comportamentos nessa mesma categoria foi baseada nos dados de comportamentos na natureza descritos para perdiz (WEEKS, 1973). O comportamento de AL foi registrado com maior frequência antes dos comportamentos de PE e SS, que sempre ocorreram antes da MO e foram elicitados pelos machos e fêmeas, respectivamente. Nas aves com LIT, esses comportamentos duravam pelo menos 5 minutos ininterruptos. Nas aves com CIT, embora os machos apresentassem o comportamento de PE, as fêmeas os evitavam e não ocorria a monta. A ocorrência de monta nas aves com CIT envolveu diretamente o agachamento das fêmeas e a subida dos machos sobre seus dorsos. Tais comportamentos também foram descritos por CRAVINO (s.d.), que também os relacionou ao comportamento de corte. Dessa forma, tais dados indicaram que a maior frequência de atividades reprodutivas por si não pode ser considerada um indicativo de maior adequação das aves com LIT para reprodução, como mencionado acima, uma vez que houve MO e em frequência similar entre as aves com LIT e com CIT. Algumas espécies de aves, como o avestruz, apresentam comportamento reprodutivo seqüencial (CARRER *et al.*, 2004). Os dados do presente estudo indicam que essa população de perdizes, alojadas em cativeiro, não apresentam comportamento reprodutivo seqüencial, uma vez que as aves com CIT apresentaram MO sem o comportamento de PE e SS.

A duração ou tempo de imobilidade tônica tem sido relacionada com o grau de estresse e medo, ou seja, aves com LIT teriam mais medo que as aves com CIT (MILLS & FAURE, 1991; FORMANEK *et al.*, 2008). Diante disso, o esperado seria que perdizes com LIT fossem mais agressivas, o que parece ter sido confirmado no presente estudo pela maior frequência de atividades agonísticas registrada para essas aves. Como mostrado na Tabela 3, a maior frequência de

interações agonísticas nas aves com LIT está relacionado à maior frequência do comportamento de AM, uma vez que os casais com LIT e com CIT apresentaram frequências similares e muito baixas dos comportamentos bicar (BI) e apanhar (AP). A maior frequência do comportamento de AM parece fortalecer a hipótese de que as aves com CIT seriam mais adequadas para criação em cativeiro do que as aves com LIT. A frequência muito baixa dos comportamentos bicar (BI) e apanhar (AP), em nossos dados, pode estar relacionado com ao fato das aves estarem em época reprodutiva, uma vez que, STEIN (2006) também registrou frequências baixas desses comportamentos mesmo observando diferentes proporções machos:fêmea (1:1; 1:2; 1: 4) durante o período reprodutivo.

O tempo de imobilidade tônica em decúbito dorsal tem sido utilizado na área de produção animal como parâmetro de análise de atividade para determinação da qualidade de aves recém-eclodidas de espécies e linhagens comerciais (JONES *et al.*, 1997; TONA *et al.*, 2003). Aves que ficam em decúbito dorsal por curto período de tempo são mais fortes e as que ficam longo período são consideradas mais fracas, ou seja, apropriados ou com mais chances, ou não apropriadas na fase de criação em cativeiro, respectivamente. A aplicação desse mesmo conceito no presente estudo reforça a hipótese de que perdizes com CIT seriam mais adequadas para criação em cativeiro do que as com LIT.

Embora não tenha sido constatada diferença significativa nas frequências das atividades de manutenção e outras atividades entre aves com LIT e CIT (Tabela 2), as análises de suas subcategorias mostraram diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) no comportamento de AR, que foi mais frequente nas aves com CIT, e no comportamento de BP, que foi mais frequente em aves com LIT (Tabela 2). O comportamento de BP tem sido considerado mecanismo de controle de temperatura corporal, além de manter a plumagem mais solta (SANTOS *et al.*, 2010) e o de AR mecanismo de limpeza das penas (BARBOSA FILHO, 2007), o que nos levou a considerá-los atividades de manutenção. Dessa forma, nossos dados mostraram que, independentemente da duração do período de imobilidade tônica, as aves utilizaram grande parte de seu tempo diurno com atividades de manutenção, embora não com a mesma sub-categoria. Considerando que aves

com LIT demonstraram ser mais estressadas por apresentarem maior frequência de atividades agonísticas, a maior frequência do comportamento de BP pode estar relacionada a esses comportamentos, uma vez que se sabe que animais mais estressados apresentam maior taxa metabólica e, conseqüentemente, maior produção de calor.

A análise geral das frequências com que as sub-categorias de comportamentos são apresentadas (Tabela 3) mostra que, independente da duração do tempo de imobilidade tônica (LIT ou CIT), os comportamentos de deslocamento (DE), ciscar (CS), sentado ativo (SAT), sentado parado (SPA), arrumar (AR) e parado (PA) foram os mais elicitados. A maior frequência destes comportamentos em relação aos demais pode estar relacionado às próprias condições de cativeiro, que evita a exposição da ave à predadores, à procura de alimento e cuidados com a prole. PEIXOTO (2002) também verificou que estes são os comportamentos apresentados com maior frequência pelos indivíduos dessa espécie em cativeiro. Dessa forma, os dados do presente estudo mostraram que o tempo em imobilidade não alterou as subcategorias que foram apresentadas com maior frequência pela espécie em cativeiro. No presente estudo, a frequência do comportamento comer (CO) foi menor do que as frequências de deslocar (DE), ciscar (CS), sentado ativo (SAT), sentado parado (SPA), arrumar (AR) e parado (PA). Estes dados diferem dos obtidos por PEIXOTO (2002), que verificou alta frequência do comportamento de comer (CO) e menor apenas que os comportamentos de deslocar (DE) e ciscar (CS). Essa diferença pode estar relacionada com a proporção macho-fêmea utilizada, a qual foi 1:1 no presente estudo e 1:2 no do autor, uma vez que, a presença de mais de uma fêmea no boxe pode gerar disputa pelo recurso alimentar, fazendo com que elas visitem com maiores frequências o comedouro.

Tabela 2. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por casais de longa imobilidade tônica (LIT) e curta imobilidade tônica (CIT).

Categorias	Subcategorias	Casais		P
		LIT	CIT	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		148 <sup>a</sup>	115 <sup>b</sup>	0,0485
Agonísticas		38 <sup>a</sup>	14 <sup>b</sup>	0,0009
Manutenção		379	433	0,0581
Outras		2027	2030	1
Reprodutivas	Alerta	44 (0,85) <sup>a</sup>	21 (0,41) <sup>b</sup>	0,0043
	Bater os bicos	4 (0,08) <sup>b</sup>	16 (0,31) <sup>a</sup>	0,0073
	Perseguir	23 (0,44) <sup>a</sup>	6 (0,12) <sup>b</sup>	0,0016
	Ser seguido	19 (0,37) <sup>a</sup>	0 (0,00) <sup>b</sup>	<0,0001
	Monta	58 (1,12)	72 (1,39)	0,2195
Agonísticas	Ameaçar	15 (0,29) <sup>a</sup>	4 (0,08) <sup>b</sup>	0,0116
	Apanhar	1 (0,02)	0 (0,00)	1,00 <sup>1</sup>
	Bicar	2 (0,04)	0 (0,00)	0,4795 <sup>1</sup>
	Evitar	20 (0,39)	10 (0,19)	0,0679
Manutenção	Arrumar	232 (4,48) <sup>b</sup>	303 (5,84) <sup>a</sup>	0,0021
	Beber	46 (0,89)	52 (1,00)	0,5445
	Banho de pó	35 (0,68) <sup>a</sup>	13 (0,25) <sup>b</sup>	0,0015
	Comer	66 (1,27)	65 (1,25)	0,9304
Outras	Ciscar	270 (5,21)	233 (4,49)	0,0990
	Deslocar	1009 (19,46)	1031 (19,89)	0,6262
	Parado	198 (3,82)	232 (4,48)	0,1011
	Sentado ativo	282 (5,44)	270 (5,21)	0,6095
	Sentado Parado	268 (5,17)	264 (5,09)	0,8623

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup>Correção de Yates.

### **Comparação entre perdizes com LIT e com CIT, de acordo com o sexo**

Com o intuito de verificar se machos e fêmeas diferem nas frequências das categorias e subcategorias dos comportamentos e se as diferenças comportamentais entre aves com CIT e com LIT resultaram de comportamentos sexo-específicos, os dados do presente estudo foram analisados separadamente por sexo.

As Tabelas 3 e 4 mostram as frequências das categorias e sub-categorias dos comportamentos apresentadas por aves com LIT e com CIT dentro de cada sexo. De acordo com os dados, fêmeas com LIT e com CIT não diferiram ( $P > 0,05$ ) nas frequências das atividades reprodutivas, atividades de manutenção e demais atividades (Tabela 3), o mesmo sendo observado para os machos (Tabela 4). Contudo, apenas fêmeas com LIT apresentaram o comportamento de SS, enquanto machos com LIT apresentaram o comportamento de PE com maior frequência que os machos com CIT. Isso mostrou que a maior frequência de atividades reprodutivas apresentadas pelos casais com LIT, em comparação com os casais com CIT, envolve maiores frequências dos comportamentos SS e PE, realizados pelas fêmeas e machos, respectivamente, e também pela maior frequência no comportamento de AL apresentada pelos machos.

Ainda de acordo com as Tabela 3 e 4, em ambos os sexos, a frequência das interações agonísticas foi significativamente maior nas aves com LIT do que nas aves com CIT. Interações agonísticas são apresentadas pelos animais em casos de disputa por comida, parceiro e território, entre outras coisas (TOMAZ & ALVES, 2009). Considerando que os casais de perdizes receberam água e comida à vontade, que as aves foram alojadas em casais (1 macho: 1 fêmea) e que o presente estudo foi realizado na estação de reprodução das aves, o presente estudo indica que estas interações agonísticas não configuram comportamentos de disputa por alimento, parceiro e território. Segundo BARBOSA FILHO *et al.* (2007), maior frequência de comportamentos agonísticos está relacionada com maior grau de estresse. Assim, a maior frequência de

interações agonísticas em aves com LIT parecem indicar maior grau de estresse dessas aves comparadas às aves com CIT. Entretanto, considerando que machos com LIT apresentaram com maior frequência o comportamento de EV, fica difícil afirmar se as interações agonísticas representam estresse ou medo, ou ambos.

Em nenhum dos sexos ocorreram diferenças significativas nas frequências da categoria atividades de manutenção entre aves com LIT e com CIT (Tabela 3 e 4), o que reflete a ausência de diferenças significativas nesta categoria entre casais com LIT e com CIT (Tabela 2). Contudo, ao analisar-se as frequências das subcategorias verifica-se que fêmeas com LIT e com CIT não diferiram nas frequências de nenhuma delas e não apresentaram comportamento de BP, porém, os machos com LIT apresentaram maior frequência de comportamento de BP e CS e menor frequência de comportamento de AR e PA do que os machos com CIT. Esses dados indicam que as diferenças registradas nas frequências das subcategorias de atividades de manutenção entre casais com LIT e com CIT foram devidas às diferenças relacionadas aos machos e não às fêmeas.

Ainda de acordo com a Tabela 3 e 4, nenhum dos sexos apresentou diferenças significativas nas frequências da categoria outras atividades entre aves com LIT e com CIT, o que reflete a ausência de diferenças significativas nesta categoria entre casais com LIT e com CIT (Tabela 2). Apesar disso, análises das subcategorias mostraram que diferenças significativas nas frequências dos comportamentos de CS e PA ocorreram entre os machos com LIT e com CIT (Tabela 4), sendo a frequência do comportamento de CS maior nos machos com LIT e o de PA maior nos machos com CIT. Tais dados são interessantes, pois indicam que machos com LIT são mais ativos que os com CIT.

Tabela 3. Frequências das categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas de longa imobilidade tônica (LIT) e curta imobilidade tônica (CIT).

Categorias	Subcategorias	Fêmeas		P
		LIT	CIT	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		78	63	0,2065
Agonísticas		21 <sup>a</sup>	10 <sup>b</sup>	0,0482
Manutenção		165	195	0,1138
Outras		1034	1028	0,8949
Reprodutivas	Alerta	28 (1,08)	19 (0,73)	0,1893
	Bater os bicos	2 (0,08)	8 (0,31)	0,1138
	Perseguir	-	-	-
	Ser seguido	19 (0,73) <sup>a</sup>	0 (0,0) <sup>b</sup>	<0,0001
	Monta	29 (1,12)	36 (1,39)	0,3853
Agonísticas	Ameaçar	7 (0,27)	1 (0,04)	0,0771 <sup>1</sup>
	Apanhar	-	-	-
	Bicar	2 (0,08)	0 (0,0)	0,4795 <sup>1</sup>
	Evitar	12 (0,46)	9 (0,35)	0,5127
Manutenção	Arrumar	87 (3,36)	114 (4,40)	0,0569
	Beber	35 (1,35)	35 (1,35)	1,0
	Banho de pó	-	-	-
	Comer	41 (1,58)	46 (1,77)	0,5919
Outras	Ciscar	168 (6,48)	162 (6,25)	0,7412
	Deslocar	511 (19,71)	497 (19,17)	0,6592
	Parado	139 (5,36)	119 (4,59)	0,2131
	Sentado ativo	108 (4,17)	122 (4,71)	0,3559
	Sentado Parado	108 (4,17)	128 (4,94)	0,1707

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup> Correção de Yates.

Tabela 4. Frequências das categorias e subcategorias de comportamentos realizados por machos de longa imobilidade tônica (LIT) e curta imobilidade tônica (CIT).

Categorias	Subcategorias	Machos		P
		LIT	CIT	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		70	52	0,1032
Agonísticas		17 <sup>a</sup>	4 <sup>b</sup>	0,0046
Manutenção		216	238	0,3018
Outras		993	1002	0,8403
Reprodutivas	Alerta	16 (0,65) <sup>a</sup>	2 (0,08) <sup>b</sup>	0,0010
	Bater os bicos	2 (0,08)	8 (0,31)	0,0578
	Perseguir	23 (0,89) <sup>a</sup>	6 (0,23) <sup>b</sup>	<0,0001
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	29 (1,12)	36 (1,39)	0,3853
Agonísticas	Ameaçar	8 (0,31)	3 (0,12)	0,1317
	Apanhar	1 (0,04)	0 (0,0)	0,0736 <sup>1</sup>
	Bicar	-	-	-
	Evitar	8 (0,31) <sup>a</sup>	1 (0,04) <sup>b</sup>	0,0455 <sup>1</sup>
Manutenção	Arrumar	145 (5,59) <sup>b</sup>	189 (7,29) <sup>a</sup>	0,0161
	Beber	11 (0,42)	17 (0,66)	0,2568
	Banho de pó	35 (1,35) <sup>a</sup>	13 (0,50) <sup>b</sup>	0,0015
	Comer	25 (0,96)	19 (0,73)	0,3657
Outras	Ciscar	102 (3,94) <sup>a</sup>	71 (2,74) <sup>b</sup>	0,0184
	Deslocar	498 (19,21)	534 (20,60)	0,2624
	Parado	59 (2,28) <sup>b</sup>	113 (4,36) <sup>a</sup>	<0,0001
	Sentado ativo	174 (6,71)	148 (5,71)	0,1474
	Sentado Parado	160 (6,17)	136 (5,25)	0,2418

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup> Correção de Yates.

### **Comparação entre perdizes com LIT e CIT de acordo com o sexo e período do dia (manhã e tarde)**

Com o intuito de verificar se machos e fêmeas mantêm as mesmas frequências comportamentais ao longo do dia, foi realizada comparação das frequências dos comportamentos de perdizes de ambos os sexos com LIT e com CIT entre os períodos manhã e tarde (Tabelas 5 a 8).

A Tabela 5 contém dados comparativos das frequências das categorias e subcategorias dos comportamentos realizados por fêmeas com LIT nos períodos da manhã e da tarde. Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) na categoria dos comportamentos reprodutivos e agonísticos, nem em suas subcategorias nos diferentes períodos. Ocorreu diferença ( $P \leq 0,05$ ) na categoria de manutenção, cuja frequência foi maior pela manhã do que à tarde. Ao analisar-se as subcategorias de manutenção verificou-se que o comportamento elicitado com maior frequência pela manhã foi o de AR. Embora não tenha sido registrada diferença significativa na frequência da categoria outras atividades, ao analisar-se as subcategorias verificou-se que o comportamento de DE foi maior no período da tarde.

A Tabela 6 mostra os dados das frequências das categorias e subcategorias dos comportamentos realizados por fêmeas com CIT nos períodos da manhã e da tarde. Houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre os períodos nas categorias dos comportamentos reprodutivos, agonísticos e de manutenção, sendo o primeiro elicitado com maior frequência à tarde e os outros dois com maior frequência pela manhã. Ao analisarmos as subcategorias do comportamento reprodutivo, verificou-se que o comportamento de MO foi o elicitado com maior frequência durante a tarde. Em relação à categoria comportamentos agonísticos, o comportamento mais apresentado durante a manhã foi o de EV. Para a categoria manutenção, as sub-categorias com maior frequência durante a manhã foram os comportamentos de AR e BP. Embora não tenha sido registrada diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ) nas frequências da categoria outras atividades entre os períodos manhã e tarde, ao analisar-se suas

subcategorias verificou-se que os comportamentos de DE e SAT foram mais frequentes à tarde do que pela manhã.

Independente do tempo em IT, as fêmeas foram menos ativas pela manhã e se deslocam mais à tarde. Na natureza, grande parte das aves diurnas possuem uma intensa atividade logo nas primeiras horas da manhã, pois necessitam buscar por alimento (ANDRADE, 1993). No caso das perdizes, o que pode explicar essa menor atividade durante o período da manhã, pode ser o fato da postura ocorrer com maior frequência (58, 84%) no início da manhã (BRUNELI *et al.*, 2005) e por não precisarem procurar por alimento, disponível à vontade no cativeiro.

A Tabela 7 contém dados das frequências das categorias e subcategorias dos comportamentos realizados por machos com LIT nos períodos da manhã e da tarde. A comparação entre as categorias de comportamento mostrou que houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre os períodos do dia nos comportamentos reprodutivos e de manutenção, sendo os primeiros elicitados com maior frequência à tarde e os últimos com maior frequência pela manhã. Entretanto, análises das subcategorias de comportamentos de reprodução não mostraram diferenças em suas frequências entre os períodos, que fossem diretamente responsáveis pelo aumento de frequência da categoria no período da tarde. No que se refere às subcategorias das atividades de manutenção, AR foi o comportamento apresentado com maior frequência pela manhã, e determinante para a maior frequência da categoria pela manhã. Embora não tenha sido constatada diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ) na frequência da categoria outras atividades entre manhã e tarde, a análise de suas subcategorias de comportamentos mostraram que os machos apresentaram os comportamentos PA e SPA com maior frequência à tarde.

A Tabela 8 mostra os dados das frequências das categorias e subcategorias dos comportamentos realizados por machos com CIT nos períodos da manhã e da tarde. Ocorreu diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) nas frequências dos comportamentos entre os períodos da manhã e tarde em todas as categorias. As atividades de reprodução e outras atividades foram apresentadas com maior frequência à tarde e as demais categorias (manutenção, agonística) pela manhã.

A análise das subcategorias relacionadas a atividades reprodutivas mostraram que apenas o comportamento de MO foi elicitado com maior frequência à tarde, estando relacionado com a maior frequência da categoria à tarde. Considerando as subcategorias das interações agonísticas e atividades de manutenção, verificou-se que a frequência do comportamento AM e AR, respectivamente, são maiores pela manhã do que à tarde, o que deve responder pela maior frequência destas categorias de comportamento durante à manhã. Além disso, na categoria outras atividades, a maior frequência de comportamento à tarde, foi devido aos machos com CIT apresentarem com maior frequência o comportamento PA.

Os dados das frequências dos comportamentos elicitados pela manhã e à tarde mostraram que, independente do tempo em imobilidade tônica e do sexo, o comportamento de AR foi sempre mais frequente pela manhã. Este comportamento está por vezes associado a um desconforto apresentado pelas aves (BARBOSA FILHO *et al.*, 2007), relacionado a concentração de sujeira nas penas (BAREHAN, 1976).

PEIXOTO (2002), estudando ritmos diários de perdizes em cativeiro em plena estação de monta verificou o comportamento de monta apenas uma única vez, mas não registrou em que período do dia este comportamento ocorreu. O presente estudo mostra que, em perdizes, o comportamento de MO não está restrito a um dos períodos, mas que ele ocorre com maior frequência no período da tarde, independentemente do tempo de imobilidade tônica das aves.

Machos e fêmeas com CIT, diferentemente dos com LIT, apresentaram comportamentos de AM e EV, respectivamente, com mais frequência pela manhã. Segundo WEEKS (1973), em perdiz, os machos se tornam mais agressivos com as fêmeas um ou dois dias antes da cópula. Dessa forma, considerando que a MO ocorre com maior frequência à tarde, o comportamento de AM pode estar relacionado com a MO.

De acordo com os dados dos comportamentos de PA, SPA e DE, os machos com LIT e com CIT são menos ativos à tarde, período em que as fêmeas de ambos os grupos se deslocam mais. O canto das aves está relacionado a defesa de território e também a atração e estimulação da fêmea durante a fase

reprodutiva (CATCHPOLE, 1987). Em perdiz, o canto dos machos também atrai as fêmeas, do qual se aproximam, se o aceitam para reprodução (WEEKS, 1973). Além disso, as fêmeas copulam com mais de um macho no mesmo período (SICK, 1997). Assim, como os boxes nos quais as perdizes foram alojadas não possuem isolamento acústico, não podemos deixar de considerar aqui a possibilidade do maior deslocamento das fêmeas estarem relacionado com o canto emitido pelos machos dos demais boxes, e das mesmas estarem sendo atraídas pelo mesmo.

Tabela 5. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas de longa imobilidade tônica (LIT) pela manhã e pela tarde.

Categorias	Subcategorias	Fêmeas LIT		P
		Manhã	Tarde	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		14	26	0,0578
Agonísticas		2	6	0,2888 <sup>1</sup>
Manutenção		79 <sup>a</sup>	19 <sup>b</sup>	<0,001
Outras		454	502	0,1206
Reprodutivas	Alerta	-	-	-
	Bater os bicos	2 (0,18)	4 (0,36)	0,6831 <sup>1</sup>
	Perseguir	-	-	-
	Ser seguido	2 (0,18)	7 (0,64)	0,1824 <sup>1</sup>
	Monta	8 (0,73)	15 (1,37)	0,1444
Agonísticas	Ameaçar	0 (0,00)	2 (0,18)	0,4795 <sup>1</sup>
	Apanhar	-	-	-
	Bicar	-	-	-
	Evitar	2 (0,18)	0 (0,00)	0,4795 <sup>1</sup>
Manutenção	Arrumar	51 (4,64) <sup>a</sup>	4 (0,36) <sup>b</sup>	<0,001
	Beber	8 (0,73)	4 (0,36)	0,2482
	Banho de pó	-	-	-
	Comer	20 (1,82)	11 (1,00)	0,1060
Outras	Ciscar	120 (10,93)	94 (8,56)	0,0755
	Deslocar	173 (15,76) <sup>b</sup>	230 (20,95) <sup>a</sup>	0,0045
	Parado	54 (4,92)	55 (5,01)	0,9237
	Sentado ativo	70 (6,38)	68 (6,19)	0,8648
	Sentado Parado	35 (3,19)	50 (4,55)	0,1037

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup> Correção de Yates.

Tabela 6. Freqüências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por fêmeas de curta imobilidade tônica (CIT) pela manhã e pela tarde.

Categorias	Subcategorias	Fêmeas CIT		P
		Manhã	Tarde	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		4 <sup>b</sup>	13 <sup>a</sup>	0,0290
Agonísticas		23 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>	<0,001
Manutenção		76 <sup>a</sup>	36 <sup>b</sup>	<0,001
Outras		446	499	0,0847
Reprodutivas	Alerta	3 (0,27)	0 (0,00)	0,2482 <sup>1</sup>
	Bater os bicos	0 (0,00)	4 (0,36)	0,1336 <sup>1</sup>
	Perseguir	-	-	-
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	1 (0,09) <sup>b</sup>	9 (0,82) <sup>a</sup>	0,0269 <sup>1</sup>
Agonísticas	Ameaçar	0 (0,0)	1 (0,09)	1,00 <sup>1</sup>
	Apanhar	1 (0,09)	0 (0,00)	1,00 <sup>1</sup>
	Bicar	-	-	-
	Evitar	25 (2,28) <sup>a</sup>	0 (0,0) <sup>b</sup>	<0,001
Manutenção	Arrumar	37 (3,37) <sup>a</sup>	12 (1,09) <sup>b</sup>	<0,001
	Beber	4 (0,36)	7 (0,64)	0,3657
	Banho de pó	10 (0,91) <sup>a</sup>	4 (0,00) <sup>b</sup>	0,0044
	Comer	22 (2,00)	17 (1,55)	0,4233
Outras	Ciscar	124 (11,29)	103 (9,38)	0,1634
	Deslocar	151 (13,75) <sup>b</sup>	193 (17,58) <sup>a</sup>	0,0235
	Parado	57 (5,19)	42 (3,83)	0,1317
	Sentado ativo	53 (4,83) <sup>b</sup>	76 (6,92) <sup>a</sup>	0,0429
	Sentado Parado	58 (5,28)	75 (6,83)	0,1405

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup> Correção de Yates.

Tabela 7. Freqüências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por machos de longa imobilidade tônica (LIT) pela manhã e pela tarde.

Categorias	Subcategorias	Machos LIT		P
		Manhã	Tarde	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		14 <sup>b</sup>	26 <sup>a</sup>	0,0073
Agonísticas		2	5	0,4497 <sup>1</sup>
Manutenção		102 <sup>a</sup>	46 <sup>b</sup>	<0,001
Outras		431	472	0,1724
Reprodutivas	Alerta	-	-	-
	Bater os bicos	2 (0,18)	4 (0,36)	0,6831 <sup>1</sup>
	Perseguir	4 (0,36)	7 (0,64)	0,3657
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	8 (0,73)	15 (1,37)	0,1444
Agonísticas	Ameaçar	0 (0,0)	3 (0,27)	0,2482 <sup>1</sup>
	Apanhar	-	-	-
	Bicar	-	-	-
	Evitar	2 (0,18)	2 (0,18)	1,00 <sup>1</sup>
Manutenção	Arrumar	68 (6,19) <sup>a</sup>	20 (1,82) <sup>b</sup>	<0,001
	Beber	11 (1,00)	9 (0,82)	0,6547
	Banho de pó	7 (0,64)	4 (0,36)	0,5465 <sup>1</sup>
	Comer	16 (1,46)	13 (1,18)	0,5775
Outras	Ciscar	125 (11,38)	105 (9,56)	0,1872
	Deslocar	243 (22,13)	224 (20,40)	0,3797
	Parado	16 (1,46) <sup>b</sup>	41 (3,73) <sup>a</sup>	<0,001
	Sentado ativo	40 (3,64)	55 (5,01)	0,1238
	Sentado Parado	7 (0,64) <sup>b</sup>	43 (3,92) <sup>a</sup>	<0,001

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ . <sup>1</sup>Correção de Yates.

Tabela 8. Frequências de categorias e subcategorias de comportamentos realizados por machos de curta imobilidade tônica (CIT) pela manhã e pela tarde.

Categorias	Subcategorias	Machos CIT		P
		Manhã	Tarde	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		2 <sup>b</sup>	11 <sup>a</sup>	0,0126
Agonísticas		27 <sup>a</sup>	4 <sup>b</sup>	<0,001
Manutenção		114 <sup>a</sup>	35 <sup>b</sup>	<0,001
Outras		406 <sup>a</sup>	499 <sup>b</sup>	0,0020
Reprodutivas	Alerta	1 (0,09)	0 (0,0)	1,00 <sup>1</sup>
	Bater os bicos	0 (0,00)	2 (0,18)	0,4795 <sup>1</sup>
	Perseguir	-	-	-
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	1 (0,09) <sup>b</sup>	9 (0,82) <sup>a</sup>	0,0269 <sup>1</sup>
Agonísticas	Ameaçar	25 (2,28) <sup>a</sup>	2 (0,18) <sup>b</sup>	<0,001
	Apanhar	-	-	-
	Bicar	1 (0,09)	0 (0,0)	1,00 <sup>1</sup>
	Evitar	1 (0,09)	2 (0,18)	1,00 <sup>1</sup>
Manutenção	Arrumar	97 (8,83) <sup>a</sup>	13 (1,18) <sup>b</sup>	<0,001
	Beber	9 (0,82)	7 (0,64)	0,6171
	Banho de pó	2 (0,18)	4 (0,36)	0,6481 <sup>1</sup>
	Comer	6 (0,55)	11 (1,00)	0,2253
Outras	Ciscar	89 (8,11)	106 (9,65)	0,2235
	Deslocar	226 (20,58)	259 (23,59)	0,1340
	Parado	20 (1,82) <sup>b</sup>	41 (3,73) <sup>a</sup>	0,0072
	Sentado ativo	45 (4,10)	50 (4,55)	0,6080
	Sentado Parado	25 (2,28)	35 (3,19)	0,1967

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup> Correção de Yates.

#### 4. CONCLUSÃO

Aves com CIT não apresentaram comportamentos relacionados à corte, mas sua frequência de comportamentos agonísticos foi menor e sua frequência de monta igual à das aves com LIT, o que indica serem essas aves mais adaptadas ao cativeiro. Além disso, as atividades reprodutivas ocorrem com maior frequência no período da tarde, período em que as fêmeas são mais ativas. Já os machos são mais ativos pela manhã.

#### 5. REFERÊNCIAS

ALTMANN, J. Observational study of behaviour: sampling methods. **Behaviour**, v.49, p. 227-267, 1974.

ANDRADE, M. A. **A vida das aves: Introdução à biologia e conservação**. Belo Horizonte: Editora Littera Maciel, 160p, 1993.

BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, I. J. O.; SILVA, M. A. N.; SILVA, C. J. M. Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando seqüência de imagens. **Engenharia Agrícola** [online], vol.27, n.1, pp. 93-99, 2007.

BAREHAN, J. R. A comparison of the behaviour and production of laying hens in experimental and conventional battery cages. **Applied Animal Ethology**, v.2, n.2, p.291-303, 1976.

BRUNELI, F. A. T.; THOLON, P.; ISAAC F. L.; DAMASCENO, P. R.; TONHATI, H.; QUEIROZ, S. A. Caracterização da reprodução de perdizes

(*Rhynchotus rufescens*) em cativeiro. **Ars Veterinaria**, v. 21, n. 2, p.272-280, 2005.

CATCHPOLE, C. K. Birds song, sexual selection and female choice. **Trends in Ecology & Evolution**, n. 2, p. 94-97, 1987.

CARRER, C.C.; ELMÔR, R. A.; KORNFELD, M. E.; CARVALHO, M. C. **A criação do avestruz: guia completo de A a Z**. Pirassununga, São Paulo: grupo Ostrich do Brasil, 225 p., 2004.

CRAVINO, J. L. La Martineta *Rhynchotus rufescens*, cria y explotación. **Montevideo: agropecuária Hemisfério Sul**, [199-]. 89p. s.d.

FELIPE, L. SANTOS, E.C.; TAVIAN, A. F.; GÓES, P. A. A.; MORAES, V. M. B.; TONHATI, H.; BOLELI, I. C.; MALHEIROS, E. B.; BARNABÉ, V. H.; QUEIROZ, S. A. Effect of crude protein levels and organic selenium supplementation in the diets fed during the breeding season on reproductive parameters of red-winged tinamous (*Rhynchotus rufescens*). **Revista Brasileira de Ciências Avícolas**. [online]. v.12, n.1, p. 63-71, 2010.

FORMANEK, L.; HOUELIER, C.; LUMINEAU, S.; BERTIN, A.; CABANÈS, G.; RICHARD-YRIS, M. A. Selection of social traits in juvenile Japanese quail affects adults' behaviour. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 112, p. 174–186, 2008.

GALLUP, G.G. Animal hypnosis: factual status of a fictional concept. **Psychological Bulletin**, v.81, n.11, p. 836–853,1974. *Apud* ERHARD, H.W.; MENDL, M.; CHRISTIANSEN, S. B. Individual differences in tonic immobility may reflect behavioural strategies. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 64, p. 31–46, 1999.

JONES, R. B.; SATTERLEE, D. G.; MARKS, H. L. Fear-related behaviour in Japanese quail divergently selected for body weight. **Applied Animal Behaviour Science**, n. 52, p.87-98, 1997.

MILLS, A. D.; FAURE, J. M. Divergent selection for duration of tonic immobility and social reinstatement behavior in japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) chicks. **Journal of comparative Psychology**, v. 105, n. 1, p. 25-38, 1991.

MORO, M. E. G.; GIANNONI, M. L.; PAULILLO, A. C. Estudos da *Rhynchotus rufescens* – perdiz (aves: Tinamiformes) em cativeiro. I. Sexagem. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 10, n. 1, p. 37-40, 1994.

MORO, M. E. G. **Desempenho e características de carcaça de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) criadas com diferentes programas de alimentação na fase de crescimento**. 1996. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal.

PEIXOTO, J. E. **Aspectos comportamentais de perdiz (*Rhynchotus rufescens*) em cativeiro durante a fase reprodutiva. Um estudo de caso**. 2002. 114p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, USP, Pirassununga.

RUDKIN, C.; STEWAR, G. D. Behavior of hens in cages- a pilot study using video tapes. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC), Austrália, v. 40, n. 477, p. 102, 2003.

SANTOS, M. J. B.; PANDORFI, H.; ALMEIDA, G. L. P.; MORRIL, W. B.; PEDROSA, E. M. R.; GUISELINI C. Comportamento bioclimático de frangos de corte caipira em piquetes enriquecidos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**: Campina grande, PB, v.14, n.5, p.554–560, 2010.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 792p. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

STEIN, M. S. **Aspectos reprodutivos e comportamentais de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), submetidas a diferentes estratégias de acasalamento**. 2006. 67p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual paulista, Jaboticabal.

TOMAZ, V. C. & ALVES, M. A. S. Comportamento territorial em aves: Regulação populacional, custos e benefícios. **Oecologia Brasiliensis**, n.13, v. 1, p.132-140, 2009.

TONA K.; BAMELIS, F.; DE KETELAERE, B.; BRUGGEMAN, V.; MORAES, V. M. B.; BUYSE, J.; ONAGBESAN, O.; DECUYPERE, E. Effects of Egg Storage Time on Spread of Hatch, Chick Quality, and Chick Juvenile Growth. **Poultry Science**, n. 82, p. 736–741, 2003.

WEEKS, S. E. The behaviour of the red-winged tinamou *Rhynchotus rufescens*. **Zoologica**. S. I.: Springs, p. 13-40, 1973.

#### **CAPÍTULO 4. COMPORTAMENTO DE CASAIS DE *Rhynchotus rufescens* EM CATIVEIRO E SUA RELAÇÃO COM A VARIABILIDADE DA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA**

**Resumo-** Foi analisado se casais de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) com alta e baixa eficiência reprodutiva - determinada pela produção de ovos, de ovos férteis e de perdigotos - apresentavam diferenças comportamentais que pudessem influenciar seu potencial reprodutivo. Foram filmados quatro casais com alta e quatro casais com baixa eficiência reprodutiva, e as filmagens analisadas pelo método de amostragem focal com interrupções de 5 minutos. Os dados das frequências dos comportamentos reprodutivos, agonísticos, de manutenção e outras atividades não mostraram diferenças entre casais de alta e baixa eficiência reprodutiva, que indicasse relação entre comportamento e eficiência reprodutiva.

## 1.INTRODUÇÃO

A eficiência reprodutiva tem sido apontada, em alguns mamíferos, como um dos componentes econômicos mais importantes em propriedades de produção (LEITE *et al.*, 2001; ABREU *et al.*, 2003), uma vez que baixa eficiência reprodutiva compromete a continuidade dos rebanhos. Na avicultura de corte e postura, eficiência reprodutiva das aves, de ambos os sexos, também é fundamental para renovação e aprimoramento dos lotes.

Na criação de perdiz, um dos grandes desafios é a baixa fertilidade dos ovos de fêmeas criadas em cativeiro, que, portanto, compromete a eficiência reprodutiva dessas aves (CARNIO, 1993; STEIN, 2006). A observação e acompanhamento da população de perdizes da FCAV- UNESP possibilitou identificar que alguns casais chegam a produzir de 10 a 15 perdigotos por estação reprodutiva, enquanto outros, no mesmo período, produzem um ou dois filhotes (observação pessoal). A baixa fertilidade de ovos em aves tem sido relacionada, entre outras coisas, a fatores como baixa qualidade do sêmen, porte inadequado de machos e fêmeas, proporção macho:fêmea inadequada, não formação de casais, regime claro-escuro, problemas nutricionais (WILSON *et al.*, 1988; McDANIEL, 1997; BARBATO *et al.*, 1999; CARNIO, 1993; HOCKING, 1990) entre outros. Uma de nossas hipóteses é que a baixa fertilidade dos ovos pode estar relacionada à possível alteração em cativeiro de comportamentos estabelecidos entre machos e fêmeas durante o período reprodutivo.

Para investigar essa hipótese, no presente estudo foram analisadas as frequências dos comportamentos de casais com alta e baixa eficiência reprodutiva, determinada pelo número de ovos produzidos, de ovos férteis e de perdigotos nascidos.

## 2.MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Local

O experimento foi conduzido durante a estação reprodutiva de agosto de 2011 a abril de 2012, no setor de Animais Silvestres pertencente ao departamento de Zootecnia da FCAV-UNESP Jaboticabal, geograficamente localizado 21°S, 48°W e 610 m de altitude.

O galpão de reprodução possui instalações semelhantes a galpões avícolas comerciais com área total de 400 m<sup>2</sup>, paredes de alvenaria e telhas de fibrocimento, com algumas de fibra, translúcida, para entrada de luz. As laterais do galpão são revestidas por cortinas de plástico azul oferecendo proteção contra chuva e frio. Ao todo, são 100 boxes de dimensões 2,0 x 1,5 x 1,0 m, separados um do outro por um muro de 45 cm de altura, seguido de tela de arame galvanizado hexagonal de 1,5 m de altura, e com piso de concreto coberto por cama de feno de gramínea “coast cross” (*Cynodon dactylon*). A Figura 1 representa o croqui do galpão com a indicação dos boxes utilizados no experimento. O regime de luz utilizado foi o fotoperíodo natural (aproximadamente 12h claro – 12 h escuro).

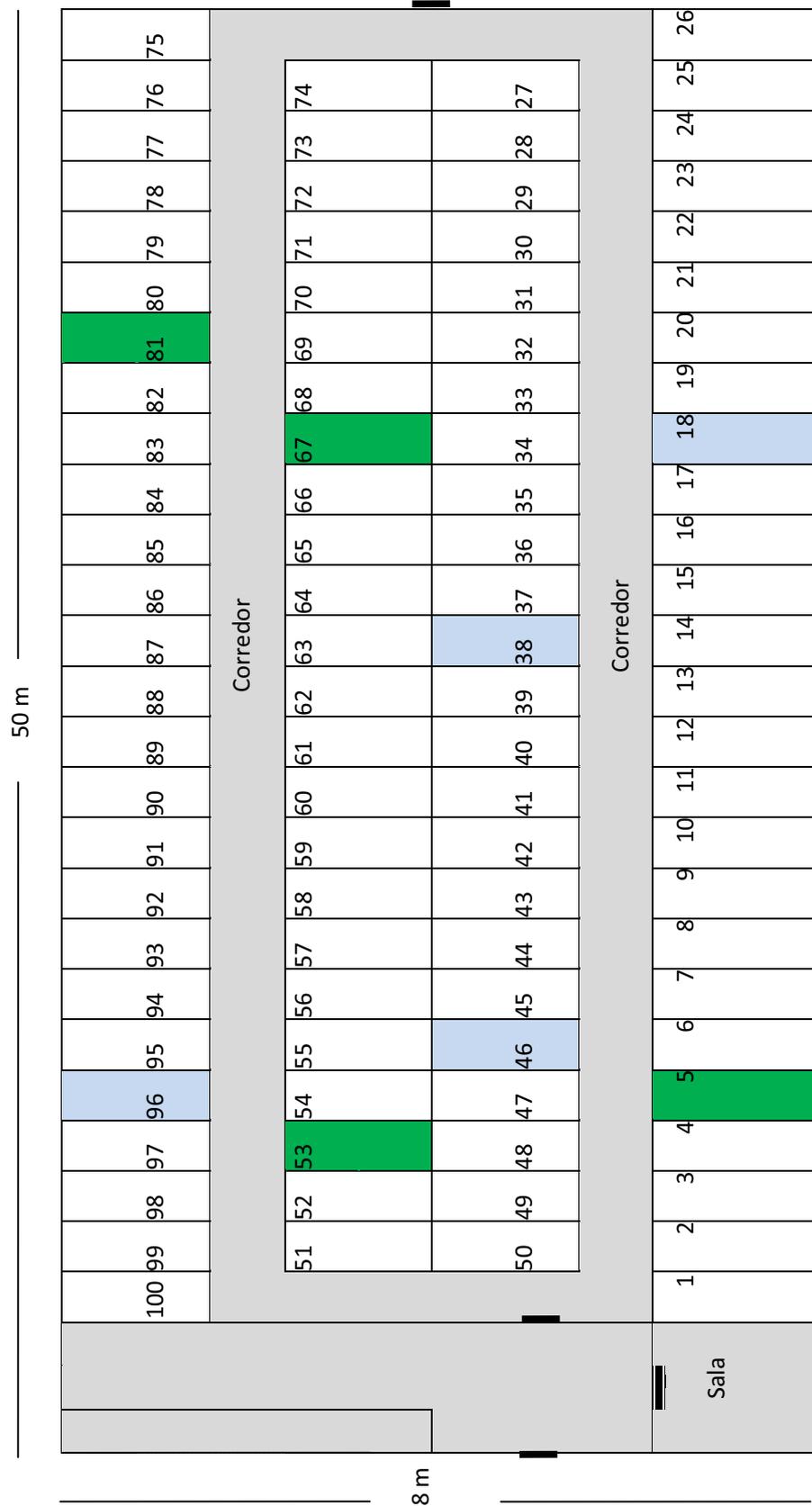


Figura 1 – Croqui do galpão de reprodutores do setor de animais silvestres da FCAV/UNESP (Adaptado de STEIN, 2006).

Boxes azuis: alta eficiência. Boxes verdes: baixa eficiência.

## 2.2. Animais e planejamento experimental

Foram utilizados casais da espécie *Rhynchotus rufescens*, pertencentes ao acervo de pesquisa do Departamento de Zootecnia da FCAV, oriundos da reprodução da espécie em cativeiro em estações de reprodução anteriores.

Com base no banco de dados sobre os animais (data de nascimento e experiência sexual: primeira, segunda ou sucessivas estações reprodutivas), foram alojados 60 casais de 2ª estação reprodutiva, sendo 20 casais com curta imobilidade tônica (CIT), 20 com longa imobilidade tônica (LIT) e 20 casais controle, distribuídos aleatoriamente nos boxes. As aves identificadas como com CIT e LIT representam a geração F1 de casais também com CIT e LIT. As aves controle correspondem a aves que apresentam a variabilidade natural da população original.

O sexo das aves foi determinado pela reversão de cloaca (MORO *et al.*, 1994) e, os dados reprodutivos (produção de ovos, produção de ovos férteis e produção de perdigotos, de cada casal) de todos os casais foram coletados do dia 1º de agosto de 2011 à 30 de novembro de 2011 para análise da eficiência reprodutiva (Tabela 1).

Para a determinação dos grupos de alta e baixa eficiência reprodutiva, foi realizada uma análise de agrupamento, uma das técnicas de análise multivariada, em que foram consideradas as variáveis: número de ovos produzidos, número de ovos férteis e número de perdigotos nascidos. Embora as variáveis possuíssem a mesma unidade, os dados foram padronizados para que os atributos contribuíssem com o mesmo peso no cálculo do coeficiente de semelhança. Após a padronização dos dados, foi escolhida a distância Euclidiana, que é uma medida de dissimilaridade e escolheu-se o método não ponderado de agrupamento aos pares (UPGMA), em que a distância entre os grupos é definida como a média das distâncias entre todos os pares de valores de um grupo com o outro e tende a combinar grupos com pequena variação interna bem como grupos com a mesma

variância, devido a características dos variáveis. Para isso, utilizou-se o software STATISTICA® (STATSOFT, INC. Data Analysis Software System, version 7.0, 2007).

Foram considerados apenas casais que produziram, no período citado, pelo menos um ovo fértil, independente do nascimento do perdigoto, para assegurar que se tratavam de machos e fêmeas com a possibilidade de reprodução, o que totalizou 28 casais. Em seguida, quatro casais com alta e quatro com baixa eficiência reprodutiva, pertencentes ao grupo controle, foram utilizados para as análises de comportamento (Figura 2).

Durante todo o período experimental, os animais receberam água e ração de postura (2650 Kcal/Kg de energia metabolizável e 15% de proteína bruta), peletizada a base de soja e milho, à vontade (FELLIPE *et al.*, 2010).

Tabela 1. Desempenho reprodutivo de casais de perdizes durante a estação reprodutiva 2011/2012.

BOXE	Nº DE OVOS	OVOS FÉRTEIS	NASCIDOS
03LIT	2	1	1
<b>05CON</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
08LIT	26	18	10
10CIT	20	9	5
12CIT	9	5	2
<b>18CON</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
19CIT	15	11	8
30CIT	7	2	2
32LIT	7	3	3
33CIT	16	13	9
<b>38CON</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
40CIT	5	3	3
<b>46CON</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>3</b>
49CON	1	1	1
52CIT	4	3	3
<b>53CON</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
61LIT	1	1	1
63CIT	5	4	3
65CIT	3	3	3
66LIT	5	1	1
<b>67CON</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
80LIT	6	4	3
<b>81CON</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
88CIT	10	7	6
92LIT	13	4	0
<b>96CON</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>15</b>
97CON	13	5	5
98CON	7	3	3

Verde: Baixa eficiência. Azul: Alta eficiência

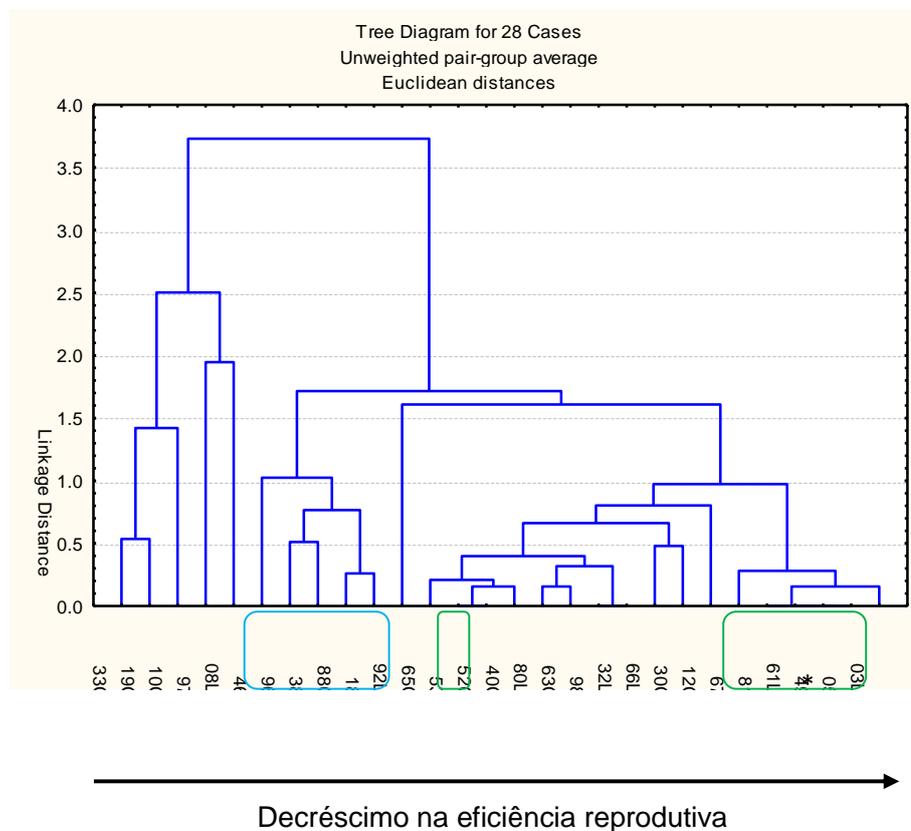


Figura 2. Dendrograma com a hierarquia dos grupos

\*Não filmado

### 2.2.1. Condições climáticas

Os elementos meteorológicos utilizados neste trabalho foram retirados de um conjunto de dados pertencentes ao acervo da área de Agrometeorologia do Departamento de Ciências Exatas. As observações feitas na Estação Agroclimatológica do Campus de Jaboticabal são cotadas, digitalizadas em formato padronizado, realizada a consistência e controle de qualidade. Em seguida são obtidas às médias diárias, mensais e anuais que são repassadas aos

usuários. A Estação Agroclimatológica esta localizada a 21°14'05" S, 48°17'09" e a 615,01m de altitude, bem próximo ao local de alojamento das aves em estudo.

As médias mensais de temperatura (°C) e umidade (%), bem como a precipitação mensal (mm) durante o ciclo reprodutivo de 2011/2012, que correspondem os meses de agosto de 2011 a dezembro de 2012 foram: 21,82°C, 23,16°C, 23,12°C, 22,99°C e 23,31°C de temperatura; 51,96%, 45,62%, 66,81%, 63,84% e 72,84% de umidade relativa do ar; e 19,7mm, 2,9mm, 161,9mm, 187,8mm, e 51,9 mm de precipitação.

### **2.2.3. Manejo dos ovos da postura à eclosão**

Os ovos foram coletados três vezes ao dia e identificados quanto a origem (número do boxe) e data da postura. Ovos quebrados e danificados foram eliminados após a coleta e registro. Os ovos intactos foram levados ao Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, onde foram higienizados com água e desinfetados com solução de amônia quaternária 0,5%, por meio de pulverização úmida manual. Depois de secos, os ovos foram incubados a 36,5°C de temperatura e 60% de umidade relativa, em incubadoras (Premium Ecologia, IP-70) com controle automático de temperatura e viragem dos ovos. A umidade relativa no interior das incubadoras foi controlada utilizando-se um termohigrômetro. No 18º dia de incubação, os ovos foram acondicionados individualmente em saquinhos de filó, para que cada perdigoto e sua origem fossem identificados após a eclosão, e colocados em nascedouros (Premiun eEológica, NP-70) até eclosão, após o que os perdigotos foram colocados em criadeiras para, em seguida, serem levados para o setor de Animais Silvestres e serem alojados nos galpões de crescimento.

Os ovos que não apresentaram eclosão até o 26º dia foram submetidos ao embriodiagnóstico, sendo classificados em ovos férteis e inférteis. A mortalidade embrionária foi avaliada de acordo com as seguintes fases: morte embrionária

precoce (1 a 7 dias), morte embrionária intermediária (8 a 15 dias), morte embrionária tardia (a partir dos 16 dias).

### **2.2.3. Sistema de filmagem**

O sistema de filmagem utilizado era constituído por nove câmeras de vídeo (Mini Camera Color D/N CCD 1/3 0,3 lux 420lin 3,6mm -Tec Voz), instaladas em posição central e acima de cada boxe à uma distância aproximada de 3 m do chão do boxe, ligadas a um microcomputador equipado com placa de captura e de armazenamento de imagens em banco de dados (Sistema de segurança-Top Way). Os boxes foram filmados individualmente.

As filmagens para comparação do comportamento entre casais com alta e baixa eficiência reprodutiva foram realizadas por três dias consecutivos (dias 11, 12 e 13 de dezembro de 2011, doze horas por dia, na dependência da disponibilidade de luz natural. Os machos receberam uma marcação dorsal com tinta branca (marca Acrilex, tipo guache, branco 519, atóxica 500mL) para que fossem identificados na filmagem, seguindo metodologia de RUDKIN & STEWART (2003), com adaptações. Esta marcação foi realizada 24 horas do início da filmagem para adaptação dos animais.

#### **2.2.3.1. Obtenção dos dados de comportamento**

Para determinação das frequências de categorias e subcategorias de comportamentos elicitadas pelos casais e, por machos e fêmeas separadamente, foram realizadas as análises das imagens obtidas nas filmagens (12 horas diárias de filmagem das 7 às 19 horas), utilizando-se o método de amostragem focal

(ALTMANN, 1974), em que os filmes foram interrompidos a cada cinco minutos. O etograma (Tabela 2) contém as categorias e as subcategorias de comportamento analisados no presente estudo e suas respectivas descrições.

Tabela 2. Etograma de trabalho para avaliação do comportamento de perdzizes.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Atividades reprodutivas</b>	<b>Alerta (AL)</b>	A ave para repentinamente, estica o pescoço e move sua cabeça lentamente e por curto ângulo para ambos os lados.
	<b>Bater os bicos (BB)</b>	Frente a frente, macho e fêmea batem os bicos
	<b>Perseguir (PE)</b>	O macho anda ou corre em direção a fêmea sem que haja contato físico
	<b>Ser Seguido (SS)</b>	A fêmea continua andando ou correndo mesmo que o macho a esteja seguindo
	<b>Monta (MO)</b>	O macho se aproxima da fêmea, coloca um de seus pés sobre seu dorso, e sobre seu dorso á medida que ela agacha
	<b>Chocar (CH)</b>	O macho se aproxima do ovo e agacha lentamente em cima dele ajeitando parte da cama com suas asas
	<b>Ameaçar (AM)</b>	A ave move sua cabeça ou seu corpo em direção ao outro, empurrando-o ou não, afastando o outro animal
<b>Interações agonísticas</b>	<b>Apanhar (AP)</b>	A ave recebe bicadas
	<b>Bicar (BI)</b>	A ave ao se aproximar ou quando da aproximação de outro desfere bicadas
	<b>Evitar (EV)</b>	Uma ave, parada ou em deslocamento, muda de direção com aproximação da outra
	<b>Arrumar (AR)</b>	A ave remexe suas penas com o bico
	<b>Banho de pó (BP)</b>	A ave para, afasta a cama próxima a seus pés com o bico e os próprios pés, agacha, e joga a cobertura do chão do box sobre o seu dorso.
<b>Atividades de manutenção</b>	<b>Beber (BE)</b>	A ave para em frente ao bebedouro, inclina-se e bica o bebedouro
	<b>Comer (CO)</b>	A ave frente ao comedouro inclina a cabeça e apreende partículas de ração com o bico
	<b>Bicar o ovo (BOV)</b>	A ave desfere bicadas contra o ovo
	<b>Ciscar (CS)</b>	A ave com o uso do bico ou do pé remexe a cobertura do chão do recinto
	<b>Deslocar (DE)</b>	A ave desloca-se pelo recinto pé ante pé, mantendo o pescoço e a cabeça eretos e impulsionando seu corpo (caminhando ou correndo)
<b>Outras Atividades</b>	<b>Eriçar (ER)</b>	A ave eriça a plumagem e move lateralmente o corpo de um lado para o outro.
	<b>Esticar (ES)</b>	A ave estica a perna e a asa do lado direito ao lado esquerdo
	<b>Parado (PA)</b>	A ave apresenta imobilidade em posição ereta ao menos por 5 segundos
	<b>Sentado Ativo (SAT)</b>	A ave agachada realiza movimentos aleatórios com a cabeça e/ou com as asas
	<b>Sentado Parado (SPA)</b>	A ave apresenta imobilidade em posição agachada ao menos por 5 segundos

Adaptado de STEIN (2006).

### **2.3. Análises estatísticas**

As frequências de cada tipo de comportamento dentro de cada grupo (alta e baixa eficiência reprodutiva) entre os casais e entre machos e fêmeas separadamente, bem como para a comparação dentro de cada grupo nos diferentes períodos, foram investigadas pelo teste qui-quadrado utilizando o software SAS® (SAS 9.1, SAS Institute, Cary, North Carolina, USA).

## **3.RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Comparação entre casais com alta e baixa eficiência reprodutiva**

A Tabela 3 compara as frequências das categorias e subcategorias dos comportamentos realizados por casais de alta e baixa eficiência reprodutiva.

Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) na frequência da categoria atividades reprodutivas entre os casais, mas as análises das subcategorias mostraram que o comportamento PE foi mais frequente ( $P \leq 0,05$ ) nos casais com baixa e o comportamento de chocar (CH) mais frequente nos casais com alta eficiência reprodutiva. Contudo, essa frequência do comportamento de CH corresponde a comportamento do macho de apenas um dos casais com alta eficiência reprodutiva. Nos demais casais, os machos não apresentaram comportamento de CH, mesmo com presença de ovos nos boxes. Não ocorreu diferença nas frequências de monta (MO) entre casais com alta e baixa eficiência reprodutiva. O comportamento perseguir (PE) sempre ocorreu antes da MO, o que indica que machos de casais com baixa eficiência reprodutiva tentaram aproximação com a

fêmea para cópula mais vezes do que os machos de casais com alta eficiência, sem que isso resultasse em maior frequência de MO. Embora a descrição da metodologia de análise dos dados tenha sido de frequências, analisou-se o tempo das montas, na tentativa de encontrar uma provável explicação para a diferença na eficiência reprodutiva. Verificou-se que a maioria das montas realizadas pelos casais de alta eficiência reprodutiva foram mais longas (sempre mais de 10 minutos) do que nos casais com baixa eficiência (poucas vezes passaram dos 5 minutos e nunca atingiram 10 minutos). Essa duração da monta registrada para os casais com alta eficiência reprodutiva chama atenção, uma vez que duração de MO em aves tem sido registrada com tempos de 1-2 minutos (MIKICH,1991; PINHEIRO *et al.*, 2004), sendo essa duração descrita também para perdizes (WEEKS,1973). Os dados do presente estudo são interessantes, pois indicam que a maior duração da MO pode estar relacionado com a maior eficiência reprodutiva de perdizes.

A frequência de comportamentos agonísticos foi significativamente maior ( $P \leq 0,05$ ) nos casais com baixa eficiência reprodutiva, devido à maior frequência do comportamento evitar (EV). Essa alta frequência do comportamento de EV parece responder pela ausência de diferença na frequência de MO dessas aves em comparação com as aves com alta eficiência reprodutiva, apesar das primeiras terem apresentado maior frequência de PE.

Embora não tenha ocorrido diferença ( $P > 0,05$ ) na frequência da categoria manutenção entre casais com baixa e alta eficiência reprodutiva, a subcategoria de comportamento comer (CO) foi maior ( $P \leq 0,05$ ) nas aves com alta eficiência reprodutiva, o que pode estar relacionado à maior taxa reprodutiva dos casais, pois tanto para produção de gametas, como para a produção de ovos pelas fêmeas, tem-se maior necessidade nutricional, sendo necessária uma maior ingestão de alimento. Em galinhas de postura sabe-se que a fonte protéica é necessária para atender as necessidades de manutenção, formação de tecidos corporais e deposição de proteína para o ovo (JORDÃO FILHO *et al.*, 2006).

Também não foi registrada diferença ( $P > 0,05$ ) na frequência da categoria outras atividades entre os casais, porém a análise de suas subcategorias mostraram que o comportamento parado (PA) ocorreu com maior frequência nos casais de alta eficiência reprodutiva, enquanto que o comportamento sentado ativo (SAT) foi mais frequente nos casais de baixa eficiência reprodutiva ( $P \leq 0,05$ ).

Tabela 3. Frequências de categorias e subcategorias dos comportamentos realizados por casais de alta e baixa eficiência reprodutiva.

Categorias	Sub- Categorias	Casais		P
		Alta Nº (%)	Baixa Nº (%)	
Reprodutivas		424	394	0,2942
Agonísticas		156 <sup>b</sup>	256 <sup>a</sup>	<0,001
Manutenção		638	572	0,0578
Outras		5694	5690	0,9701
Reprodutivas	Alerta	68 (0,98)	83 (1,20)	0,2222
	Bater os bicos	-	-	-
	Perseguir	1 (0,01) <sup>b</sup>	44 (0,64) <sup>a</sup>	<0,001
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	78 (1,13)	73 (1,01)	0,5108
	Chocar	65 (0,94) <sup>a</sup>	0 (0,0) <sup>b</sup>	<0,001
Agonísticas	Ameaçar	37 (0,54)	40 (0,58)	0,7324
	Apanhar	2 (0,03)	2 (0,03)	1,00 <sup>1</sup>
	Bicar	2 (0,03)	2 (0,03)	1,00 <sup>1</sup>
	Evitar	37 (0,54) <sup>b</sup>	84 (1,22) <sup>a</sup>	<0,001
Manutenção	Arrumar	169 (2,45)	136 (1,97)	0,0588
	Beber	65 (0,94)	87 (1,26)	0,0744
	Banho de pó	17 (0,25)	29 (0,42)	0,0768
	Comer	68 (0,98) <sup>a</sup>	34 (0,49) <sup>b</sup>	0,0008
Outras	Bicar o ovo	2 (0,03)	1 (0,01)	1,00 <sup>1</sup>
	Ciscar	249 (3,60)	254 (3,67)	0,8236
	Deslocar	1566 (22,66)	1575 (22,79)	0,8724
	Parado	490 (7,09) <sup>a</sup>	348 (5,03) <sup>b</sup>	<0,001
	Sentado ativo	207 (2,99) <sup>b</sup>	355 (5,14) <sup>a</sup>	<0,001
	Sentado Parado	333 (4,82)	312 (4,51)	0,4083

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup>Correção de Yates.

### **Comparação das frequências dos comportamentos por sexo e entre os sexos**

Na Tabela 4 estão os dados das frequências das categorias e subcategorias dos comportamentos realizados pelas fêmeas.

Não ocorreram diferenças ( $P>0,05$ ) nas frequências da categoria atividades reprodutivas e das subcategorias AL e MO entre fêmeas dos casais com alta e baixa eficiência reprodutiva. Os comportamentos PE e CH foram exclusivos dos machos. Sabe-se que o comportamento de SS é exclusivo de fêmeas (Capítulo 2), mas não foi registrado para fêmeas de nenhum dos dois grupos (alta e baixa eficiência reprodutiva).

As fêmeas dos casais com baixa eficiência reprodutiva apresentaram a categoria interações agonísticas com maior frequência ( $P\leq 0,05$ ) do que as fêmeas de alta eficiência reprodutiva. Ao analisar suas subcategorias, verificou-se que essa diferença ocorreu no comportamento de AM, cuja frequência foi maior ( $P\leq 0,05$ ) nas fêmeas de baixa eficiência reprodutiva.

A frequência da categoria atividades de manutenção também foi maior ( $P\leq 0,05$ ) nas fêmeas dos casais com baixa eficiência, comparado às fêmeas de alta eficiência reprodutiva. Em relação às subcategorias do comportamentos de manutenção, beber (BE) e banho de pó (BP) também foram mais frequentes nas fêmeas de casais com baixa eficiência reprodutiva. Nesse grupo, contudo, o comportamento de BP foi apresentado pela fêmea de apenas um casal com baixa eficiência reprodutiva e não foi apresentado por nenhuma das fêmeas de casais com alta eficiência reprodutiva.

Não ocorreu diferença na frequência ( $P>0,05$ ) da categoria outras atividades entre fêmeas de casais com baixa e alta eficiência reprodutiva; mas o comportamento de PA foi realizado com maior frequência pelas fêmeas de alta eficiência e o comportamento de SAT com maior frequência pelas fêmeas de casais com baixa eficiência ( $P\leq 0,05$ ).

Na Tabela 5 são apresentadas as frequências das categorias e subcategorias de comportamentos realizados pelos machos de casais com alta e baixa eficiência reprodutiva.

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) na categoria atividades reprodutivas entre os dois grupos de machos, mas a análise das subcategorias mostraram que o comportamento de CH ocorreu com maior ( $P \leq 0,05$ ) frequência nos machos de casais com alta eficiência, enquanto os comportamentos de alerta AL e perseguir PE foram maiores nos machos de casais com baixa eficiência.

Também não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) na categoria de interações agonísticas entre os machos. Em relação às subcategorias desse comportamento, a frequência de AM foi maior nos machos de alta eficiência reprodutiva, enquanto a frequência do comportamento de EV foi maior nos machos de baixa eficiência reprodutiva.

Ocorreu diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ) na frequência da categoria atividades de manutenção entre machos de casais de alta do que de baixa eficiência reprodutiva, sendo esta variável maior nos primeiros do que nos últimos. Análise das subcategorias de manutenção mostrou que as maiores frequências dos comportamentos AR e CO responderam pela maior frequência da categoria registrada para esses machos.

Embora também não tenha havido diferença significativa ( $P > 0,05$ ) na frequência da categoria outras atividades entre os dois grupos de machos, os machos de casais com alta eficiência apresentaram com maior frequência ( $P \leq 0,05$ ) o comportamento PA e os machos de casais com baixa eficiência com maior frequência o comportamento de SAT.

Comparação das frequências dos comportamentos entre machos e fêmeas de casais com alta frequência reprodutiva (Tabela 6) mostrou que os machos apresentaram a categoria comportamentos reprodutivos com maior ( $P \leq 0,05$ ) frequência que as fêmeas. Dados das subcategorias do comportamento reprodutivo mostraram que as fêmeas apresentaram com maior frequência o comportamento de AL, enquanto os machos apresentaram com maiores

frequência o de CH ( $P \leq 0,05$ ). Essa maior frequência do comportamento de AL nas fêmeas pode estar relacionado ao chamado de outros machos, uma vez que na natureza elas acasalam com vários pares (DEL HOYO *et al.*, 1992).

Também houve maior frequência ( $P \leq 0,05$ ) da categoria interações agonísticas nos machos do que nas fêmeas. Em relação às suas subcategorias, os machos demonstraram com maior frequência ( $P \leq 0,05$ ) o comportamento de AM e as fêmeas o comportamento de EV.

A categoria atividades de manutenção foi apresentada com frequência maior ( $P \leq 0,05$ ) pelos machos do que pelas fêmeas, diferença relacionada às subcategorias AR e BP que ocorreram com maiores frequências nos machos. Em avestruzes, esses comportamentos também são apresentados com frequências maiores pelos machos (PULIDO JIMENEZ, 2008). Além disso, os machos apresentaram o comportamento de DE com maiores frequências que as fêmeas, enquanto estas apresentaram com maior frequência os comportamentos de CS e PA.

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) na categoria de outras atividades entre os sexos; porém, análise de suas subcategorias mostrou que as fêmeas apresentam as subcategorias CS e PA com maiores frequências que os machos, enquanto os machos DE mais que as fêmeas.

A Tabela 7 mostra a comparação entre fêmeas e machos de casais com baixa eficiência reprodutiva. A análise das categorias mostrou que comportamentos reprodutivos foram mais frequentes ( $P \leq 0,05$ ) nos machos, devido a esses apresentarem o comportamento de PE com maior frequência que as fêmeas.

Ao contrário do observado para as aves com alta eficiência reprodutiva, nas aves com baixa eficiência, as categorias atividades agonísticas e de manutenção foram realizadas com maior frequência ( $P \leq 0,05$ ) pelas fêmeas do que pelos machos. Além disso, machos diferiram quanto ao comportamento de PE, que foi apresentado quase que exclusivamente pelos machos de baixa eficiência reprodutiva. As fêmeas dos casais com baixa eficiência reprodutiva apresentaram

o comportamento AM mais vezes que os machos; dado que merece atenção, uma vez que esse comportamento foi mais frequente nos machos do que nas fêmeas de casais de alta eficiência reprodutiva e passou a ser maior nas fêmeas do que nos machos em casais de baixa eficiência reprodutiva. Assim, parece que para aumentar a eficiência reprodutiva o macho tem que dominar o território e conseqüentemente a fêmea.

Análisisando as subcategorias de comportamento de manutenção verificou-se que a frequência com que os comportamentos de AR e BE foram elicitados foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) nos machos e nas fêmeas, respectivamente, como registrado para casais de alta eficiência reprodutiva, indicando que os padrões dos comportamentos de manutenção não são ligados a eficiência reprodutiva das perdizes.

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os sexos na frequência da categoria outras atividades; porém, analisando suas subcategorias verifica-se que as frequências dos comportamentos de CS e PA foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) nas fêmeas, enquanto a frequência do comportamento de DE foi maior ( $P \leq 0,05$ ) nos machos, como apresentado pelos casais de alta eficiência, o que indica que os padrões desses comportamentos também não são ligados a eficiência reprodutiva das aves em estudo. Além disso, em estudos com diferentes proporções de alojamento de machos e fêmeas durante o período reprodutivo, observou-se que os machos também se DE mais (STEIN, 2007). O deslocamento está associado a movimentos de ameaça e fuga (CROMBERG, 2002), o que pode indicar que os machos se deslocam mais para defender seu território.

Tabela 4. Frequências de categorias e sub-categorias dos comportamentos realizados por fêmeas de alta e baixa eficiência reprodutiva.

Categorias	Sub- Categorias	Fêmea		P
		Alta	Baixa	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		86	74	0,3428
Agonísticas		39 <sup>b</sup>	86 <sup>a</sup>	<0,001
Manutenção		129 <sup>b</sup>	167 <sup>a</sup>	0,0272
Outras		1474	1401	0,1734
Reprodutivas	Alerta	47 (1,36)	39 (1,13)	0,3883
	Bater os bicos	-	-	-
	Perseguir	-	-	-
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	39 (1,13)	35 (1,01)	0,6419
	Chocar	-	-	-
Agonísticas	Ameaçar	6 (0,17) <sup>b</sup>	37 (1,07) <sup>a</sup>	<0,0001
	Apanhar	2 (0,06)	1 (0,03)	1,00 <sup>1</sup>
	Bicar	0 (0,0)	1 (0,03)	1,00 <sup>1</sup>
	Evitar	31 (0,90)	47 (1,36)	0,0700
Manutenção	Arrumar	43 (1,24)	49 (1,42)	0,5316
	Beber	48 (1,39) <sup>b</sup>	73 (2,11) <sup>a</sup>	0,0230
	Banho de pó	0 (0,0) <sup>b</sup>	19 (0,55) <sup>a</sup>	<0,0001
	Comer	38 (1,10)	26 (0,75)	0,1336
Outras	Bicar o ovo	2 (0,03)	0 (0,0)	1,00 <sup>1</sup>
	Ciscar	181 (5,24)	191 (5,53)	0,6041
	Deslocar	715 (20,69)	644 (18,63)	0,0541
	Parado	311 (9,00) <sup>a</sup>	224 (6,48) <sup>b</sup>	0,0002
	Sentado ativo	103 (2,98) <sup>b</sup>	177 (5,12) <sup>a</sup>	<0,0001
	Sentado Parado	162 (4,69)	165 (4,77)	0,8682

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup>Correção de Yates.

Tabela 5. Frequências de categorias e sub-categorias dos comportamentos realizados por machos de alta e baixa eficiência reprodutiva.

Categorias	Sub- Categorias	Machos		P
		Alta	Baixa	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		126	123	0,8492
Agonísticas		59	42	0,7389
Manutenção		190 <sup>a</sup>	119 <sup>b</sup>	0,0001
Outras		1373	1444	0,1810
Reprodutivas	Alerta	21 (0,61) <sup>b</sup>	44 (1,27) <sup>a</sup>	0,0043
	Bater os bicos	-	-	-
	Perseguir	1 (0,03) <sup>b</sup>	44 (1,27) <sup>a</sup>	<0,0001
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	39 (1,13)	35 (1,01)	0,6419
	Chocar	65 (1,88) <sup>a</sup>	0 (0,0) <sup>b</sup>	<0,0001
Agonísticas	Ameaçar	31 (0,09) <sup>a</sup>	3 (0,09) <sup>b</sup>	<0,0001
	Apanhar	0 (0,0)	1 (0,03)	1,00 <sup>1</sup>
	Bicar	2 (0,06)	1 (0,03)	1,00 <sup>1</sup>
	Evitar	6 (0,17) <sup>b</sup>	37 (1,07) <sup>a</sup>	<0,0001
Manutenção	Arrumar	126 (3,65) <sup>a</sup>	87 (2,52) <sup>b</sup>	0,0075
	Beber	17 (0,49)	14 (0,41)	0,5900
	Banho de pó	17 (0,49)	10 (0,29)	0,1779
	Comer	30 (0,87) <sup>a</sup>	8 (0,23) <sup>b</sup>	0,0004
Outras	Bicar o ovo	0 (0,0)	1 (0,03)	1,00 <sup>1</sup>
	Ciscar	68 (1,97)	63 (1,82)	0,6622
	Deslocar	851 (24,62)	931 (26,94)	0,0581
	Parado	179 (5,18) <sup>a</sup>	124 (5,59) <sup>b</sup>	0,0016
	Sentado ativo	104 (3,01) <sup>b</sup>	178 (5,15) <sup>a</sup>	<0,0001
	Sentado Parado	171 (4,95)	147 (4,25)	0,1783

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup>Correção de Yates.

Tabela 6. Frequências de categorias e sub-categorias dos comportamentos realizados por fêmeas e machos de alta eficiência reprodutiva reprodutivo.

Categorias	Sub- Categorias	Alta		P
		Fêmeas	Machos	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		86 <sup>b</sup>	126 <sup>a</sup>	0,0060
Agonísticas		39 <sup>b</sup>	59 <sup>a</sup>	0,0434
Manutenção		129 <sup>b</sup>	190 <sup>a</sup>	0,0006
Outras		1474	1373	0,0584
Reprodutivas	Alerta	47 (1,36) <sup>a</sup>	21 (0,61) <sup>b</sup>	0,0016
	Bater os bicos	-	-	-
	Perseguir	0 (0,0)	1 (0,03)	1,00 <sup>1</sup>
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	39 (1,13)	39 (1,13)	1,00
	Chocar	0 (0,0) <sup>b</sup>	65 (1,88) <sup>a</sup>	<0,0001
Agonísticas	Ameaçar	6 (0,17) <sup>b</sup>	31 (0,09) <sup>a</sup>	<0,0001
	Apanhar	2 (0,06)	0 (0,0)	1,00 <sup>1</sup>
	Bicar	0 (0,0)	2 (0,06)	1,00 <sup>1</sup>
	Evitar	31 (0,90) <sup>a</sup>	6 (0,17) <sup>b</sup>	<0,0001
Manutenção	Arrumar	43 (1,24) <sup>b</sup>	126 (3,65) <sup>a</sup>	<0,0001
	Beber	48 (1,39) <sup>a</sup>	17 (0,49) <sup>b</sup>	0,0001
	Banho de pó	0 (0,0) <sup>b</sup>	17 (0,49) <sup>a</sup>	<0,0001
	Comer	38 (1,10)	30 (0,87)	0,3320
Outras	Bicar o ovo	2 (0,06)	0 (0,0)	1,00 <sup>1</sup>
	Ciscar	181 (5,24) <sup>a</sup>	68 (1,97) <sup>b</sup>	<0,0001
	Deslocar	715 (20,69) <sup>b</sup>	851 (24,62) <sup>a</sup>	0,0006
	Parado	311 (9,00) <sup>a</sup>	179 (5,18) <sup>b</sup>	<0,0001
	Sentado ativo	103 (2,98)	104 (3,01)	0,9446
	Sentado Parado	162 (4,69)	171 (4,95)	0,6219

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup>Correção de Yates.

Tabela 7. Freqüências de categorias e sub-categorias dos comportamentos realizados por fêmeas e machos de baixa eficiência reprodutiva.

Categorias	Sub- Categorias	Baixa		P
		Fêmeas	Machos	
		Nº (%)	Nº (%)	
Reprodutivas		74 <sup>b</sup>	123 <sup>a</sup>	0,0005
Agonísticas		86 <sup>a</sup>	42 <sup>b</sup>	0,0001
Manutenção		167 <sup>a</sup>	119 <sup>b</sup>	0,0045
Outras		1401	1444	0,4201
Reprodutivas	Alerta	39 (1,13)	44 (1,27)	0,5831
	Bater os bicos	-	-	-
	Perseguir	0 (0,0) <sup>b</sup>	44 (1,27) <sup>a</sup>	<0,0001
	Ser seguido	-	-	-
	Monta	35 (1,01)	35 (1,01)	1,00
	Chocar	-	-	-
Agonísticas	Ameaçar	37 (1,07) <sup>a</sup>	3 (0,09) <sup>b</sup>	<0,0001
	Apanhar	1 (0,03)	1 (0,03)	1,00 <sup>1</sup>
	Bicar	1 (0,03)	1 (0,03)	1,00 <sup>1</sup>
	Evitar	47 (1,36)	37 (1,07)	0,2752
Manutenção	Arrumar	49 (1,42) <sup>b</sup>	87 (2,52) <sup>a</sup>	0,0011
	Beber	73 (2,11) <sup>a</sup>	14 (0,41) <sup>b</sup>	<0,0001
	Banho de pó	19 (0,55)	10 (0,29)	0,0947
	Comer	26 (0,75) <sup>a</sup>	8 (0,23) <sup>b</sup>	0,0020
Outras	Bicar o ovo	0 (0,0)	1 (0,03)	<0,0001
	Ciscar	191 (5,53) <sup>a</sup>	63 (1,82) <sup>b</sup>	1,00 <sup>1</sup>
	Deslocar	644 (18,63) <sup>b</sup>	931 (26,94) <sup>a</sup>	<0,0001
	Parado	224 (6,48) <sup>a</sup>	124 (5,59) <sup>b</sup>	<0,0001
	Sentado ativo	177 (5,12)	178 (5,15)	0,9577
	Sentado Parado	165 (4,77)	147 (4,25)	0,3082

Médias seguidas de letras distintas (linha) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste  $\chi^2$ .<sup>1</sup> Correção de Yates.

#### 4. CONCLUSÕES

Os dados mostram que em casais com alta eficiência reprodutiva há maior dominância dos machos em relação às fêmeas, evidenciado pela maior frequência do comportamento de AM e DE, enquanto que em casais de baixa eficiência as fêmeas são mais agressivas em relação aos machos.

#### 5. REFERÊNCIAS

ABREU, U. G. P.; CEZAR, I. M.; TORRES, R. A. Análise Bioeconômica da Introdução de Período de Monta em Sistemas de Produção de Rebanhos de Cria na Região do Brasil Central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1198-1206, 2003.

ALTMANN, J. Observational study of behaviour: sampling methods. **Behaviour**, v.49, p. 227-267, 1974.

BARBATO, G. F. Genetic relationships between selection for growth and reproductive effectiveness. **Poultry Science**, v. 78, n. 3, p. 444-452, 1999.

CARNIO, A. **Análise de algumas características produtivas e reprodutivas da perdiz (*Rhynchotos rufescens*)**. 1993. Monografia (Trabalho de Graduação em Zootecnia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.

DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. Handkook of de birds of the world: Ostrich to ducks. Barcelona: Lynx Edicions,p. 112-128, 1992.

HOCKING, P. M. The relationship between dietary crude protein, bodyweight and fertility in naturally mated broiler breeder males. **British Poultry Science**, v.31, p.743-757, 1990.

JORDÃO FILHO, J.; SILVA, J. H. V.; SILVA, E. L.; RIBEIRO, M. L. G.; MARTINS, T. D. D.; RABELLO, C. B. V. Exigências nutricionais de metionina+cistina para poedeiras semipesadas do início de produção até o pico de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1063-1069, 2006.

LEITE, T. E.; MORAES, J. C. F.; PIMENTEL, C. A. Eficiência produtiva e reprodutiva em vacas leiteiras. **Ciência Rural**: Santa Maria, v.31, n.3, p.467-472, 2001.

McDANIEL, C. Manejo da alimentação e fertilidade em machos. In: Simpósio Internacional sobre manejo de matrizes e incubação (1997, Campinas). Anais...Campinas.179p. p60-71, 1997.

MIKICH, S. B. Etograma de *Ramphastos toco* em cativeiro (Piciformes: Ramphantideos). **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 2, p. 3-17, 1991.

MORO, M. E. G.; GIANNONI, M. L.; PAULILLO, A. C. Estudos da *Rhynchotus rufescens* – perdiz (aves: Tinamiformes) em cativeiro. I. Sexagem. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 10, n. 1, p. 37-40, 1994.

PINHEIRO, L. S. A.; PINHEIRO, L. E. L.; PINHEIRO, L. S. Reprodução da aves e avestruz: perspectivas futuras. **Avicultura industrial**, v. 96, n. 11, p.106-112, 2004.

PULIDO JIMENEZ, Javier Fernando. **Comportamento de avestruzes (*Struthio camelus domesticus*) criados em sistemas de casais ou trios**

**durante o descanso reprodutivo.** 2008. xii, 61 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)-Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

RUDKIN, C.; STEWAR, G. D. Behavior of hens in cages- a pilot study using video tapes. **A report for the Rural Industries Research and Development Corporation** (RIRDC), Austrália, v. 40, n. 477, p. 102, 2003.

STEIN, M. S. **Aspectos reprodutivos e comportamentais de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), submetidas a diferentes estratégias de acasalamento.** 2006. 67p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual paulista, Jaboticabal.

WEEKS, S. E. The behaviour of the red-winged tinamou *Rhynchotus rufescens*. **Zoologica**. S. I.: Springs, p. 13-40, 1973.

WILSON, J. L.; KRISTA, L. M.; McDANIEL, G. R.; SUTTON, C. D. Correlation of broiler breeder male semen production and teste morphology. **Poultry Science**, Champaign, v. 67, n. 4, p. 660-668, 1988.

## CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos sobre a criação de perdizes em cativeiro não visam a produção massiva e competitiva de carne de aves, mas sim a produção de carne exótica que, inclusive, lhe agrega mais valor comercial. Mesmo neste contexto, é necessário melhorar e aumentar sua reprodução em cativeiro, o que envolve a adaptação da ave às condições de cativeiro e aprimoramento das condições de alojamento e manejo, para maximização das taxas de postura, fertilidade e eclodibilidade dos ovos, atualmente ainda muito baixas.

Vários fatores podem estar relacionados com essas baixas taxas, entre eles, ausência de formação de casais, estresse provocado pelo cativeiro e alteração de comportamentos de corte e cópula.

O presente trabalho mostrou que perdizes sem postura não apresentam comportamentos reprodutivos e agonísticos, ou seja, não formaram casais; que perdizes com CIT não apresentaram comportamentos relacionados à corte, mas sua frequência de comportamentos agonísticos foi menor e sua frequência de monta igual à das aves com LIT, indicando serem essas aves CIT mais adaptadas ao cativeiro, uma vez que não foi necessário que ocorresse comportamentos típicos de corte. No entanto, é necessária cautela para essa seleção, pois em gerações futuras, a ausência desses comportamentos pode em longo prazo interferir na monta e, portanto, na fertilização.

Além disso, o presente estudo constatou que em casais com alta eficiência reprodutiva há maior dominância dos machos em relação às fêmeas, evidenciado pela maior frequência do comportamento de ameaçar e deslocar, enquanto que em casais de baixa eficiência as fêmeas são mais agressivas em relação aos machos.

No entanto são necessários estudos que busquem relacionar outros fatores com a baixa e a alta eficiência reprodutiva que não seja apenas o comportamento. Outro ponto importante é considerar a vocalização (canto) exibida pelo macho no

período de reprodução, que pode ter uma influência bastante significativa na estimulação das fêmeas para a reprodução.