

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E GENÉTICA DO  
COMPORTAMENTO DE REINTEGRAÇÃO SOCIAL DE  
PERDIZES (*Rhynchotus rufescens*) CRIADAS EM  
CATIVEIRO**

**Luciana Prando**  
Zootecnista

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

**Outubro de 2011**

Prando, Luciana  
P899c Caracterização fenotípica e genética do comportamento de  
reintegração social de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) criadas em  
cativoiro / Luciana Prando -- Jaboticabal, 2011  
xiv, 65 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade  
de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011

Orientador: Sandra Aidar de Queiroz  
Banca examinadora: Danísio Prado Munari, Patrícia Tholon  
Bibliografia

1. Ave silvestre. 2. Domesticação. 3. Seleção. 4. Locomoção. I.  
Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 639.111:636.082

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –  
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E GENÉTICA E DO  
COMPORTAMENTO DE REINTEGRAÇÃO SOCIAL DE  
PERDIZES (*Rhynchotus rufescens*) CRIADAS EM  
CATIVEIRO**

Luciana Prando

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Aidar de Queiroz

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 Genética e Melhoramento Animal

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Outubro de 2011

## DADOS CURRICULARES DA AUTORA

**LUCIANA PRANDO** - nasceu em 11 de agosto de 1978, na cidade de São Paulo – SP, filha de Maria Angelina Prando e Wilson Roberto Prando. Em dezembro de 2008 obteve o grau de zootecnista pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP) e em agosto de 2009 ingressou no Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento Animal na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Campus Jaboticabal – SP, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dra. Sandra Aidar de Queiroz, sendo bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), obteve o título de mestre aos 20 de outubro de 2011.

“Mudanças, aflições, anseios, lutas, decepções e conflitos sempre existiram no caminho da evolução. Por isso mesmo, o mais importante não é aquilo que aconteça e sim o seu modo de reagir”.

“O mais importante”

Chico Xavier (André Luiz)

## **Dedico,**

Aos meus pais Wilson e Maria por terem me apoiado todos esses anos longe de casa e por muitas vezes abrirem mão de seus sonhos para que eu pudesse realizar os meus, por sempre terem me dado força nas horas de dificuldade e sem os quais não estaria onde estou hoje.

Meu muito obrigado!

## **Homenagem especial**

À minha querida vó Terezinha Aparecida (in memoriam) que não pode estar comigo para presenciar a finalização desse e de quem fiquei longe por muito tempo. Espero que entenda... muito obrigada por tudo, pelos valiosos ensinamentos, conselhos, cuidados, carinhos, risadas... Te amo!!

## Agradecimento especial

A Rep. Axa-Vask's que são muito mais do que amigas, são minhas irmãs de coração: FuXica (Ana Paula) e Black (Thays) sempre me aconselhando, dando broncas, pela imensa paciência em me fazer ver mais longe... Lontra (Cynthia), Pula-Cerca (Maristela) que mesmo de longe, estão sempre presentes. L.L.F.C. Pra Sempre!!

E aos seres humanos modificados: Xavaska e Xapolim, pelo companheirismo, carinho e pelos momentos engraçados, obrigada por sempre estarem comigo e me ajudarem de todas as formas que um ser humano pode ser ajudado. Sem esquecer-se da Nalú (Espírito), a cã mais atentada que já conheci, mas muito carinhosa também.



# Agradecimentos

Em primeiro lugar agradeço a Deus por todas as conquistas e por ter me dado saúde e muita força de vontade para não desistir jamais de meus objetivos.

A minha família por ter me apoiado em todos esses anos longe de casa e por sempre ter me dado força nas horas de dificuldade, principalmente aos meus pais, sem os quais não estaria onde estou hoje e os quais, muitas vezes, abriram mão de seus sonhos para que eu pudesse realizar os meus. A minha avó que sempre foi muito importante em minha vida e não pode estar junto nesse momento. Ao Bilbo pelo carinho incondicional e por ser sempre tão compreensivo e amigo, mesmo não sendo humano. OBRIGADA A TODOS, AMO VOCÊS!

A minha grande família de Jaboticabal: Fuxica, Black, Giovani, Frank, Biskoita, Pega-Leve, Vinícius, por terem me apoiado e por sempre terem me dado forças nas horas de dificuldade, conselhos, pelos maravilhosos cafés, almoços, jantares, esquentas, churrascos, festas, pelos passeios, viagens, caixinhas, caronas, muito obrigada a todos, AMO VOCÊS!

À minha orientadora Sandra Aidar de Queiroz pela orientação, disposição, paciência, pelo crédito e pela oportunidade, muito obrigada!

Ao professor Danisio Prado Munari por estar sempre disposto a ajudar, pelo crédito e por ter aceitado fazer parte da banca de qualificação e de defesa deste trabalho e pelas valiosas sugestões, muito obrigada!

Ao professor João Ademir de Oliveira por ter aceitado fazer parte da banca de qualificação deste trabalho e pelas valiosas sugestões, muito obrigada!

À pesquisadora Patrícia Tholon por ter aceitado fazer parte da banca de defesa deste trabalho e pelas valiosas sugestões, muito obrigada!

Aos professores Valter Udler Cromberg e Antônio Sérgio Ferraudo pelas valiosas sugestões nas análises, muito obrigada!

A Iara Del Pilar Solar Diaz por me ajudar com as análises do SAS e também pelos conselhos profissionais. Muito obrigada!

Aos amigos Raphael Bermal Costa, Francisco Neto, Arione Boligon e Denise (Maionese) pela valiosa ajuda nas análises, dicas, paciência e sugestões que acrescentaram muito para a finalização deste. Muito obrigada!

Aos amigos Giovani, Thiago (Strumi), André (Muraka), Carol, Xanxe, Luciano, Diego (Abacate) pelos churrascos, almoços, pelas festas divertidíssimas, pelas conversas, viagens e pela convivência sempre alegre. Muito obrigada!

Às amigas Carla Heloísa (Biskoita) e Daniela Junqueira (Pega-Leve) por sempre estarem presentes e pelos momentos divertidos que passamos juntas, pelos conselhos e pela força sempre que necessário. Muito obrigada!

Àos amigos das "quartas-happy": Raphael (Consolo), Frank e Vini, sempre dispostos a me fazer rir, mesmo quando não havia motivos. Muito obrigada!

Aos colegas do setor de animais silvestres da FCAV: Milene, Micaela, Letícia, Dalmo, Gustavo, Jaqueline e Flávia, especialmente, Regiane e Aline, com quem aprendi muitas coisas sobre o manejo desses animais e pessoas que realmente, amavam o que faziam. Muito obrigada!

Aos funcionários do setor de animais silvestres da FCAV: Beterraba, Turquinho e Djalma. Muito obrigada!

À professora Isabel Boleli por ceder uma sala no departamento de morfologia para a incubação das aves e ao funcionário do laboratório Sr. Orandir, sempre disposto a ajudar, muito obrigada!

Aos professores da FCAV, responsáveis por toda base teórica e pela experiência de vida que nos transmitiram durante os anos do mestrado.

A Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal por me acolher por mais esses dois maravilhosos anos.

Agradeço aos funcionários da FCAV pela colaboração sempre e por serem antes de tudo amigos também (Diego e Rodrigo, pós graduação e Wilson, UAD entre tantos outros).

E a todos os que de uma forma ou de outra colaboraram para a realização deste, o meu muito obrigado e imensa gratidão.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVO.....</b>	<b>2</b>
<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
A perdiz ( <i>Rhynchotus rufescens</i> ).....	3
Domesticação.....	5
O comportamento de reintegração social (CRS).....	8
Análise Exploratória de Dados.....	10
<b>ESTRUTURA DA POPULAÇÃO E PROCEDIMENTOS ROTINEIROS DA CRIAÇÃO DE PERDIZES.....</b>	<b>11</b>
Instalações para os reprodutores.....	11
Manejo reprodutivo.....	11
Manejo dos ovos e identificação da genealogia.....	12
Manejo dos recém-nascidos.....	15
Alojamento das aves.....	15
Manejo dos animais.....	16
Sexagem.....	17
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO 2- CARACTERIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE REINTEGRAÇÃO SOCIAL DA PERDIZ (<i>Rhynchotus rufescens</i>) PELO USO DE LABIRINTO DE CAMPO ABERTO.....</b>	<b>26</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
Alojamento dos reprodutores.....	29
Manejo.....	30
Sexagem.....	30
O comportamento de reintegração social (CRS).....	31
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>

<b>CAPÍTULO 3- ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA O COMPORTAMENTO DE REINTEGRAÇÃO SOCIAL (CRS) EM PERDIZES (<i>Rhynchotus rufescens</i>).....</b>	<b>44</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>45</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>46</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>51</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>63</b>
<b>CAPÍTULO 4- IMPLICAÇÕES.....</b>	<b>65</b>

## CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E GENÉTICA DO COMPORTAMENTO DE REINTEGRAÇÃO SOCIAL DE PERDIZES (*Rhynchotus rufescens*) CRIADAS EM CATIVEIRO

**RESUMO** – As características comportamentais de uma espécie em processo de domesticação são muito importantes, pois a criação requer animais dóceis e sociáveis. Assim, torna-se necessário conhecer essas características, pois têm consequências relevantes no bem estar e desempenho das aves em cativeiro. O comportamento de reintegração social (CRS) pode ser avaliado em um labirinto de campo aberto observando-se sua aproximação ou não do animal da mesma espécie, no período de cinco minutos. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o CRS em perdizes determinando-se as fontes de variação e os parâmetros genéticos para essa característica em animais criados em cativeiro. Foi realizada estatística multivariada, utilizando-se análise de fatores que revelou a existência de dois grupos distintos dentro da amostra analisada. Os componentes de (co) variância foram obtidos por inferência bayesiana usando máxima verossimilhança para as características do CRS, para dados não transformados e transformados. As características estudadas, sendo que as duas primeiras representam o grupo dos evitadores e as duas últimas, o grupo dos locomotores, foram parado no quadrante 1 (Pq1), parado no quadrante 4 (Pq4), andando no quadrante 1 (Aq1) e andando no quadrante intermediário (Aqi). As herdabilidades estimadas para as características Pq1, Pq4, Aq1 e Aqi foram respectivamente, 0,28; 0,43; 0,19 e 0,27 para os dados transformados. Assim, concluiu-se que a seleção pode ser eficiente para alterar as médias destas características.

**Palavras-Chave:** ave silvestre, domesticação, herdabilidade, locomoção, seleção

## STUDY OF THE SOCIAL REINSTATEMENT BEHAVIOR IN RED-WINGED TINAMOU (*Rhynchotus rufescens*) IN CAPTIVITY

**ABSTRACT** – Behavioral traits of a species in the process of domestication are very important, because raising the animal in captivity requires docility and sociability. Therefore, it is necessary to know these traits, because they have relevant consequences for the well-being and the performance of captive birds. The behavior of social reinstatement (CRS) can be evaluated in an open field maze by observing if the bird approaches or not to a conspecific, during five minutes. Thus, the aim of this study was to evaluate the CRS of red-winged Tinamou in order to determine the sources of variation and the genetic parameters of this trait in animals raised in captivity. We performed multivariate analysis, using factor analysis and it was revealed the existence of two distinct groups within the sample the movers and the avoiders. The (co) variances estimates were obtained by bayesian inference using the maximum likelihood, for transformed and non-transformed data. The studies traits were standing in quadrant 1 (Pq1), standing in quadrant 4 (Pq4), displacement behavior the quadrant 1 (Aq1) and displacement behavior in the intermediate quadrant (Aqi), where the first two represent the group of avoiders and the last two, the group of movers. The heritability means estimates for the traits Pq1, Pq4, Aq1 and Aqi were respectively 0.28, 0.43, 0.19 and 0.27 for the transformed data. Thus, we concluded that selection could be effective to change the means of these traits.

**Keywords:** domestication, heritability, locomotion, selection, wild bird

## CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

A criação racional de perdizes pode aumentar as opções da avicultura brasileira e a produção alternativa de proteína animal. Pesquisas realizadas com perdizes (*Rhynchotus rufescens*) mostraram que esta ave apresenta excelente desempenho no rendimento de carcaça e de peito (MORO et al., 2006) e boa velocidade de crescimento (QUEIROZ et al., 2004; THOLON & QUEIROZ, 2008), indicando assim vantagens na criação desta espécie.

Entretanto, a perdiz encontra-se ainda em processo de domesticação e aspectos relacionados ao comportamento desses animais em cativeiro são muito importantes.

Para que a criação em cativeiro seja possível, estão sendo desenvolvidos estudos de características comportamentais de perdizes, visando à domesticação desta espécie e conseqüentemente, a formação de uma linhagem de corte que possa ser criada em um sistema de produção semelhante ao empregado para aves de corte comerciais, mediante o emprego de seleção (CROMBERG et al., 2007). A influência da seleção nos caracteres comportamentais não foi amplamente estudada e essa informação é importante se as características comportamentais, como a reação de medo, forem incluídas no programa de seleção (MINVIELE et al., 2002).

O medo pode ser avaliado pelo tempo de permanência em imobilidade tônica (IT), que é o período variável em que o animal permanece imóvel, induzido manualmente pelo homem, sendo que menor permanência em IT indica menor índice de medo e maior facilidade de adaptação ao cativeiro. HATA (2009) verificou que a característica imobilidade tônica apresenta ação gênica aditiva possibilitando a seleção das aves para maior e menor tempo de permanência em IT. Segundo a autora, diversos programas de seleção têm sido delineados para diferentes características de comportamento relacionadas ao medo e os



resultados desses indicaram que animais de genótipo divergente têm diferentes respostas comportamentais e fisiológicas em situações de medo.

O comportamento de reintegração social (CRS) pode ser medido em testes conduzidos em labirinto de campo aberto, semelhantes aos utilizados por MILLS & FAURE (1990), onde a motivação social era avaliada em termos da distância percorrida para que o animal pudesse se juntar a um conspecífico.

O comportamento em labirinto de campo aberto em aves muito jovens de diversas espécies é usualmente interpretado como uma interação entre medo e comportamento de reintegração social, ou ainda, como uma interação entre os comportamentos anti-predador e o de reagrupamento social (GALLUP & SUAREZ, 1980; JONES et al., 1996).

Sendo assim, foram realizados no setor de animais silvestres, do Departamento de Zootecnia, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP, Campus de Jaboticabal, estudos envolvendo a característica comportamento de reintegração social (CRS) de perdizes, visando à domesticação desta espécie e futuramente a formação de uma linhagem de corte que possa ser criada em um sistema de produção semelhante ao empregado para aves de corte comerciais, mediante o emprego de seleção.

## **OBJETIVO**

Avaliar o comportamento de reintegração social (CRS) em perdizes em seus aspectos ambiental e genético, determinando as fontes de variação e os parâmetros genéticos para essa característica.

## REVISÃO DE LITERATURA

### A perdiz (*Rhynchotus rufescens*)

A espécie *Rhynchotus rufescens* pertence à ordem dos Tinamiformes, que compreende um grupo de aves terrícolas de aparência galinácea, semelhante às perdizes européias *Alectoris* e *Perdix* (SICK, 1997). Ampla dispersão geográfica, hábito alimentar onívoro e capacidade cinegética são algumas características que a perdiz apresenta e que torna a sua domesticação atrativa do ponto de vista econômico (CROMBERG et al., 2007).

Resultados obtidos em diversos trabalhos, como os de CROMBERG et al. (2007); BRUNELI et al. (2005) e CAVALCANTE (2006), permitem constatar que o grande obstáculo à criação comercial de perdiz ou, mais implicitamente, à sua domesticação, refere-se a aspectos ligados ao baixo sucesso reprodutivo obtido nas criações em cativeiro. O baixo sucesso reprodutivo pode estar ligado intrinsecamente às questões de atividade e de dominância associados ao sistema reprodutivo adotado em cativeiro (CROMBERG et al., 2007).

As prováveis causas do reduzido sucesso na reprodução em cativeiro são esterilidade do reprodutor, manejo inadequado dos ovos no período pré-incubatório e enfermidades (CARNIO et al., 1999). Esses mesmos autores acrescentaram ainda a esta relação, a densidade populacional e aspectos ligados ao comportamento reprodutivo da espécie.

O período reprodutivo da *Rhynchotus rufescens* compreende os meses de agosto a março, sendo que a fêmea possui o hábito de acasalar-se com vários machos (LIEBERMANN, 1936; ORIANS, 1969).

Alguns trabalhos demonstraram a facilidade da perdiz em se adaptar à alimentação composta por rações industriais fareladas (MORO et al., 2000) e peletizadas (HOSHIBA et al., 2003). FELIPE et al. (2010) revelaram que fornecendo-se teor de proteína bruta de 22,5% na dieta de fêmeas reprodutoras

de perdiz haveria a produção de ovos mais pesados e de casca mais grossa. Entretanto, segundo NAKAGE et al. (2002), o aumento na espessura da casca é um fator positivo para a produção de ovos para consumo, mas, afeta negativamente a eclodibilidade em ovos destinados à incubação .

THOLON & QUEIROZ (2007) descreveram a curva de crescimento desta espécie, relatando crescimento mais intenso de 7 a 90 dias de idade e, incremento mais suave deste ponto até 160 dias, época em que o animal poderia ser abatido. Os autores utilizaram-se das funções de Gompertz, Logística, Von Bertalanfy, Brody e polinômios segmentados e concluíram que estas poderiam ser empregadas para descrever a curva de crescimento de perdiz, sendo, porém a Gompertz a que apresentou os melhores indicadores de ajuste. Os mesmos autores utilizando modelos de regressão aleatória para o estudo do crescimento desta ave, constataram a existência de variação genética aditiva no peso corporal das aves dos 7 aos 210 dias, com possibilidades de seleção massal para melhorar esta característica por volta de 120 dias de idade, com estimativas de herdabilidade acima de 0,22.

THOLON & QUEIROZ (2011) afirmaram que a seleção para a forma da curva de crescimento é possível, além de permitir ganhos positivos em todo o período de crescimento dos animais. Estes mesmos autores relataram que a identificação de indivíduos com melhor desempenho de peso é mais eficaz após 112 dias de idade, período em que a expressão da variância genética aditiva e herdabilidade indicam que a seleção irá resultar em ganhos efetivos.

## **Domesticação**

O processo de adaptação às condições impostas pelo homem ao animal no ambiente de cativeiro é uma importante consideração em quase todos os estudos que tratam de domesticação. O ambiente em cativeiro pode ser muito diferente do habitat natural desses animais. A compreensão do processo de domesticação e como os animais se adaptam a novos ambientes podem fornecer informações relevantes sobre como propagar com sucesso, a criação de animais selvagens em habitats artificiais. Essa adaptação dos animais ao ambiente de cativeiro é obtida por meio de alterações genéticas que ocorrem durante gerações, estímulo ambiental e experiências durante um tempo de vida do animal (PRICE, 1984).

Segundo HALE (1969), a domesticação é o primeiro passo da seleção cuja reprodução (escolha de reprodutores e isolamento dos selvagens equivalentes), o manejo (fornecimento de abrigo, alimento e proteção contra os predadores) e a nutrição são parcialmente controlados pelos humanos.

PRICE (1984; 2002) definiu a domesticação animal como um processo no qual os animais em cativeiro se adaptam ao homem e ao ambiente que ele proporciona, por meio da seleção.

Estudos como os de HALE (1969); REED (1969) e CLUTTON-BROCK (1981) concordam que a maioria dos animais domesticados já estavam pré-adaptados ao processo de domesticação, ou seja, já apresentavam algumas características físicas e comportamentais que favoreciam a domesticação (REED, 1977).

Segundo JENSEN & ANDERSON (2005), durante o processo de domesticação ocorrem alterações importantes no desenvolvimento do indivíduo, como o aumento da tolerância social, alteração dos comportamentos sexuais e reprodutivos, e da capacidade adaptativa.

ARMITAGE (1986) observou que dieta flexível; taxa de crescimento razoavelmente rápida (atingir a maturidade rapidamente); comportamento sexual promíscuo (habilidade de procriar em cativeiro); disposição à socialização

(comportamento gregário); temperamento que torna improvável o animal entrar em pânico (distância de fuga curta) e os animais possuem hierarquia social modificável (sistema de hierarquia de dominância) são algumas características de pré adaptação ao processo de domesticação.

Durante o processo de domesticação, os animais sofrem mudanças morfológicas e comportamentais. Há três diferentes processos que influenciam os animais durante a domesticação: (a) relaxamento da seleção natural, causada pelos humanos que fornecem alimentos e proteção contra predadores e o clima; (b) a seleção artificial que tem por objetivo obter melhoria nas características de importância econômica e (c) a resposta correlacionada causada pela mudança em características que não fazem parte do objetivo da seleção. A domesticação, deste modo, afeta os comportamentos social e de medo, produzindo animais mais calmos e menos agressivos (CRAIG, 1981; PRICE, 1984), facilitando o manejo pelos humanos e adaptação a uma variedade de ambientes físicos e sociais comumente impostos aos animais em cativeiro, além de obter melhoria do sucesso reprodutivo ao longo de gerações em cativeiro.

O processo de domesticação é realizado quando o “pool” gênico é suficientemente alterado e quando ambientes de cativeiro e técnicas de manejos são constantemente aplicadas durante gerações para produzir um fenótipo que promove a adaptação ao ambiente cativo e intervenção humana. Assim, espera-se que o fenótipo dos animais domesticados irá diferir do fenótipo dos seus conspecíficos selvagens (PRICE, 1999).

A domesticação envolve uma rápida e complexa mudança de vários fenótipos diferentes. Para JENSEN (2006), as várias mudanças que ocorreram em frangos manifestaram-se em alguns locos indicando que as alterações causadas pela domesticação podem ser provocadas por poucos genes, possivelmente com funções reguladoras. Além de aumentar a compreensão do controle genético do comportamento, isto pode nos ajudar a compreender como animais se adaptam à seleção induzida pelo homem durante a domesticação.

Tanto a seleção artificial como a natural (em cativeiro) podem contribuir para uma redução da resposta comportamental durante gerações em cativeiro. Além disso, as práticas de manejo constantemente aplicados aos animais em jaulas ou gaiolas onde eles têm exposição contínua aos seres humanos e a outros animais da mesma espécie, têm um efeito importante na redução da resposta comportamental ao longo da vida do animal (PRICE, 1999).

A boa viabilidade para produção de carne, com rendimento de carcaça de 74,37% e de peito igual a 36,65% (MORO et al., 2006) e a boa velocidade de crescimento (THOLON & QUEIROZ, 2007) tornam a domesticação da espécie *Rhynchotus rufescens* possível e interessante, devido ao seu grande potencial zootécnico para ser explorada em larga escala.

## **Comportamento de reintegração social (CRS)**

Em etologia, disciplina que estuda o comportamento animal, qualquer ato que o animal faz ou deixa de fazer é importante. O comportamento pode representar importantes informações para a biologia do animal, não devendo ser ignorado. Em cativeiro, é preciso tomar os cuidados necessários para criar condições que se aproximem ou simulem os habitats naturais, para evitar o estresse do animal (SANTOS et al., 2003). Segundo os mesmos autores, Etograma ou Repertório comportamental é um conjunto de descrições das características básicas do padrão de comportamento de uma espécie, cuja importância é fundamental para o conhecimento de conceitos como o de ato e categoria comportamental. Ato é o comportamento específico que um animal executa. Categoria é o conjunto de atos comportamentais semelhantes. O etograma, teoricamente, pode ser aplicado a todas as espécies animais.

CRAIG et al. (1969) notaram que indivíduos comportam-se menos agressivamente em relação a seus subordinados na presença de um dominante. Determinar em que extensão as interações sociais e agonísticas são efeitos do alojamento, linhagem e/ou sistema de manejo sempre necessitarão de observações detalhadas em situações específicas e comparativas.

FAURE (1981) afirmou que existem consideráveis similaridades entre o comportamento no labirinto de campo aberto e o comportamento exibido pelos pintos ao serem separados de suas ninhadas no campo. Há concordância que o medo e o comportamento de reintegração exibidos no labirinto possuem aspectos adaptativos (GALLUP & SUAREZ, 1980; SUAREZ & GALLUP, 1983). Considerando o valor adaptativo destas motivações, MILLS & FAURE (1991) confirmaram a existência de sua base genética e de variabilidade em sua expressão em experimentos realizados com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*).

MILLS & FAURE (2000), trabalhando com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) submetidas à seleção, contrastando medo ou sociabilidade,

demonstraram que a seleção pode ser usada para reduzir as reações negativas aos humanos e pode melhorar o bem-estar animal e a produtividade.

O comportamento social da perdiz, incluindo a sua estrutura social hierárquica, deve ser levado em consideração durante o processo de domesticação, pois é possível determinar indiretamente a dominância social pelo comportamento de deslocamento (CROMBERG et al., 2007).

O teste no labirinto de campo aberto (*open field*) é um teste comportamental empregado na avaliação do comportamento exploratório de ratos (SCHMITT e HIEMKE, 1998). No teste do campo aberto, o animal é colocado em uma arena com área de formato variado, cercada por paredes opacas ou transparentes e da qual não pode fugir. Por certo tempo, que pode variar de experimento para experimento, são registrados os padrões de ambulação do animal (GUILHERMITTI, 2011).

CRUSIO et al.(1989) relataram que no teste de campo aberto, o comportamento animal é determinado pelo conflito entre a motivação para explorar e a aversão a lugares abertos, desprotegidos e iluminados.

O comportamento de reintegração social pode ser medido em testes conduzidos em labirinto de campo aberto, similares ao utilizado por MILLS & FAURE (1990), onde a motivação social era avaliada em termos da distância percorrida para que o animal pudesse se juntar a um conspecífico (animal estímulo).

PEIXOTO (2002) também estudou perdizes em cativeiro e determinou alguns padrões comportamentais dessas aves. Observou que a distribuição espacial, o uso do espaço físico e social, com suas interações agonísticas e de dominância, indicam problemas de bem estar, que provavelmente, comprometem a eficiência reprodutiva desses animais no cativeiro. Em perdizes, a locomoção é um comportamento considerado muito importante e que pode dizer muito sobre essa ave silvestre. STEIN et al. (2006) encontraram correlação perfeita entre atividade locomotora e dominância em fêmeas de perdiz. Entretanto, pouco ainda se conhece sobre esse aspecto e necessita-se de mais estudos.



## **Análise Exploratória de Dados**

A análise de fatores é uma técnica multivariada de análise exploratória de dados que permite reduzir um número elevado de variáveis latentes (CRUZ & CARNEIRO, 2003), agrupando-os de acordo com a similaridade entre eles, maximizando a homogeneidade de objetos ou indivíduos dentro de grupos e a heterogeneidade entre os grupos (FERRAUDO, 2009).

A escolha do número de fatores é uma das tarefas mais importantes de uma análise de fatores. HAIR et al. (1995) discutem que, se o pesquisador optar por um número muito reduzido, ele pode não identificar estruturas importantes existentes nos dados e, por outro lado, se o número for excessivo, ele pode vir a ter problemas de interpretação dos fatores. Como regra geral, o pesquisador deve procurar um consenso entre o número de fatores (que, a princípio, deve ser o menor possível) e a sua interpretação.

O critério de Kaiser (KAISER, 1958), também conhecido como critério da raiz latente, determina que o número de fatores deve ser igual ao número de autovalores maiores ou iguais à média das variâncias das variáveis analisadas. Na situação em que a análise de fatores é feita sobre a matriz de correlação (variáveis padronizadas), o critério de Kaiser, corresponde à exclusão de fatores com autovalores inferiores a um.

Uma análise de fatores envolve a estimação de um grande número de parâmetros e, para que isso seja feito com um mínimo de qualidade, é necessário um tamanho amostral relativamente grande em comparação ao número de variáveis envolvidas. REIS (1997) e HAIR et al. (1995) sugerem que o número de observações seja, no mínimo 5 vezes o número de variáveis. Além disso, indicam que preferencialmente a análise seja feita com pelo menos 100 observações. HAIR et al. (1995) enfatizam ainda, que ela não deve ser utilizada em amostras inferiores a 50 observações.

Assim, com o presente estudo, pretende-se elucidar alguns aspectos do comportamento de reintegração social dessas aves.

## **ESTRUTURA DA POPULAÇÃO E PROCEDIMENTOS ROTINEIROS DA CRIAÇÃO DE PERDIZES**

### **Instalações para os reprodutores**

O experimento foi conduzido no Setor de Animais Silvestres do Departamento de Zootecnia da FCAV – UNESP. O galpão de reprodução, disposto em sentido leste-oeste, possui instalações semelhantes a galpões avícolas comerciais com área total de 400m<sup>2</sup>, paredes de alvenaria e telhas de fibro-cimento, sendo que algumas telhas eram de fibra de vidro translúcido que permitem a entrada de luz. As laterais do galpão eram revestidas por cortina de plástico que possuem abertura de cima para baixo possibilitando a melhora na qualidade da iluminação no interior do galpão e oferece proteção contra chuva e frio. Neste galpão havia 100 boxes de dimensões de 2,0 x 1,0 x 1,95 m, divididos por muro com altura de 45 cm e cercados por tela de arame, com piso concretado e coberto por cama de feno de gramínea “croast-cross” (*Cynodon dactylon*).

### **Manejo reprodutivo**

O sistema de acasalamento foi por monta natural. A estação reprodutiva das aves alojadas no setor inicia-se, geralmente, ao final de agosto, com o aumento do fotoperíodo, sendo considerado seu início, a postura do primeiro ovo e prolonga-se até meados de abril do ano seguinte (BRUNELI et al., 2005; STEIN et al., 2006).

O número de aves alojadas por box e a proporção de machos e fêmeas variou, sendo que foram alojados de 3 a 5 animais/box.

Os animais que ficaram doentes ou que apresentaram injúrias, como sinais de bicadas, foram levados a local reservado e tratados, separadamente, até que melhorassem, voltando, assim, aos respectivos boxes.

## **Manejo dos ovos e identificação da genealogia**

Os ovos foram colhidos duas vezes ao dia, sendo uma colheita no período da manhã e outra no período da tarde. Receberam uma etiqueta com informações do número do box de origem, ordem e data de postura, para estabelecer o pedigree dos perdigotos.

A identificação dos ovos era o procedimento inicial que possibilitava a determinação do pedigree. Uma das dificuldades na determinação da genealogia materna do indivíduo deve-se ao fato da fêmea não fazer a postura em ninhos, sendo ineficaz o uso de ninho alçapão para esta espécie (HOSHIBA et al., 2002). As informações dos ovos com casca mole, trincados e quebrados também foram anotados na planilha, para ter o controle de postura de cada box e posterior avaliação do número de ovos postos por fêmea. Esses ovos foram descartados, pois, não estavam viáveis para incubação. Todos os ovos com casca íntegra foram levados ao Laboratório de Embriologia, do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, da FCAV/UNESP para incubação.

Os ovos foram então desinfetados com solução de formol a 5%, tomando-se em seguida o peso, medidas longitudinais e horizontais do eixo. Na sequência, foram colocados em incubadora com giro automático a cada hora (Figura 2). A incubação foi realizada diariamente. Após 16 dias, os ovos foram transferidos ao nascedouro (Figura 3), sendo pesados e colocados individualmente em sacos de filó, possibilitando, dessa maneira, a identificação de origem do recém-nascido (Figura 4). Tanto a incubadora quanto o nascedouro eram da marca Premium ecológica com capacidade para até 80 ovos e foram mantidas a temperatura de 36°C e 60% de umidade, em ambas.

A ovoscopia não foi realizada, pois os ovos de perdizes são de coloração escura, impossibilitando a visualização do seu interior. Assim, os que não eclodiram em 26 dias foram retirados dos nascedouros e submetidos ao embriodiagnóstico, avaliando-se morte embrionária precoce (1 a 7 dias), morte embrionária intermediária (8 a 15 dias) ou morte embrionária tardia

(desenvolvimento embrionário maior que 16 dias) ou como ovo claro (não fecundado).



Figura 2. Ovos de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) em incubadoras com giro automático a cada hora, com temperatura e umidade controladas.



Figura 3. Nascidouro em que os ovos são colocados individualmente no saco de filó (após 16 dias de incubação).



Figura 4. Recém-nascidos em sacos de filó, possibilitando a identificação da genealogia.

## **Manejo dos recém-nascidos**

A eclosão ocorreu por volta de 21 dias após a postura. Após o nascimento, as aves eram pesadas e receberam anilhas provisórias constituídas por braçadeiras coloridas na pata, cuja combinação de cores correspondia ao número do ovo e a genealogia a que pertenciam. Os animais foram abrigados em criadeiras, também instaladas no Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, possuindo em seu interior lâmpadas de 40 W para aquecer os filhotes e bandejas removíveis coletoras de dejetos, possibilitando melhor limpeza, que era realizada diariamente pelo tratador.

Os filhotes receberam ração farelada contendo em sua formulação 28% de Proteína Bruta e 2800 kcal/EM/kg e água com 1 gota de Vita Gold, *ad libitum* e, após 5 a 10 dias alojados nestas criadeiras, foram pesados e transferidos ao galpão de recria do Setor de Animais Silvestres da FCAV/UNESP.

## **Alojamento das aves**

As aves transferidas ao Setor de Animais Silvestres da FCAV/UNESP foram alojadas no galpão de recria (Figura 5). Este galpão foi construído em 2003, com área de 300 m<sup>2</sup>, no qual foram instalados 28 boxes com 20 m<sup>2</sup> de área com possibilidade de divisão em 56 boxes para experimentos, com 10 m<sup>2</sup> de área. Durante a primeira semana no galpão de recria, os animais receberam água com Terramicina® e por mais duas semanas receberam aquecimento artificial, mediante o uso de campânulas com lâmpadas de raios infravermelhos de 150 W de potência.

Inicialmente, os animais foram mantidos em box com 10 m<sup>2</sup> de área, sendo que em cada box foram alojados 15 aves com idades semelhantes e, ao atingirem cerca de 90 g, era realizado o anilhamento definitivo, colocando-se anilha metálica na asa direita com numeração própria, em substituição à anilha provisória. A anilha definitiva permitia a identificação da genealogia e possibilitava acesso às

fichas de controle zootécnico do animal. Por volta da 10<sup>a</sup> semana, as aves eram transferidas para box com 20 m<sup>2</sup> de área, evitando-se assim morte por superlotação e bicagem.



Figura 5. Alojamento dos filhotes no galpão de recria do Setor de Animais Silvestres da FCAV/UNESP.

### **Manejo dos animais**

A água foi fornecida *ad libitum*, utilizando-se bebedouros tipo cone para os filhotes com até cinco semanas de idade e bebedouros pendulares convencionais para os animais mais velhos. A limpeza dos bebedouros foi realizada três vezes por semana. O fornecimento de ração *ad libitum* foi realizado três vezes por semana, sendo o alimento peletizado para aves com idade superior a quatro semanas e farelado para animais mais jovens, em comedouros pendulares.

A limpeza dos galpões foi realizada ao menos três vezes por semana, para manter o ambiente limpo, bem como objetos organizados e higienizados. A troca da cama de feno (*Cynodon dactylon*) foi realizada a cada 90 dias ou conforme a necessidade, sendo que em época de postura a troca de cama era evitada para não causar estresse aos animais em reprodução.

O manejo sanitário incluiu a verificação anual de endo e ectoparasitos. Não foi feito qualquer programa de vacinação nas aves. Segundo SOUSA et al. (1999), a perdiz (*Rhynchotus rufescens*) não manifesta os sintomas da doença de New Castle que acomete as aves de granjas comerciais. Em casos de infestações por “piolho” (espécies da ordem Mallophaga), a cama era trocada e Bolfo® era aplicado nos animais e nas camas. A permanência dos animais nos galpões isolados de outras aves reduziu as chances de contaminação. Para evitar a contaminação dos animais, principalmente, dos animais mais velhos em direção aos mais novos, os galpões de reprodução e de crescimento possuíam equipamentos e materiais próprios, não havendo troca entre eles. Os animais mortos foram levados ao departamento de Patologia da UNESP-FCAV para ser realizada a necropsia.

## **Sexagem**

As perdizes não apresentam dimorfismo sexual aparente, assim, a identificação do sexo é realizada pelo método de sexagem por reversão da cloaca para verificar a presença ou não do órgão copulador (MORO et al., 1994). A sexagem foi realizada em época próxima a estação reprodutiva, pois a visualização do falo nos machos fica mais evidente neste período. Com o desenvolvimento do animal, foi feito o corte das penas de vôo (rêmiges secundárias) de uma das asas. Este procedimento foi importante para auxiliar na captura e contenção do animal durante as pesagens e as medidas de CRS.



## REFERÊNCIAS

ARMITGE, F. L. Domestication of animals. In: COLE, D. J. A.; BRANDER, G. C. **Ecosystems of the world: bioindustrial ecosystems**. Amsterdam: Elsevier Sciences, 1986. p. 31- 69.

CARNIO, A.; MORO, M. E. G.; GIANNONI, M. L. Estudos para a criação e reprodução em cativeiro da ave silvestre, *Rhynchotus rufescens* (Tinamiformes), com potencial para exploração zootécnica. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v.15, n. 2, p.140- 143 1999.

CAVALCANTE, A. K. S. **Parâmetros reprodutivos de perdizes machos (*Rhynchotus rufescens*) criadas em cativeiro: comparação entre os índices reprodutivos de animais acasalados e inseminados**. 2006. 98 f. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CLUTTON-BROCK, J. **Domesticated animals from early times**. London: Heinemann British Museum, 1981. 208 p.

CRAIG, J. V. Domestication. In: \_\_\_\_\_. **Domestic animal behaviour: causes and implication for animal care and management**. New Jersey: Prentice- Hall, 1981. v. 1, p. 21-31.

CRAIG, J. V.; BISWAS, D. K.; GUHL, A. M. Agonistic behaviour influenced by strangeness, crowding and heredity in female domestic fowl. **Animal Behavior**, Washington, v. 17, n. 3, p. 498-506, 1969.

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

CRUSIO, W. E.; SCHWEGLER, H.; VAN ABEELLEN, J. H. Behavioral responses to novelty and structural variation of the hippocampus in mice. I. Quantitative-genetic analysis of behavior in the open-field. **Behavioural Brain Research**, v. 32, n.1, Amsterdam, p. 75-80, 1989.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2003. v. 2.

FAURE, J. M. Birectional selection for open-field activity in young chicks. **Behavior Genetics**, New York, v. 11, p. 135-144, 1981.

FELIPE, L.; SANTOS, E. C.; TAVIAN, A. F.; GÓES, P.; 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*). **Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 63-71, 2010.

FERRAUDO, A. S. **Técnicas de análises multivariadas**. Jaboticabal: FCAV, 2009. 78 p.

GALLUP, G. G. Jr.; SUAREZ, S. D. An ethological analysis of open-field behaviour in chickens. **Animal Behavior**, Washington, v. 28, n. 2, p. 368-378, 1980.

GUILHERMITTI, A. C. **Comportamento de filhotes de rato (*Rattus norvegicus*) em um campo aberto na presença e na ausência de animais adultos**. 2001. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, área de Psicobiologia) - Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

HAIR, J. F. Jr.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Multivariate Data Analysis (with readings)**. 4. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1995. 745 p.

HALE, E. Domestication and evolution of behaviour. In: HAFEZ, E. S. E. (Ed.). **Behaviour of domestic animals**. London: Baillière, Tindall & Cassell, 1969. 14 p.

HATA, M. E. **Efeitos genéticos e ambientais sobre o tempo de permanência em imobilidade tônica de perdizes (*Rhynchotus rufescens*)**. 2009. 80 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

HOSHIBA, M. A.; TANAKA, A. L. R.; RODRIGUES, G. A.; FIGUEIREDO, G.; THOLON, P.; JUNQUEIRA, O. M.; TONHATI, H.; QUEIROZ, S. A. Resultados preliminares do consumo e desperdício de ração com diferentes tamanhos de péletes de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) em cativeiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, **Anais...** 1 CD – ROM.

HOSHIBA, M. A.; THOLON, P. A.; TANAKA, A. L. R.; QUEIROZ, S. A.; DUARTE, J. M. B.; TONHATI, H. Horário e local de postura de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) em cativeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE GENÉTICA DE AVES NEOTROPICAIS, 2008, São Carlos. **Anais....** 1 CD-ROM.

JENSEN, P. Domestication - From behaviour to genes and back again. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 97, p. 3-15, 2006.

JENSEN, P.; ANDERSSON, L. Genomics meets ethology: a new route to understanding domestication behaviour and sustainability in animal breeding. **Ambio**, Stokholm v. 34, p. 320– 324, 2005.

JONES, R. B.; MILLS, A. D.; FAURE, J. M. Social discrimination in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) genetically selected for low or high social reinstatement motivation. **Behavioural Processes**, Amsterdam, v. 36, n. 2, p. 117-124, 1996.

KAISER, H. F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika**, New York, v. 23, p. 187-200, 1958.

LIEBERMANN, J. **Monografía de las tinamiformes argentinas y el problema de su domestication**. Buenos Aires: Editora Tallares Gráficos, 1936.

MILLS, A. D.; FAURE, J. M. Panic and hysteria in domestic fowl: a review. In: R. ZAYAN, R.; DANTZER, R. (Ed.). **Social stress in domestic animals**. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 1990. p. 248-272.

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**, Washington, v. 105, n. 1, p. 25-38, 1991.

MILLS, A. D.; FAURE, J. M. Ease of capture in lines of Japanese quail (*Coturnix japonica*) subjected to constrasting selection for fear or sociability. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 69, n. 2, p. 125-134, 2000.

MINVIELLE, F.; MILLS, A. D.; FAURE, J. M.; MONVOISIN, J. L., GOURICHON, D. Fearfulness and performance related traits in selected lines of japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). **Poultry Science**, Champaign, v. 81, n. 3, p. 321-326, 2002.

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

MORO, M. E. G; TAVARES, F. A; LIMA, C. G. Desempenho Produtivo da Perdiz (*Rhynchotus rufescens*) Submetida a Rações com Diferentes Níveis Energéticos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 2, n. 1, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2000000100002>>.

MORO, M. E. G.; ARIKI, J.; SOUZA, P. A. Rendimento de carcaça e composição química da carne da 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 e espessura da casca, e desta sobre a perda de água e eclodibilidade de ovos de perdiz (*Rhynchotus rufescens*). **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 4, n. 3, p. 227-234, 2002.

ORIAN, G. H. On the evolution of mating systems in birds and mammals. **The American Naturalist**, Chicago, v. 103, n. 4, p. 589-603, 1969.

PEIXOTO, J. E. **Aspectos comportamentais da perdiz (*Rhynchotus rufescens*) em cativeiro durante a fase reprodutiva. Um estudo de caso.** 2002. 104 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Área de Qualidade e Produtividade Animal) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

PRICE, E. O. Behaviour aspects of animal domestication. **The Quarterly Review of Biology**, New York, v. 59, p. 1-32, 1984.

PRICE, E. O. Behavioral development in animals undergoing domestication. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 65, p. 245–271, 1999.

PRICE, E. O. **Animal domestication and behavior.** Wallingford: CABI Publishing, 2002. 297 p.

QUEIROZ, S. A.; THOLON, P.; FREITAS, E. C.; BRUNELI, F. A. T. Comparison of growth curve models of partridges (*Rhynchotus rufescens*) raised in captivity. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, 22., 2004, Istambul. **Abstracts...** 1 CD-ROM.

REED, C. A. The pattern of animal domestication in the prehistoric near east. In: UCKO, P. J.; DIMBLELY, G. W. **The domestication and exploitation of plant and animals.** London: Duckworth, 1969. 581 p.

REED, C. A. A model for the origin of agriculture in the near east. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). **Origins of agriculture.** Mouton: The Hague, 1977. p. 543-568.

REIS, E. **Estatística multivariada aplicada.** Lisboa: Edições Sílabo, 1997. 569 p.

SANTOS, J. C.; YAMAMOTO, M.; MARQUES, G. D. V. Etograma: o repertório comportamental de uma espécie. In: EL-CLARO, K.; PREZOTO, F. **As distintas faces do comportamento animal**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, 2003. v. 1, p. 236-245.

SCHIMITT, U.; HIEMKE, C. Strain differences in open-field and elevated plus-maze behavior of rats without and with pretest handling. **Pharmacology, Biochemistry and Behavior**, Philadelphia, v. 59, n. 4, p. 807-811, 1998.

SICK, H. Ordem tinamiformes. In: \_\_\_\_\_. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 153-167.

SOUSA, R. L. M.; CARDOZO, T. C.; PAULILLO, A. C.; MONTASSIER, H. J.; PINTO, A. A. Antibody response to Newcastle disease vaccination in a flock of young partridges (*Rhynchotus rufescens*). **Journal of Zoo and Wildlife**, Yulee, v. 30, n. 3, p. 459- 641,1999.

STEIN, M. S.; QUEIROZ, S. A.; CROMBERG, V. U.; BOLELI, I. C.; CAVALCANTE, A. K. S.; TAVIAN, A. F. Reproductive and behavioural aspects of partridges (*Rhynchotus rufescens*) using different mating strategies. In: EUROPEAN POULTRY CONFERENCE, 12., 2006, Verona. **Abstracts...** 1 CD - ROM.

SUAREZ, S. D.; GALLUP, G. G. Jr. Social reinstatement and open field testing in chickens. **Animal Learning & Behavior**, New York, v.11, p.119-126, 1983.

THOLON, P.; QUEIROZ, S. A. Models for the growth curves for rearing tinamous (*Rhynchotus rufescens*) in captivity. **Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 9, n. 1, p. 23-31, 2007.

THOLON, P.; QUEIROZ, S. A. Utilização de diferentes estruturas de variância residual em modelos de regressão aleatória para descrição da curva de crescimento de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) criadas em cativeiro. **Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 2, p. 373-47, 2008.

THOLON, P.; QUEIROZ, S. A. Estimation of (co)variance components and genetic parameters for weights of red-winged tinamou using random regression models. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 4, p. 781-787, 2011.



## **CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE REINTEGRAÇÃO SOCIAL DA PERDIZ (*Rhynchotus rufescens*) EM LABIRINTO DE CAMPO ABERTO**

**Resumo** – A perdiz (*Rhynchotus rufescens*) demonstrou sucesso na criação em cativeiro, embora não esteja completamente domesticada. As características comportamentais são importantes no processo de seleção e o comportamento de reintegração social pode ser utilizado no estudo da socialização do animal. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o comportamento de reintegração social em 514 perdizes de quatro gerações. Para tanto, cada ave foi colocada em um labirinto de campo aberto por cinco minutos e os tempos em que ficou andando ou parada em cada quadrante foram computados. As observações foram submetidas a análises exploratórias multivariadas de dados por análise de fatores. Na análise de fatores, as variáveis foram agrupadas em 2 grupos em ordem decrescente de importância. No Fator 1, determinante dos indivíduos que permaneceram mais tempo parados, foram considerados os tempos parado no quadrante 1 (Pq1) e parado no quadrante 4 (Pq4). No Fator 2, determinante dos indivíduos que se locomoveram mais, foram considerados os tempos andando no quadrante 1 (Aq1) e andando no quadrante intermediário (Aqi). Pode inferir que os animais que apresentaram maior tempo em locomoção (Fator 2) demonstram maior tendência à reintegração social.

**Palavras-chave:** análise de fatores, ave silvestre, domesticação, seleção

## INTRODUÇÃO

HOSHIBA et al. (2003); MORO et al. (2000; 2006) e THOLON & QUEIROZ (2007) relataram que perdizes apresentam grande potencial para a produção de carne em sistema de cativeiro. Entretanto, para que a criação e domesticação dessa espécie sejam possíveis, deve-se estabelecer condições adequadas de manejo, principalmente sob aspectos reprodutivos, para viabilizar a produção em escala (NAKAGE et al., 2001).

A grande disseminação geográfica, o hábito alimentar onívoro e a capacidade cinegética deste tinamídeo, tornaram-no atrativo, do ponto de vista econômico (CROMBERG et al., 2007). Relatos de sucesso na criação destes animais em cativeiro têm sido mencionados por pesquisadores e criadores, porém até o presente momento busca-se um sistema de criação que permita uma produção em escala comercial (CROMBERG et al., 2003; NAKAGE et. al., 2002 e NAKAGE et. al., 2003).

MILLS et al.(1991) observaram que a socialização é uma característica que influencia notadamente as espécies domesticadas. Segundo esses autores, a constatação que os animais respondem à seleção artificial para essa característica deve ser fundamental para o bem estar da criação de perdizes em cativeiro e, sobretudo, para seu desempenho nas características de importância econômica.

A seleção para características relacionadas ao desempenho econômico tem sido utilizada em grande escala para o desenvolvimento das linhagens de aves domésticas. No entanto, a influência dessa seleção nos caracteres comportamentais e o papel desempenhado pelas características comportamentais no processo de seleção ainda não foram amplamente estudados. A característica denominada comportamento de reintegração social pode ser medida por meio de testes conduzidos em labirinto de campo aberto (CROMBERG et al., 2003).

No teste de campo aberto, o animal é colocado em uma arena com área de formato variado e da qual não pode fugir. Assim, são registrados os padrões de

ambulação do animal por certo tempo, que pode variar de experimento para experimento (GUILHERMITTI, 2011).

PEIXOTO (2002) relatou que a locomoção em perdizes é um comportamento considerado muito importante e que pode dizer muito sobre essa ave silvestre.

CROMBERG et al. (2007) relatou que o comportamento social da perdiz, incluindo a sua estrutura social hierárquica, deve ser levado em consideração durante o processo de domesticação, pois é possível determinar indiretamente a dominância social pelo comportamento de deslocamento.

O objetivo deste estudo foi descrever por meio de técnicas estatísticas multivariadas o comportamento de reintegração social da perdiz (*Rhynchotus rufescens*) em labirinto de campo aberto.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Utilizou-se para o estudo, aves provenientes do setor de animais silvestres, do Departamento de Zootecnia, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP, Campus de Jaboticabal.

### **Alojamento dos reprodutores**

#### **Ciclo 2006 – 2007**

A formação de 100 famílias foi realizada escolhendo aleatoriamente 256 fêmeas e 164 machos. As aves deste ciclo deram origem à população base na qual seriam separadas as linhagens de seleção cujos critérios eram comportamento de reintegração social, imobilidade tônica e controle (não selecionada).

#### **Ciclo 2007 – 2008 (população base)**

Em julho de 2007, foram escolhidos aleatoriamente 354 aves, 234 fêmeas e 120 machos, para a formação do plantel de reprodução, constituído de 112 famílias. Neste ciclo somente 100 perdizes chegaram aos 90 dias de idade, onde foram realizadas as medidas de CRS e imobilidade tônica (IT).

#### **Ciclo 2008 – 2009 (população base)**

No ciclo de Julho/2008 a Abril/2009, devido ao pequeno número de aves nascidas em consequência do menor desempenho reprodutivo dos animais jovens, não foi possível realizar a seleção das aves e assim, essa geração também foi utilizada para gerar a população base do experimento de seleção. Foram alojadas 140 fêmeas e 100 machos, totalizando 100 famílias.

### **Ciclo 2009 – 2010**

No ciclo dos anos de 2009 – 2010 foram alojadas 120 aves, sendo 60 machos e 60 fêmeas. Nesse ciclo as famílias foram montadas de acordo com avaliação genética e todas as aves foram avaliadas para o CRS.

### **Manejo**

A colheita e a incubação dos ovos foram realizadas diariamente. Inicialmente, as aves foram abrigadas em criadeiras, instaladas no Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, até completarem 7 dias de idade. Após esse período, foram transferidos ao Setor de Animais Silvestres do Departamento de Zootecnia da FCA – UNESP e instalados em boxes, com área total de 10 m<sup>2</sup>, cujo piso concretado foi coberto com cama de feno de gramínea Coast Cross (*Cynodon dactylon*). Em cada box foram alojados 15 animais com idades semelhantes e, por volta da 10<sup>a</sup> semana, foram transferidos para box com 20m<sup>2</sup>. A ração contendo 28% de proteína bruta e 2800 kcal de energia metabolizável foi fornecida *ad libitum*, na forma farelada para aves com idades até quatro semanas e peletizada para aves superiores a essa idade. O fornecimento de água, também *ad libitum*, foi realizado utilizando-se bebedouros tipo cone para os filhotes com até cinco semanas de idade e bebedouros pendulares para os animais mais velhos.

### **Sexagem**

A sexagem foi realizada em época próxima a estação reprodutiva, pois a visualização do falo nos machos fica mais evidente neste período. Com o desenvolvimento do animal, foi feito o corte das penas de vôo (rêmiges secundárias) de uma das asas. Este procedimento foi importante para auxiliar na captura e contenção do animal durante as pesagens e as medidas de CRS.

### Comportamento de reintegração social (CRS)

Os procedimentos para as medidas de CRS foram realizados em um labirinto de campo aberto, baseando-se na metodologia descrita por MILLS & FAURE, (1991), com codornas japonesas.

O labirinto consistiu em um túnel construído com tela de arame, com 240 cm de comprimento, 60 cm de altura e 80 cm de largura, que apresentava marcações no arame a cada 50 cm, em toda a extensão de seu comprimento, caracterizando os quatro quadrantes e, em uma das extremidades, uma divisória onde era colocado um animal da mesma espécie. Os quadrantes de número 1 e 4 eram o mais afastado e o mais próximo do conspecífico, respectivamente.

O comportamento de reintegração social, no presente estudo, foi medido durante 5 minutos, pelo tempo de permanência (andando ou parado) em cada quadrante no teste em labirinto de campo aberto (Figura 1).

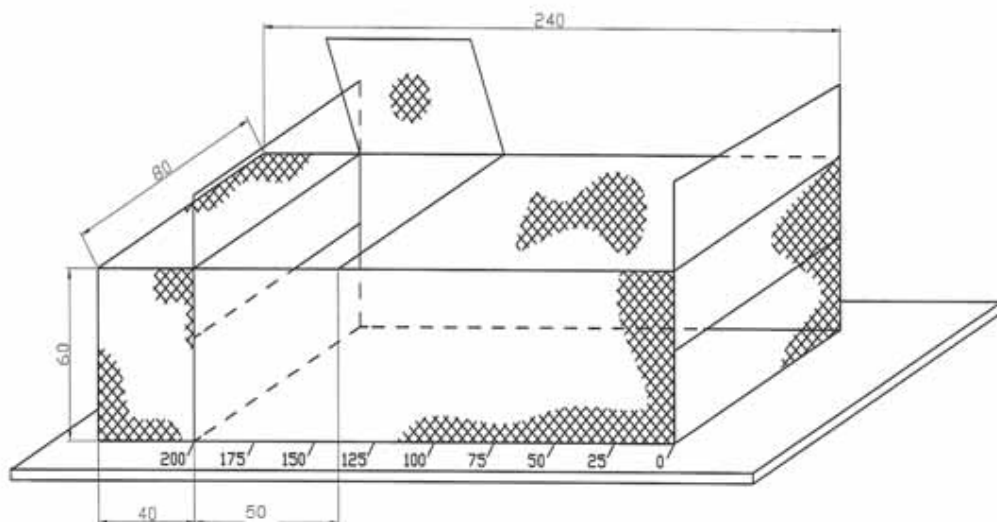


Figura 1. Diagrama esquemático do labirinto de campo aberto utilizado para avaliar o comportamento de reintegração social de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) (com medidas expressas em cm).

As aves permaneceram no labirinto por cinco minutos e o CRS foi computado no programa Etholog 2.2. (OTTONI, 2000), e foram computadas as variáveis: Aq (andando no quadrante), Pq (parado no quadrante), Totalaq (total andando no quadrante), Totalpq (total parado no quadrante), Totalq (total de transições no quadrante) para os 4 quadrantes.

A superfície de contato do animal com o túnel era de madeira e foi forrada por feno de gramínea Coast-Cross (*Cynodon dactylon*) para simular o piso a que a ave estava habituada (Figura 2).



Figura 2. Labirinto de campo aberto, com a superfície de contato com o animal forrada por feno de gramínea Coast-Cross (*Cynodon dactylon*), para medida do comportamento de reintegração social.

O CRS foi medido em 514 aves (271 machos e 243 fêmeas), nascidas no período de 2006 a 2010. Foram consideradas na análise 4 gerações sendo, geração 1 (ciclo 2006-2207); geração 2 ( ciclo 2007-2008); geração 3 (ciclo 2008-2009) e geração 4 (ciclo 2009-2010). Cada geração continha respectivamente, 79, 61, 135 e 239 aves.

As aves foram distribuídas em três classes de idades diferentes sendo, até 120 dias de idade (classe 1), 120 a 180 dias (classe 2) e mais de 180 dias de idade (classe 3), de acordo com a época em que foram tomadas as medidas de comportamento de reintegração social (CRS). Aves que não possuíam informação de idade foram desconsideradas da análise, totalizando 491 animais.

Observa-se na Tabela 1, o número de machos e de fêmeas para cada classe de idade e para cada geração.

Tabela 1. Número de fêmeas e machos para cada classe de idade e gerações para a população de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) estudadas.

Sexo	Classes			Gerações			
	1	2	3	1	2	3	4
<b>Machos</b>	53	140	78	45	28	80	118
<b>Fêmeas</b>	53	119	71	34	33	55	121
<b>Total</b>	106	259	149	79	61	135	239

O número de machos foi relativamente superior ao de fêmeas nas classes 2 e 3 e nas gerações 1, 3 e 4.



Na Tabela 2 são apresentadas as estatísticas descritivas para as idades dos animais utilizados nesse estudo.

Tabela 2. Número de observações (N), Média (M), Mediana (Med), Moda (Moda), Desvio Padrão (DP), Máximo (Max), Mínimo (Min) e Coeficiente de variação (CV) (%) para a idade (em dias) de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) utilizadas no estudo.

	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>Med</b>	<b>Moda</b>	<b>DP</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>CV(%)</b>
<b>Idade (dias)</b>	491	163	163	216	39	273	82	24

A média de idade foi igual a 163 dias (Classe 2). Apesar da amplitude de idade das aves analisadas, nesse estudo, a idade não apresentou significância estatística sobre as características de CRS.

As características analisadas foram classificadas de acordo com o comportamento do animal em cada quadrante sendo: andando no quadrante 1 (Aq1); andando no quadrante 2 (Aq2); andando no quadrante 3 (Aq3); andando no quadrante 4 (Aq4); parado no quadrante 1 (Pq1); parado no quadrante 2 (Pq2); parado no quadrante 3 (Pq3) e parado no quadrante 4 (Pq4).

Por serem quadrantes de passagem (intermediários) e visando a diminuição do número de variáveis para uma análise mais apurada, realizou-se a média aritmética as características Aq2/Aq3 e Pq2/Pq3, originando novas características: andando no quadrante intermediário (Aqi) e parado no quadrante intermediário (Pqi).

As análises estatísticas foram executadas utilizando-se o programa *Statistica*® (Statistica versão 8.0, StatSoft, Inc., Tulsa), obtendo-se as descrições básicas para cada uma das variáveis. As estatísticas descritivas e relacionadas à forma de distribuição e teste de normalidade, além dos desvios foram obtidas. Com o arquivo organizado, após a padronização dos dados, foi realizada a análise de fatores.

Na análise de fatores, as características foram extraídas por componentes principais da matriz de correlação e método varimax de rotação. Dessa forma, foram agrupadas em 2 grandes grupos em ordem decrescente de importância: grupo 1 - evitação (animais que permaneciam maior parte do tempo parados, próximos ou não do conspecífico) e grupo 2 – locomoção (animais que permaneciam maior parte do tempo se locomovendo, próximos ou não do conspecífico).

O método inicial utilizado foi o da ligação completa (*Complete Linkage*), em que a distância entre dois grupos é definida como sendo a distância entre os indivíduos mais distantes dos dois grupos, usando-se a distância euclidiana como medida de similaridade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 4, que os animais permaneceram mais tempo no quadrante 1, tanto andando quanto parado. O total de tempo parado nos quadrantes foi maior do que o total de tempo andando e mais frequentes nos quadrantes 1 e 4; 141,08s e 38,75s, respectivamente, sendo que estes quadrantes eram o mais distante e o mais próximo de onde estava o conspecífico (animal estímulo). Entretanto, nesse estudo o mais relevante foi a locomoção do animal e não a posição espacial.

Tabela 4. Número de observações (N), Média (M), Mínimo (Min), Máximo (Max), Variância (Var), Desvio Padrão (DP) e Coeficiente de variação (CV) (%) para as características de comportamento de reintegração social em perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

<b>Características (em segundos)</b>	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Var</b>	<b>DP</b>	<b>CV (%)</b>
<b>Aq1</b>	486	28,62	0,00	450	2752	52,46	183,28
<b>Aq2</b>	486	17,71	0,00	347,90	1159	34,04	192,17
<b>Aq3</b>	486	11,13	0,00	106,90	344	18,54	166,60
<b>Aqi</b>	410	14,51	0,00	186,82	544	23,32	160,71
<b>Aq4</b>	486	23,36	0,00	288,42	2365	48,64	208,24
<b>Pq1</b>	486	139,74	0,00	308,31	15173	123,18	88,15
<b>Pq2</b>	486	29,18	0,00	299,94	4751	68,92	236,19
<b>Pq3</b>	486	13,85	0,00	297,87	2375	48,73	351,85
<b>Pqi</b>	410	23,14	0,00	149,97	1918,83	43,80	189,30
<b>Pq4</b>	486	37,33	0,00	298,48	5918,63	76,93	206,10

\*Características: Andando no quadrante 1 (Aq1); Andando no quadrante 2 (Aq2); Andando no quadrante 3 (Aq3); Andando no quadrante intermediário (Aqi); Andando no quadrante 4 (Aq4); Parado no quadrante 1 (Pq1); Parado no quadrante 2 (Pq2); Parado no quadrante 3 (Pq3); Parado no quadrante intermediário (Pqi); Parado no quadrante 4 (Pq4).

Nota-se na Tabela 4, que os animais se deslocaram um pouco mais no quadrante 1 (28,62s) do que no quadrante 4 (23,36s). Já nos quadrantes 2 e 3 nota-se que as aves permaneceram maiores períodos paradas com 29,18s (Pq2) e 13,85s (Pq3) em relação a se deslocando 17,71s (Aq2) e 11,13s (Aq3).

Para a análise de fatores, foram utilizados dois fatores, que apresentaram autovalores superiores. As características Pq1 e Pq4 encontravam-se no Fator 1. Dessa forma, o Fator 1 foi determinante dos indivíduos que permaneciam maior tempo parados. No Fator 2, determinante dos indivíduos que se locomoviam na maior parte do tempo, encontravam-se as características Aq1 e Aqi.

Os coeficientes de correlação de cada característica com cada fator para o CRS em perdizes estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Coeficientes de correlação de cada característica de comportamento de reintegração social medido em perdizes (*Rhynchotus rufescens*) para os dois fatores resultantes da análise de fatores.

<b>Características</b>	<b>Fator 1</b>	<b>Fator 2</b>
<b>Aq1</b>	-0,03	<b>0,83</b>
<b>Aqi</b>	0,32	<b>0,77</b>
<b>Aq4</b>	0,61	0,17
<b>Pq1</b>	<b>-0,92</b>	-0,22
<b>Pq4</b>	<b>0,69</b>	-0,32
<b>Pqi</b>	0,21	-0,28
<b>% Total da Variância</b>	30,70	25,81

Nota-se que as características Pq1 e Pq4 que estão no Fator 1, pois os coeficientes de correlação foram os de valores mais altos e agruparam animais que permaneceram mais tempo parados no labirinto (Tabela 5). No Fator 2, as características Aq1 e Aqi foram as que apresentaram os coeficientes de correlação mais altos e agruparam animais que permaneceram mais tempo se locomovendo no labirinto.

Admitindo-se o critério de Kaiser, o número de fatores adotado foi dois.

Observa-se que os dois fatores conseguiram reter em conjunto 56,51% da variância total.

Na Tabela 6, encontram-se as correlações entre as características de CRS para perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

Tabela 6. Estimativas de correlação entre as características do comportamento de reintegração social para perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

<b>Características*</b>	<b>Aq1</b>	<b>Aqi</b>	<b>Aq4</b>	<b>Pq1</b>	<b>Pqi</b>	<b>Pq4</b>
<b>Aq1</b>	1,00	<b>0,38</b>	-0,04	-0,25	-0,16	-0,18
<b>Aqi</b>		1,00	<b>0,23</b>	<b>-0,43</b>	-0,10	-0,06
<b>Aq4</b>			1,00	<b>-0,44</b>	-0,17	<b>0,16</b>
<b>Pq1</b>				1,00	-0,39	<b>-0,49</b>
<b>Pqi</b>					1,00	-0,16
<b>Pq4</b>						1,00

\*Características: Andando no quadrante 1 (Aq1); Andando no quadrante intermediário (Aqi); Andando no quadrante 4 (Aq4); Parado no quadrante 1 (Pq1); Parado no quadrante intermediário (Pqi); Parado no quadrante 4 (Pq4).

Nota-se, que as estimativas das correlações entre as características Aq1 e Aqi; Aqi e Aq4; e Aq4 e Pq4 foram de pequena magnitude e positivas, o que mostra que apresentam-se fracamente correlacionadas (Tabela 6). As correlações estimadas entre Aqi e Pq1; Aq4 e Pq1; Pq1 e Pq4, foram de moderada magnitude e negativas evidenciando antagonismo entre essas características, principalmente, para as características Pq1 e Pq4, que estão presentes no Fator 2.

Na Tabela 7, encontra-se a análise de variância para as características do CRS.

Tabela 7. Resumo da análise de variância do comportamento de reintegração social de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

		GL	SQ	QM	F
Aq1	<b>Geração</b>	2	9507	4754	2,04
	<b>Sexo</b>	1	2400	2400	1,03
	<b>Fator</b>	1	861	861	0,37
	<b>Peso</b>	1	4876	4876	2,09**
Aqi	<b>Geração</b>	2	2601	1301	2,85*
	<b>Sexo</b>	1	177	177	0,39
	<b>Fator</b>	1	32243	32243	70,57*
	<b>Peso</b>	1	756	756	1,65
Pq1	<b>Geração</b>	2	140024	70012	4,55*
	<b>Sexo</b>	1	11268	11268	0,73
	<b>Fator</b>	1	1045	1045	0,07
	<b>Peso</b>	1	183	183	0,01
Pq4	<b>Geração</b>	2	114093	57047	8,73**
	<b>Sexo</b>	1	207	207	0,03
	<b>Fator</b>	1	12414	12414	1,90
	<b>Peso</b>	1	16112	16112	2,47

\*Características: Andando no quadrante 1 (Aq1); Andando no quadrante intermediário (Aqi); Parado no quadrante 1 (Pq1); Parado no quadrante 4 (Pq4); \* p<0,05; \*\* p<0,0001.

Nota-se, que o efeito de fator para a característica andando no quadrante intermediário (Aqi) foi significativo e indica uma tendência à reintegração social os animais que se locomovem mais, em relação aos que permanecem mais tempo parados. O efeito para geração mostrou-se significativo para a característica andando no quadrante intermediário (Aqi), parado no quadrante 1 (Pq1) e parado no quadrante 4 (Pq4), mostrando a possível influência do ano em que o animal nasceu. O peso foi significantivo apenas para andando no quadrante 1 (Aq1).

## **CONCLUSÕES**

As perdizes da amostra populacional estudada puderam ser agrupadas em dois grupos de comportamentos antagônicos quando submetidas ao teste no labirinto.

Os efeitos de geração, fator e peso corporal do animal mostraram-se importantes na variação das características do comportamento de reintegração social e devem ser considerados na análise genética dessas características.

Entretanto, mais estudos comportamentais de perdizes devem ser realizados para melhor elucidação dessa característica.

## REFERÊNCIAS

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

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

GUILHERMITTI, A. C. **Comportamento de filhotes de rato (*Rattus norvegicus*) em um campo aberto na presença e na ausência de animais adultos**. 2001. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, área de Psicobiologia) - Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

HOSHIBA, M. A.; TANAKA, A. L. R.; RODRIGUES, G. A.; FIGUEIREDO, G.; THOLON, P.; JUNQUEIRA, O. M.; TONHATI, H.; QUEIROZ, S. A. Resultados preliminares do consumo e desperdício de ração com diferentes tamanhos de péletes de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) em cativeiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** 1 CD-ROM.

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**, Washington, v. 105, n. 1, p. 25-38, 1991.



MINVIELLE, F.; MILLS, A. D.; FAURE, J. M; MONVOISIN, J. L, GOURICHON, D. Fearfulness and performance related traits in selected lines of japanese quail (*Coturnix japonica*). **Poultry Science**, Champaign, v. 81, n. 3, p. 321-326, 2002.

MORO, M. E. G.; TAVARES, F. A; LIMA, C. G. Desempenho produtivo da perdiz (*Rhynchotus rufescens*) submetida a rações com diferentes níveis energéticos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 2, n. 1, p. 85-91, 2000.

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

NAKAGE, E. S.; THOLON, P.; QUEIROZ, S. A.; BOLELI, I. C. Produção, fertilidade e eclodibilidade dos ovos em função do peso dos mesmos, em perdiz (*Rhynchotus rufescens*). **Revista Brasileira de Ciência Avícola / Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 3, supl. 2, p. 3, 2001.

NAKAGE, E. S.; CARDOZO, J. P.; PEREIRA, G. T.; QUEIROZ, S.A.; BOLELI, I. C. Efeito da forma física da ração sobre a porosidade e espessura da casca, e desta sobre a perda de água e eclodibilidade de ovos de perdiz (*Rhynchotus rufescens*). **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, 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 and partridge chick weight (*Rhynchotus rufescens*). **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 131-135, 2003.

OTTONI, E. B. EthoLog 2.2 - a tool for the transcription and timing of behavior observation sessions. **Behavior Research Methods, Instruments, & Computers**, New York, v. 32, n. 3, p. 446- 449, 2000.

PEIXOTO, J. E. **Aspectos comportamentais de perdiz (*Rhynchotus rufescens*) em cativeiro durante a fase reprodutiva. Um estudo de caso.** 2002. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga - SP, 2002.

SCHIMITT, U.; HIEMKE, C. Strain differences in open-field and elevated plus-maze behavior of rats without and with pretest handling. **Pharmacology, Biochemistry and Behavior**, Philadelphia, v. 59, n. 4, p. 807-811, 1998.

THOLON, P.; QUEIROZ, S. A. Models for the of growth curves for rearing tinamous (*Rhynchotus rufescens*) in captivity. **Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 9, n. 1, p. 23-31, 2007.

### **CAPÍTULO 3 – ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA O COMPORTAMENTO DE REINTEGRAÇÃO SOCIAL EM PERDIZES (*Rhynchotus rufescens*)**

**RESUMO** – A avaliação de características comportamentais deve ser considerada no processo de domesticação de uma espécie selvagem. O comportamento de reintegração social (CRS) pode ser avaliado em um labirinto de campo aberto, por um determinado período, observando-se a aproximação ou o afastamento do animal em relação a outro da mesma espécie. O objetivo deste trabalho foi estimar componentes de variância e parâmetros genéticos do CRS na espécie *Rhynchotus rufescens*, por quatro gerações. Dados de CRS de 419 aves, nascidas no período de 2006 a 2010 foram analisadas por inferência bayesiana, por meio de análise de característica múltipla usando-se o método da máxima verossimilhança restrita. O modelo de análise incluiu como efeito fixo grupo de contemporâneo e o peso como covariável, efeito genético aditivo direto de animal e resíduo, como efeitos aleatórios. As médias de herdabilidade estimadas para as características que compõem o CRS foram iguais a  $0,28 \pm 0,03$  para parado no quadrante 1;  $0,43 \pm 0,08$  para parado no quadrante 4;  $0,19 \pm 0,04$  para andando no quadrante 1 e  $0,27 \pm 0,04$  para andando no quadrante intermediário, evidenciando a possibilidade de selecionar animais para essas características comportamentais em programas de melhoramento genético.

**Palavras-chave:** ave silvestre, correlação, herdabilidade, valor genético

## INTRODUÇÃO

A perdiz (*Rhynchotus rufescens*), por apresentar ampla dispersão geográfica, alimentação onívora e carne saborosa, pode ser considerada como uma ótima candidata à domesticação (CROMBERG et al., 2007). Segundo os autores, esta ave pode ser criada em ambiente similar ao de frangos de corte mostrando bom desempenho na taxa de crescimento, excelente rendimento de carcaça e peito e adaptação perfeita às rações farelada e peletizada. Entretanto, produzir esta ave em cativeiro, ainda traz dificuldades, pois pouco se conhece sobre os aspectos reprodutivos desta espécie.

Atualmente, a preocupação com o bem-estar animal trouxe algumas mudanças nos critérios de seleção, fazendo com que haja necessidade do estudo de características comportamentais para inclusão nos programas de seleção (MINVIELE et al., 2002).

Segundo MILLS & FAURE (1991), o comportamento de socialização tem forte componente genético e a seleção desta característica tem sido praticada em codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*), podendo ser um modelo interessante para ser investigado também em perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

PEREIRA (2008) relatou que a seleção é o processo de melhoramento que atua fazendo com que os indivíduos portadores de determinados genes ou combinações gênicas favoráveis deixem mais filhos do que outros que não possuem tais genes ou combinações gênicas. A seleção provoca mudanças na média da população, pois a progênie herda em média, metade do valor genético aditivo dos pais. Assim, a seleção pode ser uma ferramenta útil à pesquisa do comportamento de socialização em aves.

O objetivo deste trabalho foi estimar componentes de variância e parâmetros genéticos para as características que compõem o comportamento de reintegração social de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), criadas em cativeiro.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no Setor de Animais Silvestres do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV, onde foram colhidas 514 informações de comportamento de reintegração social (CRS) de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) pertencentes a quatro gerações, nascidas nas estações reprodutivas de 2006- 2007, 2007-2008, 2008-2009 e 2009-2010.

### **Alojamento dos reprodutores**

#### **Ciclo 2006 – 2007**

A formação de 100 famílias foi realizada escolhendo aleatoriamente 256 fêmeas e 164 machos. As aves deste ciclo deram origem à população base na qual seriam separadas as linhagens de seleção cujos critérios eram comportamento de reintegração social, imobilidade tônica e controle (não selecionada).

#### **Ciclo 2007 – 2008 (população base)**

Em julho de 2007, foram escolhidos aleatoriamente 354 aves, 234 fêmeas e 120 machos, para a formação do plantel de reprodução, constituído de 112 famílias. Neste ciclo somente 100 perdizes chegaram aos 90 dias de idade, onde foram realizadas as medidas de CRS e imobilidade tônica (IT).

#### **Ciclo 2008 – 2009 (população base)**

No ciclo de Julho/2008 a Abril/2009, devido ao pequeno número de aves nascidas em consequência do menor desempenho reprodutivo dos animais jovens, não foi possível realizar a seleção das aves e assim, essa geração também foi utilizada para gerar a população base do experimento de seleção. Foram alojadas 140 fêmeas e 100 machos, totalizando 100 famílias.

### **Ciclo 2009 – 2010**

No ciclo dos anos de 2009 – 2010 foram alojadas 120 aves, sendo 60 machos e 60 fêmeas. Nesse ciclo as famílias foram montadas de acordo com avaliação genética e todas as aves foram avaliadas para o CRS.

### **Material**

A colheita e a incubação dos ovos foram realizadas diariamente. Inicialmente, os animais eram abrigados em criadeiras, instaladas no Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, até completarem 7 dias de idade. Após esse período, foram transferidos ao Setor de Animais Silvestres do Departamento de Zootecnia da FCAV – UNESP e instalados em boxes com área total de 10 m<sup>2</sup>, cujo piso concretado foi coberto com cama de feno de gramínea Coast-Cross (*Cynodon dactylon*). Em cada box foram alojados 15 animais com idades semelhantes e, por volta da 10<sup>a</sup> semana, foram transferidos para box com 20m<sup>2</sup>. A ração contendo 28% de proteína bruta e 2800 kcal de energia metabolizável foi fornecida *ad libitum*, na forma farelada para aves com idades até quatro semanas e peletizada para aves superiores a essa idade. O fornecimento de água, também *ad libitum*, foi realizado utilizando bebedouros tipo cone para os filhotes com até cinco semanas de idade e bebedouros pendulares para os animais mais velhos.

Foram analisadas 419 observações da característica comportamento de reintegração social (CRS), de machos e fêmeas de perdizes. As características analisadas foram: parado no quadrante 1 (Pq1); parado no quadrante 4 (Pq4); andando no quadrante 1 (Aq1) e andando no quadrante intermediário (Aqi).

O peso corporal das aves foi medido na mesma data da observação de CRS. As aves foram separadas em três classes de idades, sendo até 120 dias de idade, 120 a 180 dias e mais de 180 dias de idade. Essa divisão em classes de idade foi

realizada devido ao pequeno número de aves nascidas no último ciclo, em consequência do menor desempenho reprodutivo dos animais jovens.

Na formação dos grupos de contemporâneos (GC), investigou-se a influência de diferentes efeitos para a característica CRS como, mês de nascimento, sexo e geração.

Foram testados os efeitos de sexo, mês e ano de nascimento e, geração por meio do procedimento PROC GLM do SAS. Sexo e mês de nascimento não foram significativos sobre as características de CRS.

Considerou-se mês de nascimento dentro de geração. Os meses de abril e maio foram agrupados para aumentar a frequência de nascimentos na geração, visto que esses eram os meses iniciais de nascimento, quando havia um número pequeno de nascimentos. Animais sem mês de nascimento foram desconsiderados na análise.

Desta forma, o GC foi formado pela concatenação dos efeitos de sexo e geração, mantendo-se na análise apenas GCs que possuíssem, no mínimo, dois animais. O número de grupos de contemporâneo para cada característica do CRS foi 80, para Pq1; 51, para Pq4; 85, para Aq1 e 71, para Aqi.

A consistência foi realizada no programa SAS® (SAS 9.1, SAS Institute, Cary, North Carolina, USA). As análises estatísticas foram processadas para dados transformados e não transformados. Devido a ausência de normalidade, os dados foram transformados usando-se logaritmo na base 10 (Log 10).

## **Método**

Os componentes de variância foram obtidos utilizando inferência bayesiana, através do programa gibbs2f90, desenvolvido por MISZTAL (2007), por meio de análise de características múltiplas utilizando-se o método de máxima verossimilhança restrita, com algoritmos livres de derivadas, sob um modelo animal, em que foram analisadas as características parado no quadrante 1 (Pq1);

parado no quadrante 4 (Pq4); andando no quadrante 1 (Aq1) e andando no quadrante intermediário (Aqi). O modelo de análise incluiu como efeito fixo o grupo de contemporâneo e o peso como covariável e, os efeitos genético aditivo direto do animal e residual, como aleatórios.

Em termos matriciais, o modelo completo utilizado nas análises pode ser representado por:

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Zu} + \mathbf{e}$$

em que  $\mathbf{y}$ , é o vetor das observações,  $\mathbf{X}$  e  $\mathbf{Z}$  são as matrizes de incidência que associam  $\mathbf{b}$  e  $\mathbf{u}$ , respectivamente, às observações,  $\mathbf{b}$  é o vetor dos efeitos ambientais,  $\mathbf{u}$  é o vetor dos valores genéticos aditivos diretos e,  $\mathbf{e}$  é o vetor dos resíduos.

Para esse modelo estabeleceram-se as seguintes pressuposições:

$$\begin{bmatrix} y \\ u \\ e \end{bmatrix} \sim MNV \left\{ \begin{bmatrix} X\beta \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} ZAZ' \otimes G + R \otimes I & G \otimes ZA & R \otimes I \\ AZ' \otimes G & G \otimes A & 0 \\ R \otimes I & 0 & R \otimes I \end{bmatrix} \right\}$$

em que A representa a matriz de parentesco aditivo; I, uma matriz identidade; G, matriz 4x4 da variância genética aditiva; R, matriz diagonal 4x4 da variância residual e  $\otimes$  é o operador do produto direto entre matrizes.

Informações *a priori* foram tomadas como distribuições *flat* ou não-informativas (com a intenção de não caracterizar conhecimento prévio dos parâmetros) para os efeitos de GC e para a variância genética aditiva ( $\sigma^2_a$ ). Com a distribuição *a priori* espera-se que os dados sejam dominantes, ou seja, que a informação prévia tenha pouca influência nas estimativas.

Nas análises utilizou-se um arquivo de genealogia contendo identificação do animal, pai e mãe, totalizando 514 animais na matriz de parentesco, considerando



todas as relações de parentesco disponíveis (até 4 gerações). Foram geradas cadeias de Gibbs de 10.000.000 ciclos, com descarte inicial (*burn-in*) de 1.000.000 e intervalo de amostragem a cada 10 ciclos.

A convergência das médias posteriores para os componentes de variância foram verificadas pelo *software* postgibbsf90, através de gráficos plotados pelo programa GNUPLOT.

Em função dos resultados da média dos componentes de (co) variância obtidos pelo modelo multicaracterística, os animais foram classificados de acordo com os valores genéticos obtidos por metodologia BLUP (Best Linear Unbiased Prediction), proposta por HENDERSON (1975), por meio do programa blupf90, desenvolvido por MISZTAL (2007). Desta forma, foram obtidas, para cada animal, quatro predições de valores genéticos, sendo uma para cada característica: parado no quadrante 1 ( $V_{pq1}$ ); parado no quadrante 4 ( $V_{pq4}$ ); andando no quadrante 1 ( $V_{aq1}$ ) e andando no quadrante intermediário ( $V_{aqi}$ ). Foi estimada a correlação de *Spearman* para os valores genéticos entre dados não transformados e dados transformados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se o número de observações, média, mínimo, máximo, variância, desvio padrão e coeficiente de variação para as características do CRS em perdizes (*Rhynchotus rufescens*), após a análise de fatores e de agrupamento.

Tabela 1. Número de observações (N), Média (M), Mínimo (Min), Máximo (Max), Variância (Var), Desvio Padrão (DP) e Coeficiente de variação (CV) para as características (medidas em segundos) de comportamento de reintegração social em perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

	<b>Aq1(s)</b>	<b>Aqi(s)</b>	<b>Pq1(s)</b>	<b>Pq4(s)</b>
<b>N</b>	436	371	441	194
<b>M</b>	33,50	20,30	169,44	95,58
<b>Min</b>	0,26	0,20	0,69	0,74
<b>Max</b>	449,70	186,82	308,31	298,48
<b>Var</b>	7,33	5,02	10,74	9,75
<b>DP</b>	53,70	25,23	115,31	95,15
<b>CV(%)</b>	160,00	124,00	68,00	99,00

\*Andando no quadrante 1 (Aq1); Andando no quadrante intermediário (Aqi); Andando no quadrante 4 (Aq4); Parado no quadrante 1 (Pq1); Parado no quadrante intermediário (Pqi); Parado no quadrante 4 (Pq4).

Observa-se na Tabela 1, que os animais permaneceram mais tempo parados nos quadrantes 1 e 4, sendo 169,44s e 95,58s, respectivamente. Esses animais foram denominados evitadores, por permanecerem mais tempo parados no labirinto. Os animais que se deslocaram mais, denominados locomotores, o fizeram no quadrante 1 (33,50s) e no quadrante intermediário (20,30s). Esses animais podem ser mais eficientes em um processo de reintegração social, embora possam ser menos dóceis por serem mais agitados e isso poderá ocasionar problemas no cativeiro.

Na Tabela 2, encontram-se as estatísticas das distribuições posteriores dos componentes de variância para os dados não transformados das características parado no quadrante 1 (Pq1); parado no quadrante 4 (Pq4); andando no quadrante 1 (Aq1) e andando no quadrante intermediário (Aqi).

Tabelas 2. Estatísticas das distribuições posteriores dos componentes de variância para dados não transformados das características parado no quadrante 1 (Pq1); parado no quadrante 4 (Pq4); andando no quadrante 1 (Aq1) e andando no quadrante intermediário (Aqi) de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) para análises multicaracterísticas.

	Parâmetro	Média	Moda	Mediana	A.E.*	D.P.*	IAD 95%
<b>Pq1</b>	$\sigma_a^2$	3334	4608	2202	249	5716	25,09 - 7908
	$\sigma_e^2$	11247	11389	11330	100	1369	84,38 - 13900
<b>Pq4</b>	$\sigma_a^2$	5196	7669	3200	201	11948	149 - 11250
	$\sigma_e^2$	7481	7117	7505	260	1691	4088 - 10850
<b>Aq1</b>	$\sigma_a^2$	327	231	263	254	328	24,83 - 720
	$\sigma_e^2$	2375	2356	2373	281	211	1971 - 2801
<b>Aqi</b>	$\sigma_a^2$	324	268	261	279	327	45,52 - 648
	$\sigma_e^2$	502	521	505	1174	87	328 - 671

\*A.E.= amostra efetiva; D.P.= desvio padrão e IAD95%= intervalo de alta densidade ao nível de 5%;  $\sigma_a^2$  = variância genética aditiva e  $\sigma_e^2$  = variância genética residual.

A característica andando no quadrante intermediário (Aqi) apresentou variâncias genética e residual menores. Em relação à variância genética aditiva, a característica parado no quarto quadrante (Pq4) apresentou a maior estimativa, seguido pela característica andando no primeiro quadrante (Pq1).

Pode-se observar na Tabela 2, que o número de amostras efetivas foi pequeno, variando de 100 a 1174 apesar de terem sido geradas 9.000.000 amostras da distribuição estacionária.

Na Figura 1, observa-se a trajetória das cadeias das variâncias genéticas aditivas das amostras de Gibbs para dados não transformados das características do CRS: Pq1, Pq4, Aq1 e Aqi, após período de *burn-in*.

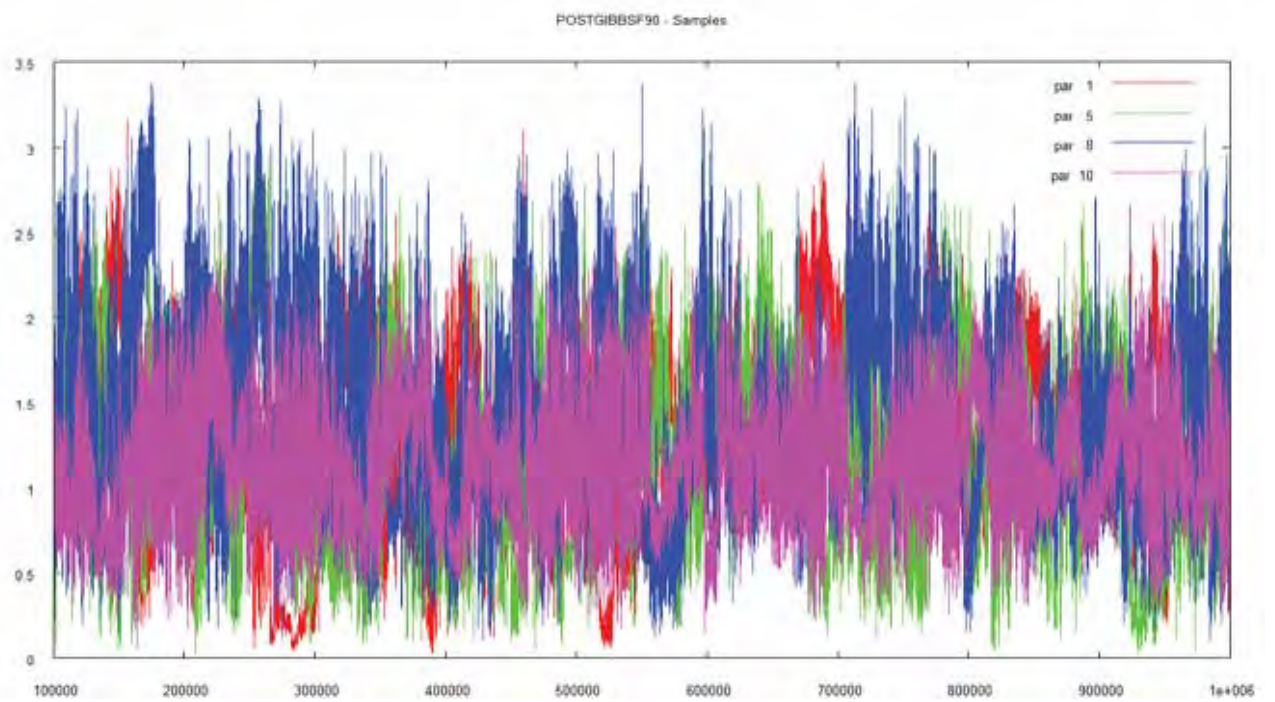


Figura 1. Estimativas de variância genética aditiva das amostras de Gibbs para dados não transformados das características do CRS: par 1 =  $Pq1$ ; par 5 =  $Pq4$ ; par 8 =  $Aq1$ ; par 10 =  $Aqj$ , após período de *burn-in*.

A metodologia bayesiana utilizando-se o amostrador de Gibbs permitiu a obtenção de estimativas pontuais e intervalos de correlações genéticas. A convergência das cadeias foi satisfeita pela trajetória constante das variâncias genéticas aditivas das características do CRS observadas no gráfico.

Na Tabela 3, encontra-se as estatísticas das distribuições posteriores dos componentes de variância para dados transformados das características parado no quadrante 1 (Pq1<sub>T</sub>); parado no quadrante 4 (Pq4<sub>T</sub>); andando no quadrante 1 (Aq1<sub>T</sub>) e andando no quadrante intermediário (Aqi<sub>T</sub>).

Tabela 3. Estatísticas das distribuições posteriores dos componentes de variância para dados transformados das características parado no quadrante 1 (Pq1); parado no quadrante 4 (Pq4); andando no quadrante 1 (Aq1) e andando no quadrante intermediário (Aqi) de perdzizes (*Rhynchotus rufescens*) para análises multicaracterísticas.

	Parâmetro	Média	Moda	Mediana	A.E.*	D.P.*	IAD 95%
<b>Pq1<sub>T</sub></b>	$\sigma^2_a$	0,76	0,61	0,65	247	0,57	0,10 – 1,59
	$\sigma^2_e$	1,91	1,94	1,93	541	0,28	1,32 – 2,46
<b>Pq4<sub>T</sub></b>	$\sigma^2_a$	1,08	0,99	0,93	228	0,84	0,19 – 2,19
	$\sigma^2_e$	1,41	1,48	1,43	185	0,36	0,70 – 2,12
<b>Aq1<sub>T</sub></b>	$\sigma^2_a$	0,60	0,45	0,54	90	0,29	0,14 – 1,18
	$\sigma^2_e$	2,50	2,53	2,50	319	0,26	1,98 – 3,02
<b>Aqi<sub>T</sub></b>	$\sigma^2_a$	0,67	0,56	0,62	729	0,31	0,18 – 1,22
	$\sigma^2_e$	1,77	1,77	1,77	4156	0,23	1,33 – 2,22

\*A.E.= amostra efetiva; D.P.= desvio padrão e IAD95%= intervalo de alta densidade ao nível de 5%;  $\sigma^2_a$  = variância genética aditiva e  $\sigma^2_e$  = variância genética residual.

Verifica-se na Tabela 3, com dados transformados, que entre as características, a característica parado no quarto quadrante (Pq4<sub>T</sub>) foi a que apresentou menor variância residual. Em relação à variância genética aditiva, a característica parado no quarto quadrante (Pq4<sub>T</sub>) apresentou a maior estimativa.

Nota-se, verificando as proporções entre as variâncias genética e residual das características, que a característica andando no quadrante intermediário (Aqi) foi a em que a proporção diminuiu após a transformação dos dados. Para as características parado no quadrante 1 (Pq1), andando no quadrante 1 (Aq1) e parado no quadrante 4 (Pq4) houve um aumento na proporção após a transformação. Observa-se ainda que tanto para os dados não transformados, como para os dados transformados, as médias da variância genética aditiva e residual estão dentro do intervalo de alta densidade, evidenciando que o valor considerado para o *burn-in* na análise foi confiável e permitiu a convergência da cadeia (GELFAND & SMITH, 1990).

Na Figura 2, observa-se a trajetória das cadeias das variâncias genéticas aditivas das amostras de Gibbs para dados transformados das características do CRS: Pq1, Pq4, Aq1 e Aqi, após período de *burn-in*.

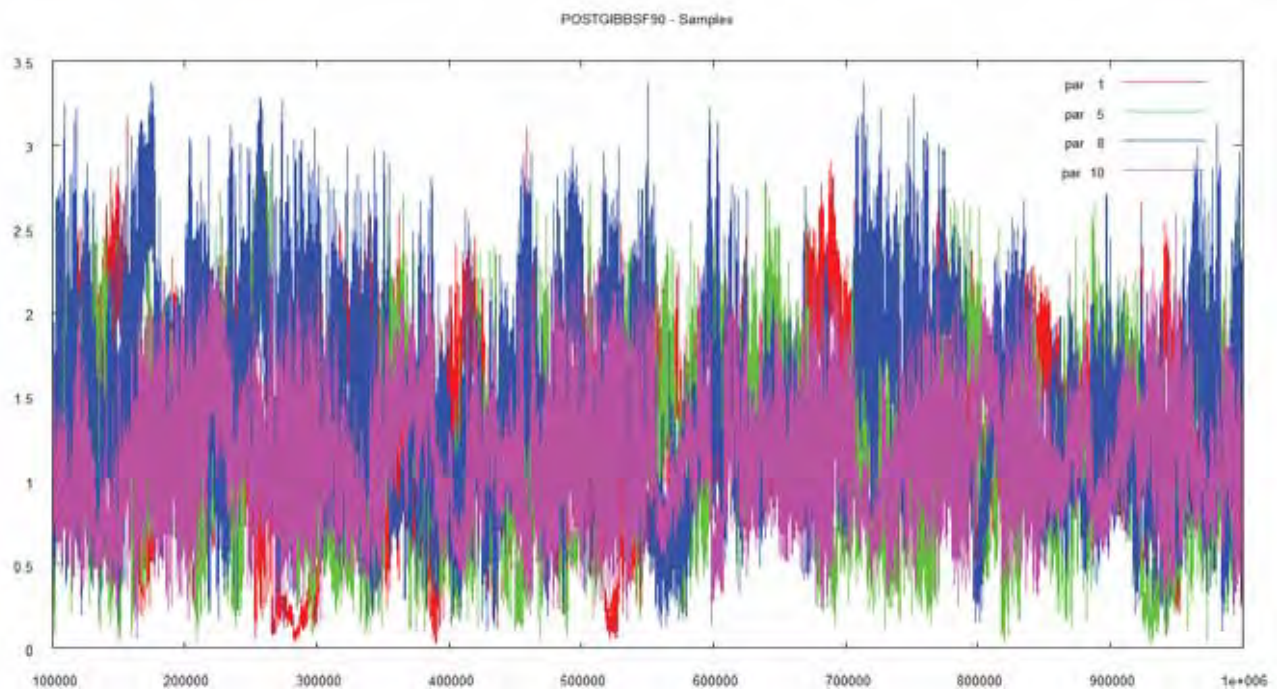


Figura 2. Estimativas de variância genética aditiva das amostras de Gibbs para dados transformados das características do CRS: par 1 =  $Pq1_{\tau}$ ; par 5 =  $Pq4_{\tau}$ ; par 8 =  $Aq1_{\tau}$ ; par 10 =  $Aq_{\tau}$ , após período de *burn-in*.

A metodologia bayesiana utilizando-se o amostrador de Gibbs permitiu a obtenção de estimativas pontuais e intervalos de correlações genéticas também para dados transformados. A convergência das cadeias foi satisfeita como se pode observar pela trajetória constante das variâncias genéticas aditivas das características do CRS para os dados transformados observadas no gráfico.

Na Figura 3, encontra-se as distribuições de densidades das herdabilidades para os dados não transformados das características parado no quadrante 1 (Pq1), parado no quadrante 4 (Pq4), andando no quadrante 1 (Aq1) e andando no quadrante intermediário (Aqi).

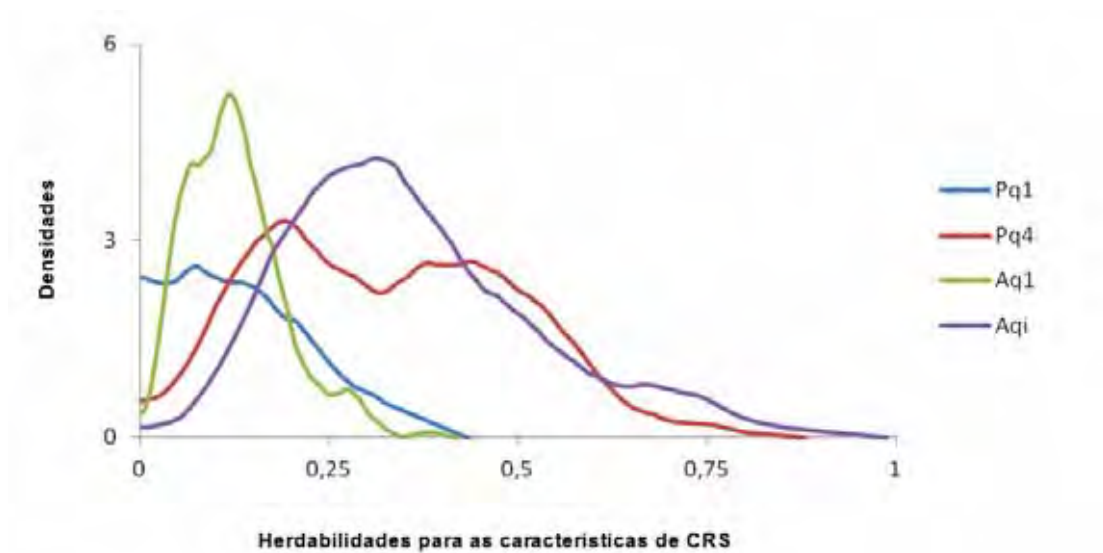


Figura 3. Densidades de herdabilidade para os dados não transformados das características Pq1, Pq4, Aq1 e Aqi de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

Observa-se na Figura 3, que as densidades das herdabilidades para os dados não transformados das características do CRS não apresentaram distribuição normal. A característica em que a densidade mais se aproxima da normalidade foi andando no quadrante intermediário (Aqi), em que se encontram



os animais que se locomoveram mais no quadrante intermediário. A característica Pq1 é a que tem uma distribuição mais destoante da normalidade dentre as outras características. Essas distribuições assimétricas justificam a necessidade de transformação dos dados para as análises genéticas.

Na Tabela 4, encontram-se as herdabilidades (diagonal principal) com seus respectivos erros padrão e as correlações, para os dados não transformados das características genéticas do CRS de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

Tabela 4. Estimativa das médias e erros padrão (entre parênteses) da herdabilidade (diagonal) e das correlações genéticas entre as características de CRS de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) para os dados não transformados.

	<b>Pq1</b>	<b>Pq4</b>	<b>Aq1</b>	<b>Aqi</b>
<b>Pq1</b>	0,23(0,04)	<b>-0,72</b> (0,07)	-0,21(0,04)	<b>0,29</b> (0,07)
<b>Pq4</b>	-	0,41(0,07)	-0,22(0,03)	<b>-0,66</b> (0,03)
<b>Aq1</b>	-	-	0,12(0,03)	<b>0,33</b> (0,04)
<b>Aqi</b>	-	-	-	0,39(0,06)

\* Parado no quadrante 1 (Pq1); Parado no quadrante 4 (Pq4); Andando no quadrante 1 (Aq1) e Andando no quadrante 4 (Aq4).

Observa-se na Tabela 4, que as herdabilidades de todas as características foram de baixa a moderada magnitude. Destacam-se as características parado no quarto quadrante (Pq4) e andando no quadrante intermediário (Aqi), importantes para esse estudo (grupos antagônicos).

As correlações entre as características Pq1/Aqi e Aq1/Aqi foram baixas, porém positivas, mostrando dessa maneira, que as duas características têm baixo grau de associação no mesmo sentido. Já para as características Pq1/Pq4 e Pq4/Aqi as correlações foram altas, porém negativas, indicando que as duas características têm alto grau de associação genética no sentido contrário.

Na Figura 4, encontra-se as distribuições de densidades de herdabilidade para os dados transformados das características parado no quadrante 1 (Pq1); parado no quadrante 4 (Pq4); andando no quadrante 1 (Aq1) e andando no quadrante intermediário (Aqi).

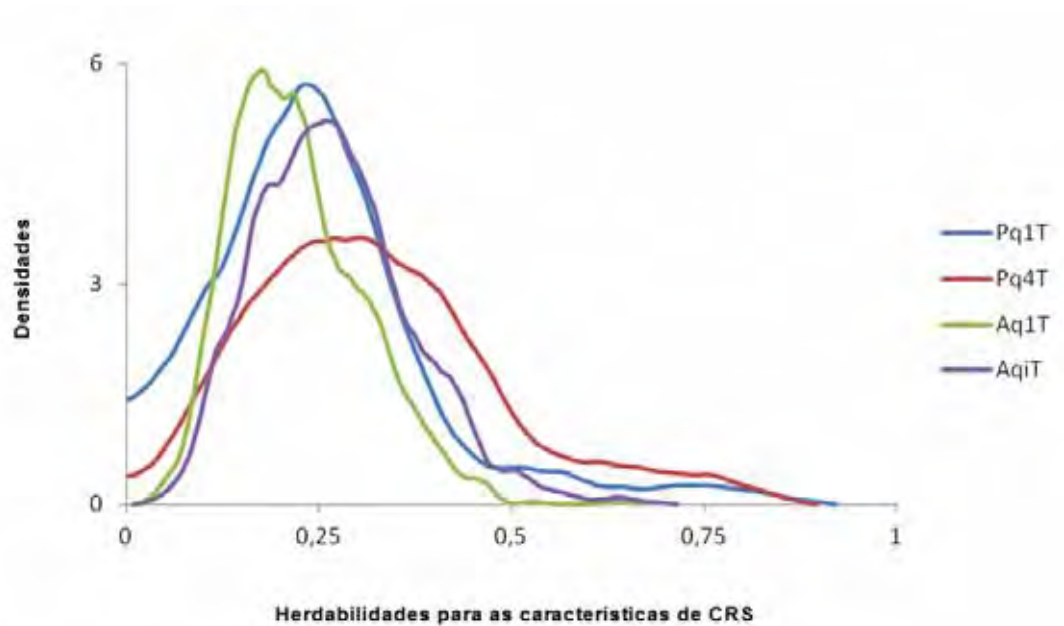


Figura 4. Densidades de herdabilidade para os dados transformados das características Pq1, Pq4, Aq1 e Aqi de perdizes (*Rhynchotus rufescens*).

Como os dados não apresentaram distribuição normal e pelo fato da característica estudada apresentar truncamento pelo limite de tempo de cinco minutos para cada animal, esses dados foram transformados por log na base 10. Dessa forma, as distribuições posteriores passaram a ter uma distribuição mais próxima da normalidade. Entretanto, houve ainda, pequena assimetria na curva.

Na Tabela 5, encontram-se as estimativas médias de herdabilidade (diagonal principal) com seus respectivos erros padrão e das correlações genéticas das características do CRS de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) para os dados transformados.

Tabela 5. Estimativa das médias e erros padrão (entre parênteses) da herdabilidade (diagonal) e correlação genética entre as características de CRS de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) para os dados transformados.

	<b>Pq1<sub>T</sub></b>	<b>Pq4<sub>T</sub></b>	<b>Aq1<sub>T</sub></b>	<b>Aqi<sub>T</sub></b>
<b>Pq1<sub>T</sub></b>	0,28(0,03)	<b>-0,62(0,08)</b>	<b>0,29(0,04)</b>	0,12(0,03)
<b>Pq4<sub>T</sub></b>	-	0,43(0,08)	<b>-0,80(0,04)</b>	-0,51(0,03)
<b>Aq1<sub>T</sub></b>	-	-	0,19(0,04)	<b>0,57(0,04)</b>
<b>Aqi<sub>T</sub></b>	-	-	-	0,27(0,04)

\*Herdabilidades para as características do CRS para dados transformados: Andando no quadrante 1 (Aq1); Andando no quadrante intermediário (Aqi); Andando no quadrante 4 (Aq4); Parado no quadrante 1 (Pq1); Parado no quadrante intermediário (Pqi); Parado no quadrante 4 (Pq4).

Observa-se na Tabela 5, que as herdabilidades de todas as características foram de baixa a moderada magnitude, apresentando pouca modificação após a transformação. Destacam-se, da mesma forma que para os dados não transformados, a característica parado no primeiro quadrante (Pq1<sub>T</sub>) e parado no quarto quadrante (Pq4<sub>T</sub>) foram as que apresentaram as maiores médias de herdabilidade.

As correlações entre as características Pq1<sub>T</sub>/Aq1<sub>T</sub> e Aq1<sub>T</sub>/Aqi<sub>T</sub> foram de baixa a moderada e positivas, mostrando dessa maneira que, uma mudança em uma dessas características acarretaria em mudanças na outra, no mesmo sentido. Em comparação à Tabela 4, observa-se que a correlação entre Pq1<sub>T</sub>/Aq1<sub>T</sub> tornou-se positiva após a transformação. Já para as características Pq1<sub>T</sub>/Pq4<sub>T</sub> e Pq4<sub>T</sub>/Aq1<sub>T</sub> as correlações foram altas, porém negativas, indicando que as duas características têm alto grau de associação em sentido contrário.

A análise de correlação de *Spearman* entre os valores genéticos entre dados não transformados e dados transformados para as características: parado no quadrante 1 (Vpq1); parado no quadrante 4 (Vpq4); andando no quadrante 1 (Vaq1) e andando no quadrante intermediário (Vaqi) foram, respectivamente, 0,72; 0,62; 0,64 e 0,65. Os valores para essas correlações são considerados

moderados, o que revela que selecionando para qualquer uma das características haverá alteração na classificação desses animais.

## CONCLUSÕES

As herdabilidades para as características do CRS foram de baixa a moderada magnitude para dados (não transformados e transformados) revelando a possibilidade de selecionar animais para essas características comportamentais em programas de melhoramento genético.

As correlações genéticas entre as características revelaram associação moderada entre as características. As correlações de *Spearman* foram moderadas, revelando uma possível mudança na classificação desses animais.

A transformação dos dados tornou a distribuição mais próxima da normalidade no estudo realizado.

## REFERÊNCIAS

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

GELFAND, A. E.; SMITH, A. F. M. Sampling-based approaches to calculating marginal densities. **Journal of the American Statistical Association**, Schaumburg, v. 85, n. 410, p. 398-409, 1990.

HENDERSON, C. R. Best Linear unbiased estimation and prediction under a selection model. **Biometrics**, Oxford, v. 31, n. 2, p. 423-447, 1975.

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**, Washington, v. 105, n. 1, p. 25-38, 1991.

MINVIELLE, F.; MILLS, A. D.; FAURE, J. M.; MONVOISIN, J. L.; GOURICHON, D. Fearfulness and performance related traits in selected lines of japanese quail (*Coturnix japonica*). **Poultry Science**, Champaign, v. 81, n. 3, p. 321-326, 2002.

MISZTAL, I. Reliable computing in estimation of variance components, 2007. Disponível em: <<http://nce.ads.uga.edu/~ignacy/newprograms.html>>. Acesso em: 10 jun. 2011>.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 5. ed. Belo Horizonte : FEPMVZ Editora, 2008. 609 p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS. SAS. **User's guide**: Version 9.1. Cary: North Carolina, USA.

VAN KAAM, J. B. C. H. M. "**GIBANAL**": analyzing program for Markov chain Monte Carlo sequences (Version 2.10). Wageningen: Department of Animal Sciences, Agricultural University, 1998.

VAN TASSEL, C. P.; VAN VLECK, L. D. Multiple-trait Gibbs sampler for animal models: Flexible programs for Bayesian and likelihood-based (co)variance component inference. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, p. 2586-2597, 1996.

## CAPÍTULO 4 – IMPLICAÇÕES

O comportamento revela muito sobre a biologia do animal. No cativeiro, para seu melhor desempenho, é importante fornecer ambiente similar ao que o animal está habituado na natureza para que não ocorram interferências em seu desenvolvimento.

Por se tratar de uma espécie silvestre, algumas dificuldades foram encontradas no decorrer do estudo como baixa taxa de nascimento, animais com anomalias congênitas, perda de animais por alterações climáticas e enfermidades ainda desconhecidas. Sendo assim, o banco de dados continha poucos animais.

A locomoção em perdiz (*Rhynchotus rufescens*) é um comportamento importante e que pode revelar muito sobre essa ave silvestre. Pode mostrar dominância, por exemplo, evidenciando a hierarquia entre as aves e, conseqüentemente, problemas com bicagem.

O comportamento de reintegração social, medido no labirinto de campo aberto, foi avaliado impondo-se um limite de tempo de 5 minutos. Não sabemos, no entanto, se após esse tempo o animal se comportaria de maneira diferente. Dependendo do tempo imposto, outros comportamentos poderiam ser revelados.

A utilização do labirinto de campo aberto para a caracterização do comportamento de reintegração social no presente estudo mostrou-se eficiente e aplicável na seleção de animais para criação em cativeiro e, possivelmente, para formação de uma linhagem de corte, com criação em larga escala, sendo uma alternativa para a avicultura comercial.

As herdabilidades médias estimadas para as características avaliadas do comportamento de reintegração social foram de moderada magnitude, possibilitando a seleção para essas características.

Os estudos de comportamento de perdizes são recentes e requerem mais pesquisas, pois ainda sabe-se muito pouco a esse respeito dessa espécie nativa.