



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**RAQUELINE DA SILVA MEDEIROS**

**DENSIDADE DE ALOJAMENTO E BEM-ESTAR DE CODORNAS  
JAPONESAS EM POSTURA**

**ARAGUAÍNA  
2018**

**RAQUELINE DA SILVA MEDEIROS**

**DENSIDADE DE ALOJAMENTO E BEM-ESTAR DE CODORNAS JAPONESAS  
EM POSTURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Vargas Gonçalves Vieira.

ARAGUAÍNA  
2018

**RAQUELINE DA SILVA MEDEIROS**

**DENSIDADE DE ALOJAMENTO E BEM-ESTAR DE CODORNAS JAPONESAS  
EM POSTURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à UFT - Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Curso de Zootecnia, para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia e aprovado em sua forma final pelo Orientador e Banca Examinadora.

Data da aprovação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Danilo Vargas Gonçalves Vieira  
(Orientador)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr. Gerson Fausto Silva

---

MSc. Carla Fonseca Alves Campos

A Jeová Deus, criador e inspirador da vida, aos meus pais e irmão, Rosângela da Silva Medeiros, José Jadiel Machado Medeiros, Rafael da Silva Medeiros, por serem compreensivos durante todos esses anos, pelo amor, amizade, companheirismo, incentivo e dedicação. Com gratidão, a vocês dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu bondoso Deus, Jeová, por ter me concedido força, sabedoria, saúde e perseverança.

À Universidade Federal do Tocantins, pela possibilidade da realização do curso.

Aos grandes mestres de ensino do corpo docente desta instituição, que contribuíram para o meu aprendizado. Em especial aos professores Ana Cristina Holanda, João Vidal, Gerson Fausto, Roberta Vaz e Rômulo Rizzado, por terem sido mais que educadores, sempre dispostos a escutar, aconselhar e demonstrar que tudo que iremos fazer, que seja feito com capricho

Ao meu orientador Danilo V. G. Vieira, pela paciência, ensinamentos, suporte e confiança depositado.

À banca examinadora, por disponibilizar seu tempo e estarem presente.

Aos meus pais José Jádriel M. Medeiros e Rosângela Da S. Medeiros, pelo amor, pela confiança, por não medir esforços e estarem sempre à minha disposição, ajudando, aconselhando e me escutando nos momentos difíceis.

Ao meu querido irmão Rafael da Silva Medeiros, que sempre esteve presente na minha vida, me apoiou, incentivou e demonstrou que eu seria capaz.

Aos meus familiares, em especial as minhas tias, Diana Medeiros e Maria de Jesus Feitosa, e aos meus primos, Rebeca Medeiros e Rodrigo Gonçalves, pelas orações, carinho e amor.

Ao meu namorado Higor Frohlich, pelo carinho, atenção e por tonar os dias mais leves.

Aos meus amigos que deixei na minha cidade, àqueles que conquistei dentro da instituição e aos que construí dentro da cidade de Araguaína, todos vocês contribuíram de uma forma direta ou indireta eles sabem quem são.

Aos programas de ensino, dos quais fiz, PIM (Programa Institucional de Monitoria), PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) e ao grupo GEPA (Grupo de Estudo em Avicultura), pelas grandes lições e direcionamentos a vida profissional.

*“Faça o teu melhor, na condição que você tem, enquanto você não tem condições melhores, para fazer melhor ainda!”*

Mário Sergio Cortella

“Carregamos dentro de nós as coisas extraordinárias que procuramos à nossa volta.”

(Raquel J. Palacio)

## RESUMO

A coturnicultura é uma boa alternativa para a produção de proteína animal e elevadas densidades tem sido adotada como forma de reduzir os custos com equipamentos por ave. No entanto, a excessiva redução da área disponível por ave pode causar problemas de estresse provocados pela competição por espaço e alimento. Neste contexto, nota-se que os consumidores têm-se mantidos mais exigentes no quesito que priorizem o bem-estar dos animais em todas as etapas da cadeia produtiva, carne e ovo, principalmente aqueles da segurança e qualidade alimentar. Sendo assim, o bem-estar costuma ser o oposto, ou seja, vindo de fora para dentro, pois se expressa primeiro na sociedade; a qual exige cada vez mais que tais práticas sejam aplicadas.

**Palavras-chave:** aves, resultados econômicos, consumidores, Coturnix coturnix Japonica.



## **ABSTRACT**

Coturniculture is a good alternative for the production of animal protein and high densities has been adopted as a way to reduce costs and equipment per bird. However, the excessive reduction of available area by bird can cause stress problems caused by competition for space and food. In this context, it is noticed that consumers have been more demanding in the matter that prioritize the welfare of the animals in all the stages of the productive chain, meat and egg, mainly those of the security and food quality. Thus, well-being is usually the opposite, that is, coming from the outside to the inside, for it expresses itself first in society; which increasingly requires such practices to be applied..

**Keywords:** poultry, economic results, consumers, Coturnix coturnix Japonica..

## LISTA DE TABELAS

Figura 1- Codornas japonesas ( <i>Coturnix coturnix japonoca</i> ) .....	17
Figura 2- Codorna europeia ( <i>Coturnix coturnix coturnix</i> ) .....	17

## LISTA DE ABREVIATURAS

**BEA-** Bem-estar animal

**CRH-** Hormônio Liberador de Corticotropina

**ACTH -** Hormônio Adrenocorticotrópico

**LHRH-** Hormônio Liberador do Hormônio Luteinizante

**LH-** Hormônio Luteinizante

**GnRH –** Hormônio Liberador de Gonadotrfina

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1    Objetivos gerais.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2    Objetivos específicos.....</b>	<b>15</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1    Origem das codornas.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2    Criação comercial de codornas – Coturnicultura .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3    Densidade de alojamento.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.1    Densidade de alojamento e produtividade .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.2    Comportamento e bem-estar das codornas.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3.3    Estresse.....</b>	<b>21</b>
<b>3.3.4    Alterações fisiológicas no estresse.....</b>	<b>23</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>26</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>27</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A coturnicultura antes tida como atividade de subsistência, passou a ocupar cenário visível no mercado brasileiro, nos últimos anos vem se destacando como atividade bastante significativa, adequando-se às novas tecnologias de produção., e sua dimensão merece destaque devido a oportunidade de emprego e por utilizarem pequenas áreas e com baixo investimento inicial.

A criação de codornas é bastante atrativa, devido os animais apresentarem rápido crescimento, maturidade sexual precoce, alta fertilidade, elevada produção de ovos e por demandarem pouco espaço (LEANDRO et al., 2005) reduzido custos iniciais de alojamento, facilidade no transporte, e ainda, são mais resistentes a enfermidades e se adaptam melhor as condições climáticas, se comparadas a galinhas de postura comercial e frangos de corte industrial (FAITARONE et al., 2005).

A intensificação na indústria avícola do país, competitividade de mercado, faz com que algumas práticas sejam utilizadas para garantir maior retorno econômico por área. A redução nos custos de produção por área faz com que os produtores adotem a prática de trabalhar com elevadas densidades de alojamento, tanto para a utilização em gaiolas, como em pisos (PAVAN et al., 2005).

A redução excessiva da área como consequência do aumento na densidade de alojamento resulta em diversos problemas, dentre eles o estresse. Este é ocasionado pela competição de espaço, alimentos, e por promover um microclima dentro das gaiolas ou no ambiente quando animais são alojados no piso, desfavorável ao bem-estar das aves, o que poderá acarretar queda de rendimento, por alterar seu padrão de comportamento, sendo assim, o estresse é resultado fisiológico do organismo produzido pela modificação da homeostasia, que busca proporcionar ao corpo subsídios para responder e adaptar-se a estas mudanças (SILVA, 2006).

O bem-estar de uma ave é o seu estado em relação ao de se adaptar em diferentes situações e ambiente, sendo assim as cinco liberdades compõem um instrumento reconhecido para o diagnóstico de bem-estar, conforto animal, tais como: Livre de medo, ansiedade e estresse (Liberdade psicológica), livre para expressar seu comportamento normal (Liberdade comportamental), livre de fome e sede (Liberdade fisiológica), livre de doenças, injurias e dor (Liberdade sanitária), e por fim, livre de desconforto (Liberdade Ambiental) (NÄÄS, 2005).

As aves bem manejadas demonstram melhores resultados de viabilidade em

altas densidades de alojamento, quando comparadas àqueles das pesquisas de décadas atrás, conseqüentemente faz necessários estudos que permitem melhor percepção das inter-relações entre os fatores técnicos e seus impactos econômicos (OLIVEIRA, 2001).

Neste sentido, estudos científicos em relação ao bem-estar dos animais e seus impactos na produção e desempenho têm sido realizados, tanto por razões éticas como pelo reconhecimento dos custos que essas mudanças implicam para produtores e consumidores.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo constatar a importância e os benefícios de se observar o bem-estar de codornas em postura submetidas a diferentes densidades de alojamento.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Identificar e levantar os pontos e fatores que influenciam o desempenho das aves em diferentes níveis densidades de alojamentos que afetem o bem-estar na produção de codornas em postura.

### **2.2 Objetivo específico**

Levantamento de dados e informações relacionadas a cadeia produtiva das aves, além de demonstrar os fatores para sensibilizar a criação de codornas.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica, em que se realizou por meio de consultas a artigos científicos, documentos eletrônicos, anais, publicações em revistas, relacionados a densidades de alojamentos no bem-estar de codornas. O banco de dados utilizados para a busca dos periódicos: GOOGLE ACADÊMICO as palavras-chaves ou descritores utilizados para a busca dos artigos foram “Densidade”, “Codornas” e “Bem-estar”.

#### 3.1 Origem das codornas

As codornas pertencem à família dos Fasianídeos (Fasianidae), a mesma família a qual galinhas e frangos pertencem, são originárias do norte da África, da Europa e da Ásia, caracterizam-se por seres aves de pequeno porte, com plumagem variando de traços brancos e pretos até cinzas-bege (PINTO et al., 2002).

As codornas foram criadas na China e Coréia, logo em seguida no Japão, devido ao interesse pelo seu canto. Em torno de 1910, os japoneses começaram os estudos de cruzamentos, entre as codornas de espécies selvagens e as codornas europeias, dando origem a codorna atual japonesa, e a sua exploração para produção ovos e carne (REIS, 1980).

No Brasil, as codornas foram introduzidas por imigrantes italianos e japoneses na década de 50. A partir daí a sua produção vem sendo consolidadas, tornando a coturnicultura uma alternativa alimentar importante no país (CARVALHO et al., 2009).

A coturnicultura passou a ser uma atividade estável, rentável e com maior possibilidade de avanço para os próximos anos, mesmo que por período tenha ocorrido reduções significativas no consumo de ovos, nas possibilidades de exportações concretas, no crescimento tecnológico do setor e no desenvolvimento demográfico. Estima-se que em 2020, poderá ser alojada mais de 36 milhões de codornas, possibilitando um consumo de 30 ovos per capita/ano (BERTECHINI, 2010).

É uma atividade que cresce a cada ano, apesar da prática de abate ser relativamente recente. Até então a subespécie mais trabalhada no país é a codorna japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) (Figura 1), que apresenta peso corporal baixo, porém de alta produtividade (OLIVEIRA, 2001).



Há no mercado outros tipos de codornas, sobretudo uma linhagem que atende os quesitos para produção de carne, obtendo maior peso quando comprada a codorna japonesa, exemplo: Codorna europeia (*Coturnix coturnix coturnix*) (Figura 2). Essa linhagem tem comportamento mais calmo, porém menor produção de ovos (OLIVEIRA, 2001).

Figura 1- Codornas japonesas  
(*Coturnix coturnix japonoca*)



Fonte: [www.fotoplatforma.pl/pl/cd/Nazwy\\_ptako/w/?foto=5986](http://www.fotoplatforma.pl/pl/cd/Nazwy_ptako/w/?foto=5986)

Figura 2- Codorna europeia  
(*Coturnix coturnix coturnix*)



Fonte: [www.fotoplatforma.pl/pl/cd/Nazwy\\_ptako/w/?foto=5986](http://www.fotoplatforma.pl/pl/cd/Nazwy_ptako/w/?foto=5986)

### 3.2 Criação comercial de codornas – Coturnicultura

Segundo os dados o IBGE (2018) o efetivo de codornas foi de 15,47 milhões de unidades apresentando aumento 20,4% em comparação aos anos anteriores. A produção de origem animal, foram 290.820 milhões de dúzias de ovos. A região sudeste é a maior produtora nacional de codornas, independente da finalidade, seja para carne ou ovos. Com participação de 62,5% no cenário nacional, sendo São Paulo o estado que mais se destaca com 28,5% do efetivo nacional.

A demanda do mercado consumidor atual por carne e ovos de qualidade e outros fatores, tornaram a coturnicultura atividade altamente promissora no país, devido seu rápido crescimento, precocidade na produção e maturidade sexual, alta produtividade, baixo investimento inicial e consequentemente rápido retorno financeiro (CARVALHO et al., 2009, PASTORE et al., 2012).

Silva et al. (2009) relataram que a carne de codornas é excelente alimento, sendo alternativa para o cardápio brasileiro, já que, é rica em aminoácidos essenciais, vitaminas e ácidos graxos da família ômega.

A exploração de codornas para postura é dos fatores o de maior impacto para o desenvolvimento da criação. Seus ovos atingem quase 10% de seu peso vivo, o que nos remete ao fornecimento adequado de nutrientes que permitem cumprir suas atividades de manutenção, com alto potencial produtivo (MURAKAMI & ARIKI, 1998), e sua dieta deve se de acordo as suas exigências, sendo inviável considerar dietas com exigências de outras aves de postura comercial.

### **3.3 Densidade de alojamento**

O crescimento, o desenvolvimento do aparelho reprodutivo e a eficiência produtiva das codornas são influenciados diretamente pela densidade utilizada nas diferentes fases de criação. No decorrer da fase de postura as aves devem ser alojadas em gaiolas em espaço de até 107,64 cm<sup>2</sup>/ave, para melhor desempenho (OLIVEIRA, 2002).

Na criação comercial de poedeiras, a utilização de altas densidades em gaiolas é uma prática frequente. É uma maneira de reduzir os custos com alojamento e equipamentos por ave (CAREY; KUO, 1995; MOINARD et al., 1998)

Nos Estados Unidos e no Brasil é comum a prática de aumentar o número de animais por gaiola, em razão da demanda por maior número de aves alojadas, gerando mais economia no processo de produção. A evolução constante nas linhagens de poedeiras comerciais dinamiza a necessidade de novos estudos por recomendações sobre a densidade de alojamento (PAVAN et al., 2005).

A redução da área de gaiola por ave, como também da área de comedouro e bebedouro pode causar estresse provocados pela competição por espaço e alimento, resultado em queda no crescimento e desempenho produtivo (CAREY et al., 1995; MOINARD et al., 1998; PAVAN et al., 2005).

#### **3.3.1 Densidade de alojamento e produtividade**

A densidade e alojamento são estudados com intuito de reduzir os custos na produção de ovos de codornas, bem como maximizar a ocupação do galpão. As pesquisas podem resultar em melhoria da produtividade e lucratividade do lote, porém tem causado discussões a respeito do bem-estar das aves (FAITARONE et al., 2005).

Patterson e Siegel (1998) realizaram estudos com diferentes densidades de

alojamentos (98, 116, 142 e 184 cm<sup>2</sup>/ave) de frangas leves até sua sexta semana de idade, e verificaram menor ganho de peso das aves na medida em que se reduziu a espaço por ave nas gaiolas. Em contrapartida, Pavan et al. (2005) não constataram efeitos significativos no peso vivo, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e uniformidade de aves semipesadas na fase de cria até a sexta semana de idade, quando alojadas com densidades de 275,86; 250,00; 228,57 e 210,52 cm<sup>2</sup>/ave.

Garcia et al. (2000) constataram redução significativa na porcentagem de postura com o aumento da densidade de criação de codornas (152,0; 121,6 e 101,3 cm<sup>2</sup>/ave). Resultados semelhantes foram encontrados por Faitarone et al. (2005), ao trabalharem com codornas italianas criadas nas densidades de 264; 211; 176 e 151 cm<sup>2</sup>/ave, observaram que a redução da área/ave causou diminuição linear na porcentagem de postura. Por outro lado, Leandro et al. (2005) observaram maior produção de ovos quando as codornas foram alojadas em maior densidade (11 aves/gaiola com 75cm<sup>2</sup>/ave).

Diferentes densidades de alojamentos (94,9; 108,4; 126,5 e 151,8 cm<sup>2</sup>/ave) de codornas japonesas foram estudadas por, Lopes et al. (2006), e não verificaram influência dos tratamentos sobre a porcentagem de postura, consumo de ração, conversão alimentar (g de ração/g de massa de ovo) e massa de ovo (g/ave/dia). Conforme os autores, tanto o desempenho das codornas como as características dos ovos não foram influenciadas significativamente pelas densidades de alojamentos estudadas, sendo a densidade de 94,89 cm<sup>2</sup>/ave que proporcionou maior número de ovos/gaiola.

### **3.3.2 Comportamento e bem-estar das codornas**

Há alguns anos o bem-estar era visto como problema secundário, isso em relação aos quesitos produtivo, ecológico e consumidores. No entanto, a conscientização dos consumidores, preocupados com a “qualidade de vida” dos animais destinados ao consumo humano, com o meio ambiente e ainda, do ponto de vista produtivo, tem despertado interesse dos pesquisadores para estudar alternativas ao sistema atual para atender o mercado consumidor e ainda pelo fato do estresse associado a esse tipo de criação desencadear respostas fisiológicas que deprimem o desempenho das aves afetando a produção (SILVA, 2001).

Ducan (2004), relata que é impossível definir exatamente com base científica o que é bem-estar animal (BEA), de um modo amplo, define englobando que os animais devam ser saudáveis fisicamente e mentalmente, criados de forma harmônica com o ambiente sem dor e sofrimentos.

O bem-estar é uma atribuição que abrange todos os aspectos da criação, envolve o alojamento, manejo, nutrição, prevenção e envolve também o abate humanitário quando necessário (EDWARDS, 2004).

Fraser (1999) sintetizou as tentativas de se definir o BEA três pontos principais: os animais não podem ser submetidos ao medo ou a dor de forma intensa ou duradora; e devem ser livres de fome e sede e ainda poderem levar uma “vida natural”, através de suas adaptações naturais.

Nääs (2005) indicou um perfil de cinco liberdades, as quais devem ser atendidas como definição de BEA. A liberdade psicológica é a primeira delas, a qual o animal não deve sentir medo, ansiedade ou estresse, liberdade comportamental se enquadra no segundo perfil, onde o animal deve expressar seu comportamento natural, e a liberdade fisiológica, está, o animal não deve sentir fome ou sede, e a sanidade, como a quarta, na qual o animal deve estar livre de doenças, e sobre a quinta liberdade vem a ambiental, onde os animais devem viver em ambientes onde podem desempenhar comportamento natural da espécie.

Um campo a ser estudado e discutido é o comportamento dos animais criados em um sistema de produção intensiva.

Conforme (NÄÄS, 2005) menciona, o comportamento social pressupõe-se que a frequência tanto a intensidade de interações agressivas, o total de coesão social e a extensão de vícios sociais possam ser utilizados para a análise de bem-estar animal.

Outro consentimento de avaliar o BEA pode ser por meio do comportamento agonístico das aves adultas alojadas. Conforme Cast (1997), Martrenchar et al. (2000) e Marx et al. (2001), isto está relacionado aos ataques simultâneos ofensivos entre as aves, envolve: ataque direto com o bico sobre a cabeça de outra ave; postura de afrontamento ereta; corrida atrás de outra ave e confronto de face a face, e ao comportamento de defesa que é a corrida de distanciando; evita se aproximar de outra ave.

Para Nääs (2005), o comportamento violento é definido como conjunto de visualização comprovada das duas situações tanto a defensiva como a ofensiva, observando sempre um grupo de aves de cada lado da situação específica.

Duncan (1981), Jones (1989), Mills & Faure (1990), atribuíram que o estresse em aves pode contribuir para o aparecimento de comportamentos indesejáveis, como depressão, agressividade, e desvio social, isto pode afetar a saúde das aves e a sua produtividade.

Quando as aves são submetidas a situações adversas, principalmente aquelas situações que geram medo, a imobilidade tônica é o comportamento mais frequente, neste comportamento em questão as aves permanecem paradas, diminuem a frequência cardiorrespiratória, no entanto, permanecem a monitorar os sinais de perigo do ambiente, como predadores ou as características que potenciam os riscos (GENTLE et al., 1985; JONES et al., 1988, JONES, 1989).

De acordo com Figueiredo et al. (2003), há correlação positiva entre o estresse e a imobilidade tônica, sendo que o estresse pode ser avaliado por meio da tomada do tempo em imobilidade tônica. Para que isto ocorra, gera-se um estado hipnótico nas aves que persiste de alguns segundos até horas, isto depende da susceptibilidade do animal em estudo, quando colocadas em decúbito dorsal e presas pelos pés, as aves elas entram em estado total imobilidade, apresentando assim o comportamento em questão.

Conforme Millis e Faure, (1990); Guandolini, (2005), de acordo como as aves são capturadas isto é um fator que influencia a duração do estado de imobilidade durante as avaliações experimentais, sendo que os primeiros animais capturados são menos estressados. Ou seja, esta forma esses animais permanecem por menos tempo de imobilidade tônica em comparação aos demais.

Todos estes fatores de comportamento estressante que as codornas apresentam são devido às alterações de seu comportamento natural, porque na natureza elas vivem soltas, ciscam, fazem ninhos, entre outras atividades.

### **3.3.3 Estresse**

Existem diferentes tipos de agentes capazes de levar o animal ao estresse, e podem ser: mecânico; físico; químico; biológicos e psicológicos. Os agentes mecânicos compreendem: traumatismo, contenção, cirurgias; os físicos: frio, calor, fome; os químicos: medicamentos; os biológicos: patógenos; e os psicológicos: mudança de ambiente, manejo e ainda aqueles de natureza social como: hierarquia (BACCARI, 1998).

O estresse é uma resposta fisiológica do organismo provocado pela alteração da homeostasia, que traz ao corpo subsídios para responder e adaptar-se a essas alterações (WAGNER et al., 1991). Van Borell (1995), constata que o estresse é um termo geral no qual se encaixa a uma ameaça à qual um determinado organismo precisa se ajustar. Segundo Fraser (1975), um animal está em estado de estresse quando há alterações em sua fisiologia ou em seu comportamento para se ajustar em aspectos adversos decorrentes do manejo ou do ambiente onde se encontra.

Selye (1936) apresentou toda ocorrência do estresse sob o nome de Síndrome Geral de Adaptação na qual comportava três fases sucessivas: alarme, resistência e esgotamento.

Na fase de alerta o agente estressor inicialmente provoca um estímulo nervoso que chega ao encéfalo, mais precisamente ao hipotálamo, facilitando a liberação do hormônio liberador de corticotropina (CRH) pelo núcleo paraventricular, o CRH irá agir sobre a adenohipófise ocasionando a produção e a secreção do hormônio adrenocorticotrópico (ACTH), transportado pela circulação sanguínea até o córtex adrenal, irá despertar a secreção de glicocorticoides, principalmente, cortisol ou corticosterona, conforme a espécie. (SELYE, 1936).

O sistema nervoso simpático também é ativado estimulando a liberação de adrenalina e noradrenalina nos terminais nervosos simpáticos e na medula adrenal. A resposta dessa função fisiológica é preparar o organismo para a ação que pode ser de luta ou fuga. No entanto nesta fase também pode ocorrer tanto uma inibição quanto um aumento desmedido de hormônios gonadotrópicos (DUKES, 1996).

Na fase de adaptação, os glicocorticoides em conjunto com as características, despertam alterações metabólicas levando a mobilização e ao fornecimento de energia ao organismo, através da lipólise, da glicogenólise e da degradação de proteínas, oferecendo subsídios para que o corpo possa restabelecer o equilíbrio (GONZÁLEZ et al., 2006). Além desses efeitos gera a secreção de ocitocina, prolactina, hormônio somatotrófico e hormônio estimulador da tireoide que estimula a produção e secreção de ACTH e  $\beta$ -endorfinas na adenohipófise, provocando aumento da atividade metabólica geral (ALEXANDRE e IRVINE, 1998).

Caso o agente estressor permaneça, o organismo passa para a fase de esgotamento. Então os mecanismos adaptativos começam a falhar e inicia-se um déficit energético, devido as reservas corporais estarem esgotadas. As modificações biológicas que geram nessa fase são semelhantes às da primeira, mas, o organismo

não tem mais capacidade de gerar substratos energéticos para o corpo (SELYE, 1937). O estresse agudo, gerado várias vezes pode trazer consequências desagradáveis, como distúrbios do sistema imune, úlceras gástricas e alterações na secreção de hormônios que ajustam o crescimento e a reprodução (ELROM, 200; MENCH, 2002).

Elrom (2000) menciona que o estresse causa rápido aumento da pressão sanguínea, do tônus muscular, da taxa respiratória, da sensibilidade nervosa e da concentração de glicose no sangue. Estes sinais imediatos são mediados por animais neurogênicas (catecolaminas), como a adrenalina e noradrenalina, que estimulam a atividade hepática da adenil-ciclase, que atuam na catalisação do ATP para AMPc (fluxo de energia). Aliás, essas mudanças metabólicas ocasionadas pelo estresse resultam em menor ganho de massa muscular e maior acúmulo de gordura.

Quando as aves estão em estresse agudo, elas elevam a concentração de aminas neurogênicas no sangue, e há concomitante depleção da adrenal (SIEGEL, 1995), havendo como resposta menor produção de glicocorticoides.

As codornas por serem pequenos animais e apresentarem comportamento agitado, elas se encaixam no que foi relatado acima, pois sofrem sérias consequências devido ao estresse. Podemos mencionar dentre essas os ferimentos na cabeça e no corpo devido as bicadas sofridas ou por baterem a cabeça na parede superior das gaiolas e com consequente queda na produção, tanto na produção de carne quanto ovos.

### **3.3.4 Alterações fisiológicas no estresse**

Os animais que passam por estresse, eles apresentam modificações metabólicas expressas por alterações bioquímicas e hematológicas (LAGANÁ et al., 2007). Os quadros de estresse geralmente apresentam-se ou manifestam-se com diferentes graus de involução do sistema linforreticular, do qual a liberação de corticosterona pode ocasionar a involução do tecido linfóide e a supressão da imunidade humoral e celular (ROSALES et al., 1989; ZULKIFLI e SIEGEL, 1995).

Corticosteroides em concentrações alteradas podem resultar atrofia do timo e da Bursa, através do mecanismo conhecido como apoptose ou morte programada das células linfóides. O estresse crônico pode levar a concentrações séricas desenvolvidas desses hormônios capazes de induzir este efeito (LAGANÁ, 2005).

Há inúmeros índices de avaliação de estresse em aves e um deles é a relação entre heterófilos e linfócitos no sangue periférico (AL-MURRANI et al., 1997; VLECK et al., 2000; SCOPE et al., 2002). Essa associação tem sido proposta como índice sensível de estresse crônico em aves, sendo capaz de ser mais confiável para avaliar o BEA, enquanto que o nível de corticosterona seria melhor para medir estresse agudo (GROSS e SIEGEL, 1983; MAXWEL, 1993; RUIZ et al., 2002; BORGES et al., 2003; LANDERS et al., 2007).

A variação do número de leucócitos no sangue de frangos de corte, varia de 12.000 a 30.000, podendo variar em função de sexo, idade, condições de estresse e doenças. O diferencial da contagem de células no sangue de frangos tem mostrado que do total de leucócitos 60 a 65 % são linfócitos, 25 a 30 % são heterófilos, 2% são eosinófilos, 1,7% são basófilos e 10% são monócitos. A contagem diferencial mostra que a proporção normal de heterófilos/linfócitos é em trono de 1:2. Em determinadas situações de estresse nas quais ocorre liberação de hormônio corticotrófico (ACTH), a quantidade de linfócitos também seja aumentada (MACARI & LUQUETTI, 2002).

Zulkifli et al. (2000), relacionando o condicionamento térmico e a restrição alimentar como formas de amenizar os efeitos deletérios da exposição ao calor não encontraram diferença significativa na relação heterófilo/linfócito entre os tratamentos após 6 horas de exposição a 39°C aos 35 dias de idade. Da mesma forma, Vieira (2008) não observou diferenças significativas na relação heterófilo/linfócito de frangos de corte expostos a 25,5°C aos 42 dias de idade.

Verificando o efeito do estresse em relação heterófilo/linfócito de aves, (CAMPO e DÁVILA 2002) submetem galinhas a diferentes fotoperíodos durante um período de 36 semanas e não foram comprovadas alteração na relação heterófilo/linfócito das aves submetidas a diferentes tratamentos.

Segundo Mills et al. (1997), altas elevações nas concentrações de cortisol é provocada através do estresse agudo. Mas, durante o estresse crônico, as concentrações totais de cortisol podem elevar ou diminuir, lembrando que essa variação pode estar relacionada com a espécie animal e ao estímulo estressor. O autor ainda menciona que os processos inflamatórios crônicos reduzem significativamente os níveis de cortisol plasmático.

Selye (1939) indicou uma correlação entre os hormônios do eixo hipotalâmico-hipofisário-adrenal durante o estresse, e ainda daqueles do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal.



Devido ao estresse acontece aumento na concentração plasmática de corticosterona que provoca feedback negativo no hormônio liberador do hormônio luteinizante (LHRH) no hipotálamo, posto que, diminui a secreção de hormônio luteinizante (LH) pela hipófise, levando como consequência a queda na produção de ovos em poedeiras comerciais (DONOGHUE et al., 1989).

O hormônio de corticotropina e os corticoides adrenais exercem importante função na modulação dos efeitos do estresse sobre a função reprodutiva (RIVER e RIVEST, 1991), inibindo a secreção de GnRH pelo hipotálamo, limitando, ou seja, diminuindo a liberação de LH e do hormônio folículo estimulante e alterando o efeito estimulatório das gonadotropinas na secreção de esteroides sexuais.

Rozenboim et al. (2007) analisaram os efeitos do estresse térmico na função ovariana de poedeiras comerciais e repararam que a exposição de altas temperaturas (42°C) por seis e nove dias resultou em redução de folículos grandes. Houve também redução significativa na concentração plasmática de progesterona e testosterona dois dias após expor as aves ao estresse térmico, e redução significativa na concentração plasmática de 17 $\beta$ -estradiol, 14 dias após o início do estresse térmico.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Melhorar o bem-estar das aves de produção criadas em diferentes densidades é uma meta que está sendo realizada para os próximos anos, já que é crescente a demanda pelos produtos de origem animais produzidos sem agredirem o meio-ambiente ou o animal.

A coturnicultura no Brasil é atividade produtiva e economicamente rendável, apresenta crescimento constante. E as frequências exigidas dos consumidores em relação ao bem-estar durante seu ciclo produtivo, fazem com que os produtores precisem se readaptarem aos novos métodos utilizados, levando em consideração as crescentes barreiras de consumo colocadas pelo mercado. As mesmas só podem ser sobrepostas de ajustamento e controle rígidos durante toda a fase que o compreendem. Como a criação de codornas em gaiolas apresenta-se um resultado positivo, obtêm-se produtos de valor que satisfaz os consumidores.

Universidades e empresas especializadas estão realizando pesquisas a fim de se obter maior conhecimento em todas as áreas que envolvem o setor coturnícola, para aumentar ainda mais a sua produtividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER, S.L.; IRVINE, C.H. The effect of social stress on adrenal axis activity in horses: the importance of monitoring corticosteroid-binding globulin capacity. **Journal of Endocrinology**, v.157, p. 425-432, 1998.

AL-MURRANI, W.K.; KASSAB, A.; AL-SAM, H.Z.; AL-ATHARI, A.M.K. Heterophil/lymphocyte ratio as a selection criterion for heat resistance in domestic fowls. **British Poultry Science**, v.38, p.159-163, 1997.

BACCARI, F.J.R. Manejo ambiental para produção de leite em climas quentes. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOCLIMATOLOGIA, 2., 1998, Goiânia, **Anais...** Goiânia: SBBIMET, 1998. p.136-161.

BERTECHINI, A.G. **Situação Atual e Perspectivas Para a Coturnicultura no Brasil**. In: IV Simpósio Internacional e III Congresso Brasileiro de Coturnicultura. 2010. Lavras: **Anais...** Lavras - MG, 2010.

BORGES, S.A.; MAIORKA, A.; SILVA, A.V.F. Fisiologia do estresse calórico e a utilização de eletrólitos em frangos de corte, **Ciência Rural**, v.33, p.975-981, 2003.

CAMPO, J.L.; DÁVILA, S.G. Effect of photoperiod on heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility duration of chickens. **Poultry Science**, v.81, p.1637-1639, 2002.

CAREY, J. B.; KUO, F. L. Effects of cage population on the productive performance of layers. **Poultry Science**, v.74, p.633-637, 1995.

CARVALHO, L.C.; SANTOS, T.C.; MURAKAMI, A.E.; FANHANI, J.C.; OLIVEIRA, C.A.L. Comportamento produtivo e reprodutivo de codornas de corte criadas em grupos com diferentes tamanhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46, 2009, Maringá. **Anais...** SBZ, 2009. CD-Rom.

CAST. Council for Agriculture Science and Technology. **The well being of agricultural animals**. CAST, Ames, IA. 1997.

DONOGHUE, D.J.; KRUEGER, B.F.; HARGIS, B.M.; MILLER, A.M.; EL HALAWANI, M.E. Thermal stress reduces serum luteinizing hormone and bioassayable hypothalamic content of luteinizing hormone-releasing in hens. **Biology Reproduction**, v.41, p.419-424, 1989.

DUKES, H.H. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11<sup>o</sup> edição. Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, 1996, 856p.

DUNCAN, I.J.H. Animal behaviour and welfare. In: **Environmental aspects of housing for animal production**. J.A. Clark (ed.), Butterworths, London. p.445-470. 1981.

DUNCAN, I.J.H. Pain, fear and stress. **Global Conference on Animal Welfare: an OIE initiative**. European Communities, Office international des epizooties, 2004.

EDWARDS, J.D. The role of the veterinarian in animal welfare – A global perspective. **Global Conference on Animal Welfare: an OIE initiative**. European Communities, Office international des epizooties, 2004.

ELROM, K. Review: Handling and transportation of broilers welfare, stress, fear and meat quality. **Journal of Veterinary Medicine**, v.55, p.39-45, 2000.

FAITARONE, A. B. G.; PAVAN, A. C.; MORI, C.; BATISTA, L. S.; OLIVEIRA, R. P.; GARCIA, E. A.; PIZZOLANTE, C. C.; MENDES, A. A.; SHERER, M. R. Economic traits and performance of italian quails reared at different cage stocking densities. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.7, n.1, p.19-22, 2005.

FIGUEIREDO, G.; QUEIROZ, S.A.; TANAKA, A.L.R.; BRUNELI, F.A.T.; THOLON, P. Avaliação do estresse em perdizes brasileiras (*Rynchotus rufescens*) criadas em cativeiro mediante imobilidade tônica. In: XV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, Marília, **Anais...** CD room, 2003.

FRASER, A.F. The term “stress” in a veterinary context. **British Veterinary Journal**, v.131, p.653-662, 1975.

FRASER, D. Animal ethics and animal welfare science: Bridging the two cultures. **Applied Animal Behavior Science**, v.65, p.71-89, 1999.

GARCIA, E.R.M.; MURAKAMI, A.E.; GALLI, J.R.; OLIVEIRA, C.A. L.; MARTINS, E.N. Efeito do nível energético e da densidade populacional sobre o desempenho de codornas (*Coturnix coturnix japonica*) em postura. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.2, supl.2, p.47, 2000.

GENTLE, M.J.; JONES, R.B.; MAGUIRE, S. Telencephalic removal and tonic immobility in the domestic hen (*Gallus domesticus*). **Behavioral Processes**, v.10, p.265-271, 1985.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006. 364 p.

GROSS, W.B.; SIEGEL, H.S. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. **Avian Disease**, Kennett Square, v.27, p.972-979, 1983.

GUANDOLINI, G.C. **Avaliação de imobilidade tônica e agressividade em codornas nas fases de recria e postura: Efeitos da adição de triptofano na alimentação**. 2005, 29f.

JONES, R.B. Avian open-field research and related effects of environmental novelty: na annotated bibliography. **The Psychological Record**, v.39, p.397-420, 1989.

JONES, R.B.; BEUVING, J.; BLOKHUIS, H.J. Tonic immobility and heterophil/lymphocyte responses of the domestic fowl to corticosterone infusion. **Physiological Behavior**, v.42, p.249-253, 1988.

LAGANÁ, C. **Otimização da produção de frangos de corte em condições de estresse por calor**. 2005. 180f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

LAGANÁ, C.; RIBEIRO, A.M.L.; GONZÁLEZ, F.H.D.; LACERDA L.A.; KRATZ, L.R.; BARBOSA, P.R. Níveis dietéticos de proteína e gordura e parâmetros bioquímicos, hematológicos e empenamento em frangos de corte estressados pelo calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1783-1790, 2007.

LANDERS, K.L.; MOORE, R.W.; DUNKLEY, C.S.; HERRERA, P.; KIM, W.K.; LANDERS, D.A.; HOWARD, Z.R.; McREYNOLDS, J.L.; BRYD, J.A.; KUBENA, L.F.; NISBET, D.J.; RICKE, S.C. Immunological cell and serum metabolite response of 60-week-old commercial laying hens to an alfalfa meal molt diet. **Bioresource Technology**, v.99, p.604-608, 2007.

LEANDRO, N.S.M.; VIEIRA, N.S.; MATOS, M.S.; CAFÉ, M.B.; STRINGHINI, J.H.; SANTOS, D.A. Desempenho produtivo de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) submetidas a diferentes densidades e tipos de debicagem. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.27, p.129-135, 2005.

LOPES, I.R.V.; FUENTES, M.F.F.; FREITAS, E.R.; SOARES, M.B.; RIBEIRO, P.S. Efeito da densidade de alojamento e do nível de energia metabolizável da ração sobre o desempenho zootécnico e características dos ovos de codornas japonesas. **Revista Ciência Agrônômica**, v.37, p.369-375, 2006.

MACARI, M.; LUQUETTI, B.L. Fisiologia cardiovascular. In: **Fisiologia Aviária aplicada a produção de frangos de corte**. 2ed. Jaboticabal: Funep/UNESP, 2002. p.17-36.

MARTRENCAR, A.; HUONNIC, D.; COTTE, J.P.; BOILLETOT, E.; MORISSE, J.P. Influence of stocking density, artificial dusk and group size on the perching behavior of broilers. **British Poultry Science**, v.41, p.125-130, 2000.

MARX, G.; LEPELT, J.; ELLENDORFF, F. Vocalization in chicks (*Gallus gallus domesticus*) during stepwise social isolation. **Applied Animal Behavior Science**, v.75, p.61-74, 2001.

MAXWELL, M.H. Avian blood leukocyte responses to stress. *World's Poultry Science*  
MENCH, J. A. Broiler breeders: Feed restriction and welfare. **World's Poultry Science Journal**, v.58, p.27-33, 2002.

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

MILLS, P.C.; NG, J.C.; KRAMER, H.; AUER, D.E. Stress response to chronic inflammation in the horse. **Equine Veterinary Journal**, v.29, p.483-486, 1997.

MOINARD, C.; MORISSE, J. P.; FAURE, J. M. Effect of cage area, cage height and perches on feather condition, bone breakage and mortality of laying hens. **British Poultry Science**, v.39, p.198-202, 1998.

MURAKAMI, A. E.; ARIKI, J. **Produção de codornas japonesas**. Jaboticabal: Funep, 1998. 79p.

NÄÄS, I.A. Pontos críticos no manejo que afetam o bem estar animal: Realidade Brasileira. **CONFERÊNCIA APINCO 2005 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA**, Santos, v.2, p. 61-66, 2005.

OLIVEIRA, B. L. Manejo racional e produtividade das codornas (*Coturnix coturnix japonica*). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p.77-84.

OLIVEIRA, E.G. Pontos críticos no manejo e nutrição de codornas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS E TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas, p.71-96, 2001.

PASTORE, S.; Oliveira, W.; Muniz, J.; **Panorama da coturnicultura no brasil.** 2012

PATTERSON, P.H.; SIEGEL, H.S. Impact of cage density on pullet performance and blood parameters of stress. **Poultry Science**, v.77, p.32-40, 1998.

PAVAN, A. C.; GARCIA, E. A.; MÓRI, C.; PIZZOLANTE, C. C.; PICCININ, A. Efeito da densidade na gaiola sobre o desempenho de poedeiras comerciais nas fases de cria, de recria e de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1320-1328, 2005.

PINTO, R.; FERREIRA, A. S.; ALBINO, L. F. T.; GOMES, P. C.; VARGAS, J. G. J. Níveis de Proteína e Energia para Codornas Japonesas em Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1761-1770, 2002.

REIS, L. F. S. D. **Codornizes, criação e exploração.** Lisboa: Agros, 10, p.222, 1980.

RIVIER, C.; RIVEST, S. Effects of stress on the activity of the hypothalamic-pituitarygonadal axis: peripheral and central mechanisms. **Biology of Reproduction**, v.45, p.523- 532, 1991.

ROSALES, A.G.; VILLEGAS, P.; LUKEST, P.D.; MOHAMED, A.M.; BROWN, J. Isolation identification and pathogenicity of two field strains of infectious Bursal Virus. **Avian Diseases**, v.33, p.35-41, 1989.

ROZENBOIM, I.; TAKO, E.; GAL-GARBER, O.; PROUDMAN, J. A.; UNI, Z. The effect of heat stress on ovarian function of laying hens. **Poultry Science**, v.86, p.1760-1765, 2007.

RUIZ, G.; ROSENMANN, M.; NOVOA, F.F., SABAT, P. Hematological parameters and stress index in rufous-collared sparrows dwelling in urban environments. **Cooper Ornithological Society**, v.104, p.162-166, 2002.

SCOPE, A.; FILIP, T.; GLABER, C.; RESCH, F. The influence of stress from transport and handling on hematologic and clinical chemistry blood parameters of racing pigeons (*Columba iva domestica*). **Avian Diseases**, v.46, p.224-229, 2002.

SELYE, H. Effects of adaptation to various damaging agents on the female sex organs in the rat. **Endocrinology**, v.25, p.615-624, 1939.

SELYE, H. Studies on Adaptation. **Journal of Endocrinology**, v.21, p.169-188, 1937.

SELYE, H. Syndrome produced by diverse nocuous agents. **Nature**, v.138, p.32-38, 1936.

SIEGEL, H.S. Stress, strains and resistance. **British Poultry Science**, v.36, p.2-30, 1995.

SILVA, I.J.O. **Ambiência na produção de aves em clima tropical**. SBEA, Piracicaba, v.2, p.150-204, 2001.

SILVA, J.D.T. **Uso da Passiflora alata na alimentação de codornas nas fases de recria e postura**. 2006. 58f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

SILVA, R. M.; FURLAN, A. C.; TON, A. P. S.; MARTINS, E. N.; SCHERER, C.; MURAKAMI, A. E. Exigências nutricionais de cálcio e fósforo de codornas de corte em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1509-1517, 2009. Trabalho de Graduação – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

VAN BORELL, E. Neuroendocrine integration of stress and significance of stress for the performance to farm animals. **Applied Animal Behavior Science**, v.44, p.219-227, 1995.

VIEIRA, B.S. **Influência do condicionamento térmico precoce e do fotoperíodo diário sobre o desempenho e a tolerância térmica de frangos de corte em fase final de criação**. 2008. 63f. Dissertação (Mestre em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.



VLECK, C. M.; VERTICALINO, N.; VLECK, D.; BUCHER, T. L. Stress, Corticosterone, And Heterophil To Lymphocyte Ratios. IN: Free-living Adelie Penguins. **Cooper Ornithological Society**, v.102, p.392-400, 2000.

WAGNER, A.E.; MUIR, W.W.; HINCHCLIFF, K.W. Cardiovascular effects of xilazine and detomidine in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v.52, p.651-657, 1991.

ZULKIFLI, I.; CHE NORMA, M.T.; ISRAF, D.A.; OMAR, A.R. The effect of early age feed restriction on subsequent response to high environmental temperatures in female broiler chickens. **Poultry Science**, v.79, p.1401-1407, 2000.

ZULKIFLI, I.; SIEGEL, P.B. Is there a possible side to stress? **World's Poultry Science Journal**, v.51, p.63-76, 1995.