

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA  
PARAÍBA CAMPUS SOUSA  
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Camila Márcia de Andrade Queiroga

AVALIAÇÃO HEMATOLOGICA DE GALINHAS POEDEIRAS EM DIFERENTES  
SISTEMAS DE CRIAÇÃO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

SOUSA, PB

2018

Camila Marcia de Andrade Queiroga

AVALIAÇÃO HEMATOLOGICA DE GALINHAS POEDEIRAS EM DIFERENTES  
SISTEMAS DE CRIAÇÃO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte das  
exigências para a conclusão do  
Curso de Graduação  
Bacharelado em Medicina  
Veterinária do Instituto Federal  
de Educação, Ciência e  
Tecnologia da Paraíba, Campus  
Sousa.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Amélia Lizziane Leite Duarte

SOUSA - PB

2018

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
Edgreyce Bezerra dos Santos – Bibliotecária CRB 15/586

Q3a Queiroga, Camila Marcia de Andrade.  
Avaliação hematológica de galinhas poedeiras em diferentes sistemas de criação no semiárido Paraibano / Camila Marcia de Andrade Queiroga. – Sousa : A Autora, 2018.  
25 p.  
Orientadora: Dra. Amélia Lizziane Leite Duarte.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária do IFPB – Sousa.  
– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

1 Estresse. 2 Hematologia. 4 Sanidade. 5 Sistema de produção. I Título.

Examinador 2



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS SOUSA

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**Título: “Avaliação Hematológica de Galinhas poedeiras em diferentes sistemas de Criação no semiárido Paraibano”.**

Autora: Camila Marcia de Andrade Queiroga

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovado pela Comissão Examinadora em: 02/ 10//2018



Professora Doutora Amélia Lizziane Leite Duarte  
IFPB – Campus Sousa  
Professora Orientadora



Professora Doutora Tatiana Gouveia Pinto Costa  
IFPB – Campus Sousa  
Examinador 1



Professor Doutor Marcelo Helder Medeiros Santana

IFPB – Campus Sousa  
Examinador 2

“As coisas tangíveis tornam-  
se insensíveis à palma da  
mão,  
Mas as coisas findas muito mais que  
Lindas, essas ficarão.”

Carlos Drummond de  
Andrade

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter sempre me guiado durante toda essa caminhada, me dando forças e ter me reerguido quando o cansaço e as dificuldades diárias me desmotivavam. Ele que me fez companhia durante várias noites em claro e nunca me deixou desistir. Toda honra e toda glória ao Senhor!

A minha guerreira, minha mainha, aquela que tanto dedicou sua vida as filhas, que me ensinou a dar valor as coisas simples, que me fez acreditar que sempre existe dias melhores em meio a tantas dificuldades. Deus foi muito bondoso comigo por me permitir ser sua filha, te amo.

Ao meu painho, guerreiro, trabalhador, homem simples e de personalidade forte. Aquele que me ensinou com seu jeito simples e firme de ser que a vida não seria fácil, mas eu teria que ser forte e não me deixar abalar por nada. Obrigada por tudo, te amo.

As minhas irmãs, Fernanda e Betânia. Mulheres que sempre foram minha admiração desde criança, obrigada por todo apoio, carinho e dedicação a mim, jamais conseguirei descrever o quanto sou grata por tudo que já fizeram. Em especial agradeço por ter me dado a honra de ser tia de duas crianças tão abençoadas e amorosas (Gabriel e Lunna/ Vida e Vidinha), com eles aprendi uma forma de amar especial, inigualável. Amo vocês infinitamente.

A Gerson, meu companheiro de vida e batalha, homem que sempre acreditou em mim, me incentivando e apoiando, vivenciando esse sonho comigo. Seu apoio foi essencial para que eu tenha continuado nessa caminhada. Obrigada por todo apoio e carinho em mim depositado.

Essa vitória é nossa, amo você!

Ao meu “primo irmão” Cailson, aquele que me orgulha a cada dia pela pessoa que vem se tornando, ele que por muitas vezes foi meu ombro amigo, parceiro de alegrias e farras, mas que me mostrou o quanto nossa irmandade é forte nos momentos difíceis. Te amo irmão obrigada pelo apoio de sempre.

Ao meu cunhado Francerlândio, pela força e apoio de sempre.

Ao meu amigo Jânio, ele que me acompanha a 8 anos, temos histórias para escrever vários livros. Vivemos momentos felizes, sofridos, de ranço, de veneno, mas que tem uma importância indescritível em minha vida. Um dia ainda vamos rir

muito de tudo que passamos (apesar de rirmos sempre da nossa própria desgraça kk).

A minha amiga e parceira Thalita, um dos primeiros presentes que a VET me deu que eu quero levar para a vida toda. Compartilhamos muitos momentos juntas e tenho certeza que muitos ainda virão.

A minha amiga Paloma, aquela que passou várias noites em claro estudando comigo, que sempre esteve de prontidão para me ajudar quando precisei, seja no lado pessoal ou acadêmico. Jamais irei esquecer tudo que fez e faz por mim, sou eternamente grata.

Aos meus amigos Igor, Juliana e Lianna, eles que tornaram esses últimos períodos mais agradáveis, compartilhamos momentos de alegria, estresse, irmandade e loucuras kkkk.

Obrigada por tudo. Vocês moram em meu coração.

A minha amiga Welitânia, aquela que transmite paz e sempre está disposta a ajudar. Deus sabe o quanto sou grata por ter te conhecido e o quanto torço por vc. Tu és um anjo de Deus aqui na terra.

Ao casal de amigos que construí na veterinária e que trouxe pra vida, Ítalo e Bianca. É uma honra fazer parte da história de vocês e principalmente saber que nossa amizade não é abalada com o tempo e a distância.

Ao meu amigo Ícaro, pessoa de coração bom que sempre me ajudou quando precisei, sempre gentil e prestativo. Que Deus te conserve assim e te abençoe ainda mais, pois tu mereces.

Ao meu amigo Joao Pedro (Soninho), por sua amizade e companheirismo estamos juntos nessa caminhada.

Aos amigos Anderson Holanda (Bananeira), Anderson Lourenço (Gata maga), Redy (Tufão), Vicente, Ayelisson e Sergio. As aulas com a turma de 2012.1 jamais seriam as mesmas sem vocês.

As amigas Amaíra e Flávia, obrigada por todos os momentos que passamos juntas, vocês são muito importantes pra mim.

A minha amiga querida Gessyca (Gessyca com “G”, Gessyca do Crato ou simplesmente minha Geca), sou muito grata por ter te conhecido, por a gente ter se aproximado e por ter compartilhado momentos importantes. Obrigada por cada palavra e apoio que sempre me deu.

A George meu afilhado que a VET me deu, pessoa por quem tenho um carinho enorme. Torço muito por você meu afilhado, que Deus guie seus passos e trilhe seu caminho, tenho orgulho de te ver tão guerreiro, estou aqui para o que precisar.

A turma de 2014.1 por ter me acolhido nesses últimos períodos, levo comigo uma enorme gratidão por cada momento que compartilhamos.

A minha orientadora Amélia Lizziane, pessoa que tenho uma admiração enorme, pela profissional e mulher que é. Aquela que está sempre disposta a ajudar e que tem uma garra inigualável. Obrigada por tudo!

Aos veterinários Geroncio Sucupira e Rodrigo Formiga, duas pessoas que sempre estive a disposição para ajudar e ensinar. Obrigada por cada aprendizado!

Ao senhor Vavá do setor de avicultura que me ajudou muito durante todo o meu projeto, sempre me incentivando e alegrando com seu jeito simples e alegre. Que Deus abençoe o senhor sempre.

Ao senhor Manoel do setor de avicultura, por todo apoio que me foi dado. Muito obrigada.

Aos amigos Seu Neto vaqueiro, Alex (in memória), obrigada pelos momentos vividos, risadas e companheirismo. Guardo com muito carinho e saudade cada momento que compartilhamos.

Aos amigos que compõem a classe de funcionários, que sempre me receberam com carinho e me fizeram sentir especial durante essa trajetória no instituto. Aos amigos Luizinho, Francimário, Elisângela, Ceará, Seu Salatiel, Lurdinha, Eliane, Má, Bolinha, Seu Sasá, Mirtis, Padeiro. E todos aqueles que passaram pelo instituto.

A professora Tatiana pelo apoio durante a realização do meu projeto de pesquisa.

Ao professor Marcelo, pelo apoio, paciência e dedicação aos que buscam por sua orientação.

A Jessica do laboratório, obrigada por fazer o estágio ainda mais agradável.

Aos professores Chico Nogueira, Adílio Azevedo (in memoria), Louis, Inêz, Luciana, Eduardo Beltrão, Vinicius Logo, Thais Feitosa, Frank Wagner (in memoria), Eliezer Siqueira, Lisanka Ângelo, Ana Lucélia, Luis Eduardo, Suely. Aos demais que não foram citados, mas fizeram enorme diferença na formação dos meus princípios pessoais e como futura profissional da área.

**RESUMO:** Os sistemas de criação empregados na avicultura de postura utilizam-se de diferentes práticas para que assim se tenha resultados satisfatórios na sua produção, cresce juntamente com o avanço tecnológico. Para que se tenha uma resposta satisfatória em relação a produção e bem-estar animal, é importante que a associação dos dados com o conhecimento sobre qual sistema implantar, assim como o clima da região e a fisiologia e exigências da linhagem da ave escolhida. O trabalho teve como objetivo, a avaliação da produção e hematologia de galinhas poedeiras submetidas aos sistemas de produção em piso e gaiola. Foram avaliadas 128 aves da linhagem Dekalb Brown, com 42 semanas de idade, que foram distribuídas em dois sistemas (piso e gaiola), ambos com 8 repetições, 8 aves por repetição, totalizando 64 aves por tratamento. Em ambos os sistemas foram fornecidas água e ração à vontade, e realizada diariamente coletas manual de ovos com horário fixo (10:00 horas da manhã) para ambos os sistemas, e colhida amostras de sangue a cada 7 dias, após o período de adaptação prévia de 30 dias. O tratamento 1 (gaiola) teve maior produção e hematologicamente ambos os sistemas apresentaram resultados considerado normal para a espécie. Observou-se eficiência na avaliação de estresse através da relação heterofilo:linfócito onde as aves apresentaram classificação de estresse moderado, entretanto os valores encontrados para os animais da gaiola foram mais elevados. Observou-se que na primeira colheita, de maneira geral foi a que os animais apresentaram maior estresse.

**Palavras-chave:** Estresse. Hematologia. Sanidade. Sistema de produção.

**ABSTRACT:** The breeding systems employed in poultry farming use different practices to achieve satisfactory results in their production, which grows along with technological advances. In order to have a satisfactory answer regarding animal production and welfare, it is important that the association of the data with the knowledge about which system to implant, as well as the climate of the region and the physiology and requirements of the lineage of the chosen bird. The objective of this work was to evaluate the production and hematology of laying hens submitted to the floor and cage production systems. A total of 128 birds of the Dekalb Brown line, 42 weeks old, were distributed in two systems (floor and cage), both with 8 replicates, 8 birds per replicate, totaling 64 birds per treatment. In both systems, water and feed were provided at will, and daily hand-drawn egg collection (10:00 am) was performed daily for both systems and blood samples were taken every 7 days after the adjustment period 30 days prior. Treatment 1 (cage) had higher yield and hematologically both systems presented results considered normal for the species. Efficacy was observed in the evaluation of stress through the heterophilic: lymphocyte ratio where the birds presented moderate stress classification, however the values found for the cage animals were higher. It was observed that in the first harvest, the animals were generally more stressed.

**Key words:** Stress. Hematology. Sanity. Production system.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 01** - Aves de postura distribuídas nas gaiolas (Tratamento 1)

**Figura 02** - Aves de postura distribuídas no piso (Tratamento 2)

**Figura 03** - Imagem representando diferentes tamanhos de ovos.

**Figura 04** - Localização da veia metatársica medial, utilizada para punção venosa nas galinhas poedeiras

**Figura 05** - Processamento das amostras sanguíneas das poedeiras no laboratório de Patologia

Cínica HV Camus Sousa. Arquivo Pessoal

**Figura 06** - Esquema ilustrativo da câmara de Neubauer evidenciando as áreas de contagem de leucócitos (L) e eritrócitos (E) (COLES, 1984).

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 01** – Produção de ovos de galinhas poedeiras semipesadas em sistemas de piso e gaiola.

**Tabela 02** -Massa de ovos de galinhas poedeiras semipesadas em sistemas de piso e gaiola.

**Tabela 03** -Peso de ovos de galinhas poedeiras semipesadas em sistemas de piso e gaiola.

**Tabela 04** -Conversão alimentar de galinhas poedeiras semipesadas em sistemas de piso e gaiola.

**Tabela 5** - Médias das quantidades de leucócitos de galinhas poedeiras semipesadas em sistemas de piso e gaiola.

**Tabela 6** - Valores da relação heterofilo: linfócito (H:L) de galinhas poedeiras semipesadas em sistemas de piso e gaiola.

**Tabela 7** - Valores de basófilos nos tratamentos de galinhas poedeiras semipesadas em sistemas de piso e gaiola.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

BEA – Bem-Estar Animal

DL – Decilitro

ML - Mililitro

HV – Hospital Veterinário

H:L – Relação heterofilo linfócito

IFPB - Instituto Federal da Paraíba

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PB - Paraíba

WSPA - World Animal Protection

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. FUNDAMETAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Importância da avicultura de postura .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Sistemas de criação .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.1 Sistema convencional .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.2 Sistema automatizado .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.3 Sistema alternativo .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.4 Vantagens e desvantagens dos sistemas de criação.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3 Produção e bem-estar na avicultura de postura .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4 Avaliação hematológica para aves .....</b>	<b>6</b>
<b>3. MATERIAIS E METODOS.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Local e período.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Animais e instalações .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Características analisadas .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3.1 Produção de ovo .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3.2 Hematologia .....</b>	<b>10</b>
<b>3.4 Estatísticas e tratamento .....</b>	<b>12</b>
<b>3.5 Princípios éticos .....</b>	<b>13</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Avaliação dos ovos nos sistemas (piso e gaiola) .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1.1 Produção de ovos .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1.2 Massa de ovo .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1.3 Peso do ovo .....</b>	<b>15</b>
<b>4.1.4 Conversão alimentar.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2 Hematologia .....</b>	<b>16</b>

<b>4.2.1 Leucócitos.....</b>	<b>18</b>
<b>4.2.2 Heterofilo e linfócitos.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2.3 Basófilos .....</b>	<b>20</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>22</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>23</b>



## 1. INTRODUÇÃO

O setor avícola é hoje uma atividade econômica muito difundida, possuindo grande representatividade no cenário econômico mundial. No Brasil, a avicultura de postura vem ganhando cada vez mais modernização com o implemento de novas tecnologias e estudos direcionados à área (CAMERINI et al., 2013).

A avicultura de postura utiliza sistemas dos tipos convencional, o automatizado e o alternativo, onde o convencional é caracterizado pela disposição das galinhas poedeiras em gaiolas suspensas, diminuindo prejuízos relacionados as perdas com ovos quebrados, como também facilitando o manejo das aves. O automatizado é o processo que permite uma maior concentração de aves a partir da utilização de gaiolas suspensas entre 4 e 8 níveis (andares), ganhos de eficiência da coleta mecânica dos ovos e no recolhimento dos dejetos sólidos das aves (SILVA & PELÍCIA, 2012). Já o sistema alternativo é aquele onde as galinhas vivem soltas, ou em galpões com espaço necessário para que as mesmas possam expressar seu comportamento natural, sendo esse sistema composto por camas (material utilizado para forrar o piso, podendo utilizar maravalha, palha de arroz, café etc.) e a utilização de ninhos (BARBOSA FILHO, 2004).

ALVES (2007) observou que as aves que são submetidas ao sistema de gaiola, apresentaram maior estresse por calor, devido à incapacidade de libera-lo pela sua termorregulação, isso pode ser justificado pelo pouco espaço oferecido, impedindo que as mesmas possam se movimentar, ocorrendo um grande estresse nestes animais que acaba causando alterações na qualidade do ovo.

Com a evolução da avicultura, a União Europeia, na legislação do bem-estar ressalta alguns questionamentos onde defende a introdução de práticas que minimizem os sofrimentos das aves e ao mesmo tempo que possibilitem a produção comercial. Realizando assim alguns métodos que avaliem os efeitos dos sistemas de produção e manejo (SILVA, 2009).

Em relação as aves submetidas a sistemas alternativos, caracterizadas por uma criação ao piso, são capazes de expressar seu comportamento natural como ciscar e empoleirar (ALVES, 2006). Porém, este sistema de criação apresenta algumas desvantagens em relação à ocorrência de ovos trincados quando a postura é fora do ninho, presença de ovos sujos devido ao contato direto com a cama e fezes, menor controle sanitário, maior ocorrência de doenças (BARBOSA FILHO, 2004).

Por se tratar de sistemas que necessitam de métodos específicos para sua realização, ABREU & ABREU (2011) relatam sobre a importância de buscar conhecimento, das necessidades e métodos que se tenha sucesso na produção, destacando a importância de se

conhecer os quatro fatores que são necessários para um bom funcionamento dos sistemas, que são: aplicar os conceitos básicos da ambiência, conhecimento da fisiologia da ave, conhecimento bioclimático da região e o detalhamento da tipificação dos sistemas.

Com relação aos questionamentos de possíveis danos causados as aves em consequência dos sistemas de produção utilizado, vem se buscando métodos capazes de interpretar as respostas fisiológicas desses animais, visto que os sinais clínicos em aves são bastante inespecíficos, deste modo, o exame físico fornece informação limitada, sendo necessário a utilização da hematologia (LUMEIJ, 1997).

O exame hematológico pode ser uma ferramenta de suma importância no estudo de possíveis alterações causadas pelos diferentes tipos de sistemas utilizados. Visto que, através da avaliação dos parâmetros hematológicos, podemos ter respostas relacionadas a possíveis alterações fisiológicas, causadas quando as mesmas são submetidas aos sistemas de produção, sabendo que, deste modo pode se ter uma melhor interpretação de como as aves respondem à diferentes formas de manejo, contribuindo assim para a melhoria do desenvolvimento das aves e conseqüentemente se ter uma melhor produtividade (CAMPBELL e THRALL 2004).

## **2. FUNDAMETAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Importância da avicultura de postura**

A avicultura de postura é um setor de grande importância no mundo, os países que tem maiores destaques por apresentarem um melhor desempenho são: a China, Estados Unidos, México e Japão. O Brasil ocupa o sétimo lugar como o maior produtor de ovos, destacando-se por uma exportação inexpressiva, de apenas 0,43%, sua produção atende prioritariamente ao consumo interno, o que mostra o potencial de desenvolvimento deste segmento do agronegócio (UBABEF, 2016).

No ano de 2014, o Brasil possuía um plantel de galinhas poedeiras de aproximadamente 466 milhões com uma produção anual de 2,5 milhões de dúzias de ovos (IBGE, 2015). Esses números relacionados a produtividade avícola industrial brasileira são considerados expressivos e garantem um lugar de destaque no contexto mundial. Sendo que, o consumo interno ainda é considerado pequeno, comparado a outros países como o México, onde o consumo por pessoa por ano é de aproximadamente 374 ovos, enquanto o brasileiro consumiu em 2016 um pouco mais de 190 ovos por ano (UBABEF, 2016).

No Brasil a produção de ovos concentra-se principalmente no Estado de São Paulo; que em 2013 foi responsável por 34,33% da produção nacional, seguido pelos Estados de Minas Gerais com 12,37%, Espírito Santo com 8,68%, Pernambuco com 6,4%, Paraná com 6,06%; Rio Grande do Sul com 5,93%; Santa Catarina com 5,83% e Goiás, incluindo o Distrito Federal com 4,39% (UBA, 2014).

O estado do Rio de Janeiro destaca-se ausente como produtor nacional. A produção nacional de ovos no ano de 1990, concentrou-se no Sudeste, com uma participação em torno de 58% da produção nacional, em seguida o Nordeste com 12,8% e o Centro Oeste com 6,17%. Entretanto, ano de 2010, o Sudeste apresentou uma pequena queda na participação nacional, enquanto as outras regiões aumentaram sua produção (IBGE, 2015).

Devido a problemas relacionados a produção, alto custo de insumos o Nordeste possui dificuldades em se destacar no setor avícola, deste modo, acaba aumentando a produção local de ovos (SEBRAE, 2008).

### **2.2 Sistemas de criação**

#### **2.2.1 Sistema convencional**

Esse sistema é caracterizado pela introdução de aves em gaiolas suspensas, no máximo em 3 níveis, constituído com bebedouros e comedouros, facilitando o manejo e coleta dos ovos, considerado também uma forma de diminuir a ocorrência de ovos

quebrados, como também evitar a utilização de cama, onde as aves ficam em contato direto com as excretas e umidade, se tornando mais propícias a eventuais patologias associadas (SILVA & PELÍCIA, 2012).

O sistema de gaiola é amplamente utilizado no setor de produção de aves de postura, mas que tem criado grande polêmica em torno do bem-estar animal, pelo fato de oferecer espaço reduzido às aves, e impedir as atividades intrínsecas das aves, que são consideradas de grande importância para o animal e de grande interferência no seu ciclo de produção (ALVES et al., 2007). Segundo NAZARENO et al. (2009) o ambiente a que as aves são submetidas na criação intensiva, nas gaiolas, influencia diretamente sua condição de bem-estar, e pode afetar seu desempenho produtivo.

### **2.2.2 Sistema automatizado**

Nesse sistema, as galinhas poedeiras ficam alojadas em gaiolas verticais ou piramidais, com laterais fechadas por cortinas automatizadas para controle da luz e da temperatura, permite um maior adensamento de aves a partir da utilização de gaiolas suspensas entre 4 e 8 andares, apresenta ganhos de eficiência na coleta mecânica dos ovos e no recolhimento dos dejetos sólidos das aves (SILVA & PELÍCIA, 2012). Os dejetos sólidos neste sistema são depositados imediatamente abaixo de cada gaiola e são transferidos continuamente para fora do criadouro por meio de esteiras e por ser recolhido e destinado para fora do galpão de cria (AUGUSTO, 2007).

### **2.2.3 Sistema alternativo**

Esse sistema é caracterizado por deixar as galinhas viverem soltas, ou em galpões, comportando comedouros e bebedouros pendulares, sendo utilizado a cama que tem como função permitir uma temperatura propícia para o bem-estar, beneficiando a produção. Nesse sistema também comporta com espaço necessário para que as mesmas possam expressar seu comportamento natural, e fazendo a utilização de ninhos (BARBOSA FILHO, 2004).

### **2.2.4 Vantagens e desvantagens dos sistemas de criação**

Com o crescimento do setor avícola e a utilização de diferentes sistemas para que se obtenha uma maior produtividade, cresce também a preocupação voltada ao bem-estar das aves. Segundo ALVES (2006), o bem-estar relacionado as aves vem se tornando um dos assuntos mais discutidos nos setores de produção animal, visto que, as aves submetidas aos sistemas de produção, na maioria das vezes são impedidas de expressar seu comportamento natural.

Devido à grande introdução da evolução tecnológica no setor avícola, vem se tornando cada vez mais questionável o bem-estar animal, pelo fato de diversas práticas que são realizadas para favorecer o comércio (CAMERINI et al., 2013). Diante dessa evolução, vem se realizando alguns estudos, com o intuito de proporcionar as aves um comportamento próximo ao natural, sem que interfira nos aspectos econômicos (ALVES et al. 2006).

Em relação as vantagens e desvantagens relacionadas aos sistemas que utilizam gaiolas e piso, existe uma grande polêmica envolvendo a União Europeia que no ano de 2012 (Diretiva 1999/74/CE) iniciou-se um processo de mudanças em relação aos métodos utilizados nos sistemas de produção, onde sugere a adoção de sistemas alternativos para a produção de ovos. Novos sistemas de criação "alternativos" têm sido propostos, os quais incluem o enriquecimento da gaiola, a integração da gaiola com poleiros, além de área para ninhos e área com lixa (BARBOSA FILHO et al., 2006).

De acordo com LAY (2011), fazer alguma comparação, onde se considere as vantagens e desvantagens dos sistemas (piso e gaiola) ainda é limitada quando voltado à aos dados fornecidos pela literatura, no entanto, a combinação correta de alojamento, alimentação e condições de manejo são essenciais para otimizarem a produção e garantirem o bem-estar dos animais.

### **2.3 Produção e bem-estar na avicultura de postura**

Algumas medidas podem ser adotadas para analisar os parâmetros da produção e qualidade dos ovos para determinação dos efeitos do ambiente de criação sobre o desempenho e o bem-estar das aves (ALVES., 2007). Seguindo esse contexto, os produtores e consumidores de ovos estão diretamente interessados nos fatores relacionados a produção, na produtividade e na qualidade do produto uma vez que ambos, associados a outros fatores, como higiene, sanidade e, principalmente, à saúde e ao bem-estar dos animais (TRINDADE, 2007).

O bom planejamento do ambiente a ser utilizado no sistema empregado é de suma importância, pois o não cumprimento das exigências das aves influencia bastante no bem-estar, que conseqüentemente afeta na produção de ovos. Como citado por MUJAHID (2007) as aves fisiologicamente respondem ao estresse térmico por calor aumentando os mecanismos de dissipação e diminuindo a produção de calor metabólico, ou termogênese, onde acontece a redução da ingestão de alimentos, assim como o consumo de energia metabolizável, conseqüentemente essas aves tem redução no ganho de peso e conversão alimentar. Deste

modo, é importante que se tenha uma interação da fisiologia do animal, nutrição e temperatura do ambiente (STRINGHINI et al., 2005).

#### **2.4 Avaliação hematológica para aves**

Estudos apontam que animais em situações de bem-estar apresenta-se mais saudável, e consequentemente há melhora em seu desempenho. Destacando que o sucesso na produtividade está intimamente relacionado com o bem-estar (HORGAN & GAVINELLI, 2006).

A avaliação sanguínea é um método que pode ser utilizado para avaliar estresse causado pelo nível elevado da temperatura. Visto que, o sistema sanguíneo é sensível às mudanças de temperatura, consistindo num importante indicador das respostas fisiológicas das aves a agentes estressores (LANGANA et al., 2005).

A hematologia é utilizada na avaliação do estresse, que é uma síndrome na qual se registram profundas modificações metabólicas e bioquímicas. Segundo THAXTON & SIEGEL (1982) e MILLER & QUERSHI (1991) as aves expostas a estresse ambiental de várias naturezas apresentavam depressão do sistema imunológico.

A avaliação da relação de heterofilo:linfócito (H:L) é um parâmetro importante para mensurar o grau de bem-estar em galinhas (GROSS & SIEGEL, 1983). Visto que, essa relação (H:L) é alterada com o aumento de heterofilo e redução de linfócito na circulação, se tornando um índice sensível ao estresse em aves (MAXWELL, 1993; BORGES, 1997, 2001).

Existem valores fundamentais para avaliar o nível de estresse na relação de heterofilo:linfócito, que são classificados em: o valor 0,2 indicando grau leve de estresse; 0,5 estresse intermediário ou moderado e 0,8 estresse alto (GROSS & SIEGEL, 1993).

O esfregaço sanguíneo é considerado o mais importante exame de rotina hematológica de qualquer espécie. Visto que, um bom esfregaço sanguíneo pode promover informações valiosas sobre a morfologia e distribuição dos elementos figurados sanguíneos (CAMPBELL, 1994; FUDGE, 2000; VILAR et al., 2003; STELLING et al., 2004). A técnica consiste na colocação de uma pequena gota de sangue em uma das extremidades de uma lâmina de vidro para microscopia, onde o sangue é distendido por uma lâmina extensora posicionada em ângulo

1 de aproximadamente 45°. Após a confecção, os esfregaços devem ser identificados e secos ao 2 ar, e armazenados para posteriormente realizar a coloração (VILAR et al., 2003; STELLING et 3 al., 2004).

### 3. MATERIAIS E METODOS

#### 3.1 Local e período

O experimento foi realizado no sertão paraibano, setor de avicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Sousa. O presente trabalho foi dado início no mês de outubro e finalizado no mês de novembro, com duração de 51 dias, sendo, 30 dias para adaptação e 21 dias para coleta e avaliação dos dados, tanto da produção quanto da hematologia.

#### 3.2 Animais e instalações

Foram utilizadas 128 aves poedeiras semipesadas da linhagem comercial Dekalb Brown, com 42 semanas de idade. Utilizados em dois tratamentos: Sistema em gaiola (T1) e sistema em piso (T2).

As aves foram alojadas em galpão de alvenaria com telhas de cerâmica, pé direito de 3,00 metros, medindo 40 metros de comprimento e 8 metros de largura.

As aves das gaiolas (T1) foram distribuídas em gaiolas de arame galvanizado, medindo 1,80 metro de comprimento, compartimentos internos de 45x45cm.

No tratamento de piso (T2) foram utilizados 8 boxes com 1 m<sup>2</sup>, perfazendo uma densidade de 8 aves/m<sup>2</sup>. Cada boxe composto por bebedouros, comedouros e ninhos. Para a utilização dos mesmos foi realizado uma higienização antes da chegada das aves, sendo utilizada vassoura de fogo, cal e por último, foi colocado a maravalha como escolha de cama.

Cada tratamento foi composto 8 repetições, com 8 aves por repetição, totalizando 64 aves por tratamento.



Figura 1: Aves de postura distribuídas nas gaiolas (Tratamento 1)



Figura 2: Aves de postura distribuídas no piso (Tratamento 2)

As aves foram submetidas durante todo o período experimental, a condições semelhantes de manejo e alimentar. Eram fornecidas diariamente 920 gramas de ração composta por farelo de milho e soja, para todas as repetições de ambos os tratamentos, sendo pesado as sobras uma vez por semana. A água fornecida à vontade, sendo realizada a higienização dos bebedouros diariamente.

### 3.3 Características analisadas

#### 3.3.1 Produção de ovo

Os ovos foram coletados uma vez por dia, manualmente e diariamente, sempre seguindo o mesmo horário (10:00 da manhã) em ambos os sistemas. Após a coleta eram realizadas a pesagem dos ovos, tamanho, peso. Os ovos eram medidos com a utilização de paquímetro e pesados em uma balança digital. Foram avaliados também, dados relacionados quanto as porcentagens de produção e massa de ovo (g) de ovo/ave/dia.

Para calcular a massa de ovos, foram pesados individualmente todos os ovos de cada parcela experimental. E no final do experimento foi calculada a massa de ovos, pela equação: massa ovos = peso médio (g) x produção do dia (%).



Figura 3: Imagem representando diferentes tamanhos de ovos coletados no (T1). Fonte: Arquivo Pessoal

### 3.3.2 Hematologia

As colheitas de sangue foram realizadas a cada 7 dias, após adaptação das aves, sempre no período da manhã (entre 7:00 e 10:00 horas), onde apresenta temperatura mais baixa, na tentativa de amenizar o estresse térmico.

Foram coletadas amostras de sangue de duas aves de cada repetição, até no máximo 1% do peso corporal, sendo utilizada a veia metatársica medial, primeiramente realizada assepsia com algodão embebido em álcool imediatamente antes da coleta. As amostras de sangue foram colhidas em seringas de 3ml e posteriormente procedeu-se a confecção dos esfregaços sanguíneos, que foram corados por May-GrünwaldGiemsa.



Figura 4: Localização da veia metatársica medial, utilizada para punção venosa nas galinhas poedeiras

Em seguida o sangue foi transferido para tubos de 3ml contendo anticoagulante heparina lítica (14UI de heparina para cada ml de sangue), homogeneizados e mantidos sob refrigeração para posterior processamento laboratorial, realizado no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária (Hospital Veterinário/IFPB-Sousa).



Figura 5: Processamento das amostras sanguíneas das poedeiras no laboratório de Patologia Clínica HV Camus Sousa. Arquivo Pessoal

A realização do hemograma compreende as seguintes avaliações: determinação do hematócrito (%), pelo método de microhematócrito, contagem das quantidades de hemácia e leucócitos por microlitro de sangue, feito pela técnica manual em câmara de Neubauer, conforme descrito por COLES (1984).

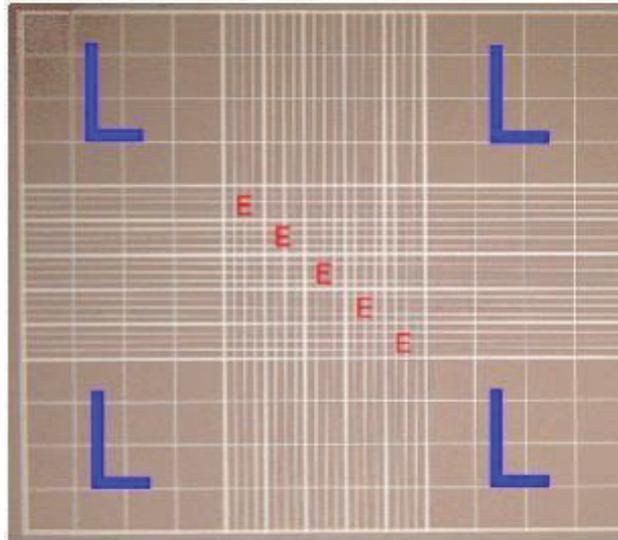


Figura 6: Esquema ilustrativo da câmara de de Neubauer evidenciando as áreas de contagem de leucócitos (L) e eritrócitos (E) (COLES, 1984).

Determinação da hemoglobina (g/dl) pelo método do cianometahemoglobinautilizando-se os kits comerciais.

A contagem diferencial de leucócitos foi realizada pelo método direto em esfregaço sanguíneo e as células identificadas, foram classificadas como heterofilo, monócito, linfócito, eosinófilo ou basófilo, conforme metodologia descrita por CAMPBELL & THRALL (2004).

Após avaliações quantitativas e qualitativas, os resultados foram distribuídos em tabelas para posterior avaliação estatística.

### 3.4 Estatísticas e tratamento

As galinhas foram distribuídas através de sorteio nos tratamentos (piso e gaiola), com oito repetições, cada uma com oito animais. Essas aves foram pesadas no início do experimento e ao final dele.

Para comparação média dos resultados relacionados a produção de ovos foi utilizado o Teste de Tukey.

Para as colheitas sanguíneas, os resultados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis, seguidos de Teste de Tukey para comparação de médias ao longo do tempo e o sistema R foi utilizado para os dados estatístico.

### **3.5 Princípios éticos**

O presente trabalho foi aprovado a Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/IFPB-SOUSA sob o cadastro nº 01.0462.2017) do Instituto Federal de Educação ncia e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa. Registro com o nº 23000.002505.2017/61, sob a responsabilidade de Amélia Lizziane Duarte e colaboradora Camila Marcia de Andrade 3 Queiroga.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Avaliação dos ovos nos sistemas (piso e gaiola)

#### 4.1.1 Produção de ovos

Alves (2007), em sua pesquisa não observou diferenças produtivas entre sistemas de criação, e a produção de ovos em gaiola e em cama. Apesar da fidelidade e credibilidade de cada experimento não se deve tirar grandes conclusões sobre a produção de ovos em pequena escala e em curto período, pois podem levar a conclusões equivocadas.

Conforme a tabela 1, a produção de ovos das aves criadas no sistema de gaiolas durante as três semanas de avaliação foi 13,78% superior, comparado com a produção de ovos das aves que permaneceram no piso.

Tabela 1: Valores estatísticos relacionados a produção de ovos nos tratamentos 1 (gaiola) e tratamento 2 (piso), nas semanas (1,2 e 3. Utilizado o Teste de Tukey  $p < 0,05\%$ .

Produção de ovos (%)				
TRAT	PISO	GAIOLA	CV	p-value
1 SEMANA	55,43 <sup>B</sup>	72,77 <sup>A</sup>	12,81	0,05
2 SEMANA	63,92 <sup>A</sup>	74,11 <sup>A</sup>	14,29	0,42
3 SEMANA	60,21 <sup>B</sup>	73,87 <sup>A</sup>	10,29	0,06
Total	59,82 <sup>B</sup>	73,60 <sup>A</sup>	9,33	0,04

#### 4.1.2 Massa de ovo

Durante a avaliação no sistema de criação de gaiolas o valor da massa de ovo não apresentou diferença estatística. Porém no sistema de piso variou, apresentando melhoras com o passar das semanas. Acredita-se que essa diferença possa ter ocorrido por conta do período de adaptação ao ambiente, pois essas galinhas sempre haviam sido criadas em gaiolas, e mesmo passando por um período para adaptação das mesmas, talvez não tenha sido suficiente.

Tabela 2: Valores estatísticos relacionados a massa de ovos nos tratamentos 1 (gaiola) e tratamento 2 (piso), nas semanas (1,2 e 3. Utilizado o Teste de Tukey  $p < 0,05\%$ .

	Massa de ovo (g/ave/dia)			
1 SEMANA	30,80 <sup>B</sup>	40,28 <sup>A</sup>	14,03	0,08
2 SEMANA	35,73 <sup>A</sup>	41,20 <sup>A</sup>	15,46	0,50
3 SEMANA	33,82 <sup>B</sup>	40,50 <sup>A</sup>	12,23	0,17
Total	33,40 <sup>B</sup>	40,67 <sup>A</sup>	10,67	0,09

#### 4.1.3 Peso do ovo

De acordo com o manual de postura da linhagem Dekalb Brown, o peso médio de ovo referente a essas aves é de 63,2 g, comprovando que não houve diferença entre peso do ovo nos sistemas piso e gaiola, durante as 3 semanas de avaliação do presente trabalho.

Tabela 3: Valores estatísticos relacionados ao peso de ovos nos tratamentos 1 (gaiola) e tratamento 2 (piso), nas semanas (1,2 e 3. Utilizado o Teste de Tukey  $p < 0,05\%$ .

	Peso do ovo (g)			
1 SEMANA	55,45	55,37	2,15	0,63
2 SEMANA	55,71	55,67	2,48	0,55
3 SEMANA	56,00	54,85	2,77	0,44
Total	55,72	55,28	2,12	0,55

#### 4.1.4 Conversão alimentar

Com a análise dos dados obtidos durante todo o experimento pode-se notar que ambos os sistemas de criação que foram comparados possuem uma boa viabilidade, porém, devido à mortalidade e a conversão alimentar, considera-se que a criação de aves em gaiolas é mais viável

devido ao menor consumo de ração, pois essas aves se exercitam menos por conta do espaço mais restrito.

Dessa forma, corroborando com Tauson (2005), o qual afirma que a conversão alimentar em sistemas alternativos às gaiolas é menos viável devido à maior movimentação das aves em uma área maior, comparada com o espaço de uma gaiola. Além disso o sistema de criação em piso, quando utilizado comedouros pendulares pode favorecer o desperdício de ração, diferentemente das gaiolas, onde os comedouros tipo calhas evitam que isso ocorra.

Tabela 4: Valores estatísticos relacionados a conversão alimentar nos tratamentos 1 (gaiola) e tratamento 2 (piso), nas semanas (1,2 e 3). Utilizado o Teste de Tukey  $p < 0,05\%$ .

Conversão Alimentar/ Massa de ovo (kg/kg)				
TRAT	PISO	GAIOLA	CV	p-value
1 SEMANA	3,85 <sup>A</sup>	2,80 <sup>B</sup>	21,29	0,02
2 SEMANA	3,40 <sup>A</sup>	2,32 <sup>B</sup>	28,46	0,03
3 SEMANA	3,78 <sup>A</sup>	2,52 <sup>B</sup>	17,51	0,002
Total	3,61 <sup>A</sup>	2,55 <sup>B</sup>	17,98	0,006
Conversão Alimentar/ dúzia de ovos (kg/dúzia)				
1 SEMANA	2,53 <sup>A</sup>	1,87 <sup>B</sup>	20,69	0,02
2 SEMANA	2,26 <sup>A</sup>	1,56 <sup>B</sup>	25,69	0,02
3 SEMANA	2,53 <sup>A</sup>	1,66 <sup>B</sup>	15,66	0,001
Total	2,42 <sup>A</sup>	1,67 <sup>B</sup>	16,89	0,003
Viabilidade (%)				
Total	97,55	100,00	3,24	0,17
Mortalidade (%)				
Total	2,45	0,00	262	0,17

## 4.2 Hematologia

A coleta de sangue foi realizada de maneira segura e rápida, para que assim o estresse associado à captura e à contenção física, alterasse minimamente os parâmetros laboratoriais. Os valores de hematócrito (%), contagem global de hemácias e leucócitos (números de células/ml de sangue), hemoglobina (g/dl) e a concentração de hemoglobina corpuscular média (g/dl).



#### 4.2.1 Leucócitos

Os valores de leucócitos circulantes em aves, podem ser alterados quando existe a ocorrência de estresse, como também esses valores podem estar relacionados a resistências a doenças, como também decréscimo na produção de povos (ONBASILAR, 2005).

Os valores da contagem de leucócitos encontraram-se dentro dos limites normais para a espécie. Segundo MACARI & LUQUETTI (2002) o aumento de leucócitos totais está relacionado com processo de excitação, medo ou luta durante a colheita.

No tratamento 1 (gaiola) observou-se que houve uma diferença ( $P>0,05$ ) entre os valores médios de leucócitos da primeira coleta de sangue e a segunda, mais não entre a segunda e a terceira coleta. Adicionalmente, houve diferença entre os valores médios de leucócitos entre a primeira coleta das aves do piso e da gaiola.

Isso pode explicar que apenas na primeira colheita, onde os animais nunca tinham passado pelo processo de colheita de sangue, apresentaram a linfocitose fisiológica pelo medo ou excitação neste procedimento.

Tabela 5. Médias das quantidades de leucócitos nos tratamentos 1 (gaiola) e 2 (piso), das coletas de sangue com intervalo de 7 dias (1,2,3)

Tratamentos	Coletas	Médias
1	1	30.500 a
	2	24.375 b
	3	24.125 b
2	1	25.250 b
	2	25.750 ab
	3	23.875 b

a,b,c: linhas com letras diferentes diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )

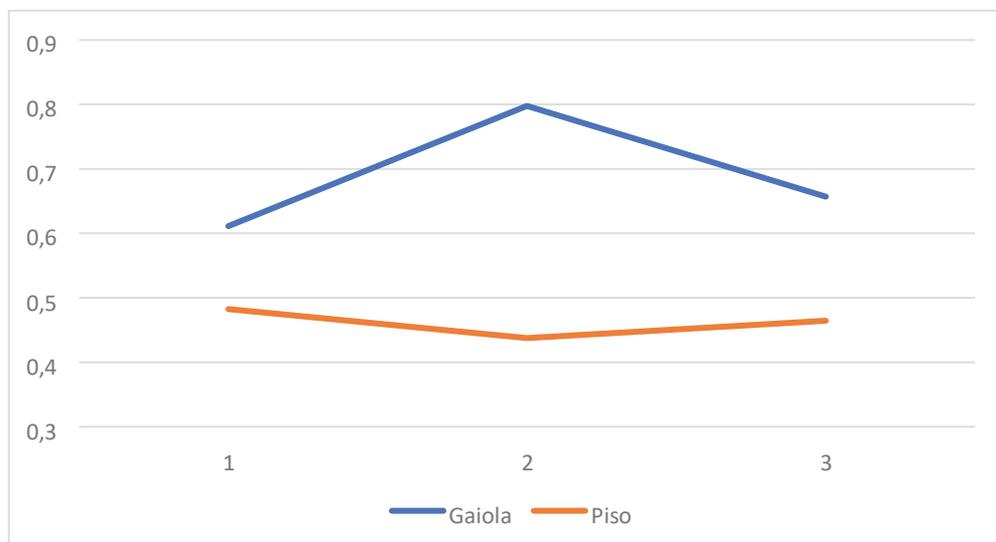
Os leucócitos encontram-se dentro do limite considerado normal para valores 19 relacionados a aves, segundo MACARI & LUQUETTI (2002).

#### 4.2.2 Heterofilo e linfócitos

A relação heterófilo:linfócito (H/L) é o método confiável para avaliação de estresse crônico em aves e bem-estar de aves (FURLAN & MACARI, 2002; NICOL et al., 2009, PRIETO & CAMPO, 2010).

Na tabela 2, pode-se observar que na segunda coleta do tratamento 1 (gaiola), os animais apresentaram grau de estresse alto (0,8). Nas demais coletas de ambos os tratamentos esta relação é classificada como moderada de acordo com (GROSS E SIEGEL, 1993). Observou-se também que as médias para a relação (H:L) foram maiores na gaiola (0,68) do que no piso (0,46) o que comprova hematologicamente um estresse moderado entre ambos os tratamentos, porém mais elevado na gaiola.

Gráfico 1: Relação heterofilo: linfócito (H:L) nos tratamentos 1 (gaiola) e 2 (piso), das coletas de sangue com intervalo de 7 dias (1,2,3)



Segundo GROSS E SIEGEL (1993), há três valores fundamentais na proporção heterofilo: linfócitos, que são: o valor 0,2 indicando grau leve de estresse; 0,5 estresse intermediário ou moderado e 0,8 estresse alto.

Tabela 6. Valores da relação heterófilo: linfócito (H:L) nos tratamentos 1 (gaiola) e 2 (piso), das coletas de sangue com intervalo de 7 dias (1,2,3)

Tratamentos	Coletas	Médias
1	1	0.61 b
	2	0.79 a
	3	0.65 b
2	1	0.48 c
	2	0.43 c
	3	0.46 c

a,b,c: linhas com letras diferentes diferem significativamente pelo teste de Tukey (P>0,05)

#### 4.2.3 Basófilos

Os basófilos são encontrados em pequenas quantidades no sangue de aves em estado de saúde, são ligeiramente menores que os heterófilos e possuem núcleo não segmentado, variando 6 de redondo a oval. A função dos basófilos não é clara nas aves, porém a basofilia é ocasionalmente notada em reações de hipersensibilidade e doenças respiratórias crônicas (GREEN; BLUE-McLENDON, 2000).

Segundo Maxwell (1993), enquanto os índices H:L estão relacionados a níveis baixos e moderados de estresse, o aumento de basófilos está ligado a estresse extremo.

Tabela 7. Valores de basófilos nos tratamentos 1 (gaiola) e 2 (piso), das coletas de sangue com intervalo de 7 dias (1,2,3)

Tratamentos	Coletas	Médias
1	1	3.8 a
	2	1.75 bc
	3	0.6 c
2	1	2.6 ab
	2	0.75 c
	3	0.6 c

a,b,c: linhas com letras diferentes diferem significativamente pelo teste de Tukey (P>0,05)

Na tabela 7, pode-se observar que a quantidade de basófilos foi mais elevada na primeira 2 coletas de ambos os tratamentos. Sendo que, os valores não correspondem a uma basófila, 3 considerados como valores normais.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se nas condições deste trabalho que a produção de ovos no sistema de criação em gaiolas apresentou melhor resultado. Hematologicamente, apenas a primeira coleta de sangue causou estresse mais elevado em ambos os tratamentos, pode-se notar a importância e eficiência da utilização da relação heterófilo:linfócito na avaliação de estresse envolvendo as aves.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, ABREU. **Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil.** ConcórdiaSC: Revista Brasileira de Zootecnia, 2011.

AERTS, M.; WATHES, C. M.; BERCKMANS, D.

**Dynamic databased modeling of heat production and growth of broiler chickens: development of an integrated management system.** Biosystems Engineering, v.84, p.257-66, 2003.

ALBINO, L. F. T.; JUNIOR, J. G. de V.; SILVA, H. V. da. **Criação de frangos e galinhas caipiras:** Avicultura alternativa. Viçosa-MG: Aprenda fácil, 2001.

AUGUSTO, Karolina Von Zuben. **Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos em sistemas de produção de ovos: Compostagem e Biodigestão Anaeróbia.** Dissertação de Mestrado da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita – Faculdade de Ciências Agrárias. Jaboticabal, 2007.

ALVES, S. P.; SILVA, I. J. O. da.; PIEDADE, S. M. de S. Avaliação do bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, 2007.

ALVES, SP. **Uso da zootecnia de precisão na avaliação do bem-estar bioclimático de aves poedeiras em diferentes sistemas de criação.** Piracicaba. 2006. 128f. Tese (Doutorado em agronomia, área de física do ambiente agrícola) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, USP.

BARBOSA FILHO, J.A. **Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens.** Piracicaba: ESALQ/USP. 2004. 123p. Dissertação Mestrado

Barbosa Filho, J. A. D.; Silva, M. A. N.; Silva, I. J. O.; Coelho, A. A. D. Egg quality in layers housed in different production systems and submitted to two environmental conditions. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.8, p.23-28, 2006

CAMERINI, N. L.; OLIVEIRA, D. L. de.; SILVA, R. C.; NASCIMENTO, J. W. B. do; FURTADO, D. A. Efeito do sistema de criação e do ambiente sobre a qualidade de ovos de poedeiras comerciais. **Engenharia na Agricultura**, v.21, 2013.

CAMPBELL, T.W., Avian Hematology. In: CAMPBELL, T. W.; Ed. **Avian Hematology & Cytology.** Ames; IA: Iowa State University Press, 1994, 320 p.

COLES, E.H. **Patologia Clínica Veterinária.** 3ed. São Paulo – SP: Editora Manole, 1984, 565 p.

CUBAS, ZALMIR; SILVA, JEAN; CATÃO-DIAS, JOSE. **Tratado de animais selvagens 2º Ed.** São Paulo: ROCA, 2014.

DAVIS, K.; MANEY, D.L.; MAERZ, J.C., **The use of leukocyte profiles to measure stress in vertebrates: a review for ecologists**. *Functional Ecology*, v.22, p.760–772, 2008.

DONATO, Daniella C.Z. et al. **A Questão da Qualidade no Sistema Agroindustrial do Ovo**, 47º. Congresso SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - Porto Alegre, 2009.

FURLAN, R. L.; MACARI, M. Termorregulação. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. p. 209-230.

GREEN-R.B. Mc LENDON, A. *ratite hematology* (1201-1206 p). In: FELDMAN, B.F. ; ZINK, J.G. & JAIN, N.C. **Schalm's Veterinary Hematology**. 5<sup>nd</sup> Ed. Philadelphia: Lippincott Williams, 2000, 1344 p.

GROSS, W.B.; SIEGEL, H.S.  
**Effects of initial and second periods of fasting on heterophil/lymphocyte ratios and body weight**. *Avian Disease*, v.30, p. 345-346, 1986.

HORGAN, R.; GAVINELLI, A. The expanding role of animal welfare within EU legislation and beyond. **Livestock Science**, London, v.103, n.1, p.303-307, 2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010, Rio de Janeiro, 2015 .

LANGANÁ, C., RIBEIRO, A. M. L., GONZALEZ, F. H. D., ALMEIDA LACERDA, L., TERRA, S. R. & BARBOSA, P. R. (2005). **Suplementação de vitaminas e minerais orgânicos nos parâmetros bioquímicos e hematológicos de frangos de corte em estresse por calor**. *Boletim de Indústria Animal*, 62, 157-165.

LAY JR., D. C.; FULTON, R. M.; HESTER, P. Y.; KARCHER, D. M.; KJAER, J. B.; MENCH, J. A.; MULLEN, B. A.; NEWBERRY, R. C.; NICOL, C. J.; O'SULLIVAN, N. P.; PORTER, R. E. **Hen welfare in different housing systems. Emerging Issues: Social Sustainability of Egg Production Symposium**. *Poultry Science*, v. 90, p. 278-294, 2011.

LUMEIJ, J.T. *Avian Clinical Biochemistry*. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5th ed San Diego: Academic Press, 1997.

MILLER, L.; QURESHI, M.A.  
Introduction of heat shock proteins and phagocytic function of chicken macrophage following in vitro heat exposure. **Veterinary, Immunology and Immunopathology**, v.37, n.1, p. 3442, 1991.

MUJAHID, A., AKIBA, Y. & TOYOMIZU, M. (2007). **Acute heat stress induces oxidative stress and decreases adaptation in young white leghorn cockerels by downregulation of avian uncoupling protein**. *Poultry Science*, 86, 364- 371.

NASCIMENTO, G.R.; Nääs, I. A.; Pereira, D. F.; Baracho, M. S.; Garcia, R. **Assessment of broilers surface temperature variation when exposed to different air temperature**. Revista Brasileira de Ciência Avícola, v.13, p.259-263, 2011.

ONBASILAR, E.E.; AKSOY, F.T. Stress parameters and immune response of layers under different cage floor and density conditions. **Livestock Production Science**, Elsevier, v.95, p.255-263, 2005. Disponível em: <www.sagbilens.ankara.edu.tr/items/Image/yayin/science.pdf>. Acesso em: 03 set. 2009. doi:10.1016/j.livprodsci.2005.01.006

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Cadeia Produtiva da Avicultura Cenários Econômicos e Estudos Setoriais**. Recife, 2008

SILVA, I. J. O. S.; MIRANDA, K. O. S.; **Impactos do bem-estar na produção de ovos**. Thesis, São Paulo, ano VI, n. 11, p. 89-115, 1º semestre, 2009.

SILVA, Haroldo W.; PELÍCIA, Kleber. **Manejo de Dejetos Sólidos de Poedeiras pelo Processo de Biodigestão Anaeróbica**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.2, n.1., p.151-155, Julho, 2012

STELLING, W.; NASCIMENTO, M.D.; FEDULLO, L.P.L. FERRER, D.M.V.; LEMOS, M.; VILAR, T.D. Determinação dos parâmetros hematológicos de Pinguins de Magalhães (Spheniscidae: Aves) *Spheniscus magellanicus* da Fundação Rio Zôo, RJ, Brasil. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, v. 24, nº 1, p.325-326, 2004.

STRINGHINI, J. H., JARDIM FILHO, R. M., PEDROSO, A. A., CAFÉ, M. B., CARVALHO, F. B. & MATOS, M. S. (2005). **Nutrição no período de pré-postura, pico e pós-pico de poedeiras comerciais**. Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola. Fundação Avícola de Ciência e Tecnologia Avícolas Santos, Santos.

TADJALLI, M.; NAZIFI, S.; EEMANPARVAR, A. **Normal cellular morphology of the blood of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*)**. Comparative Clinical Pathology, v.12, n.2, p.102-105, 2003.

THAXTON, J. P.; SIEGEL, H.S. Immunodepression in young chickens by high environmental temperature. **Poultry Science**, Champaign, v.42, n.1, p.202-205, 1982

TAUSON, R. Management and housing systems for layers – effect on welfare and production. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v. 61, p. 477-0490, 2005

TRINDADE, J. L.; NASCIMENTO, J. W. B.; FURTADO, D. A. Qualidade do ovo de galinhas poedeiras criadas em galpões no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.6, p. 652-657, 2007.

UBABEF – UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeiras**. Junho, 2016

VILAR, T.D.; VOLINO, W.; STELLING, W.; RIBEIRO, I.C.; LEMOS, M.; NASCIMENTO, M.D. Determinação dos parâmetros hematológicos em Avestruzes

(Struthionidae: Aves) *Struthiocamelus* no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Universidade Rural**, Série Ciências da Vida. Seropédica, RJ, EDUR, v.23, suplemento, 2003.

YAHAV, S. (2007). **Thermal manipulation during the perinatal period - does it improve thermotolerance and performance of broiler chickens?** Proceedings of the 19th Australian Poultry Science Symposium, Sydney, New South Wales, Australia, 12-14 February 2007. Poultry Research Foundation, Australian.

GROSS, W.B.; SIEGEL, H.S. **Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens.** *Avian Disease*, v.27, n.4, p. 972-979, 1983.

MAXWELL, M.H. Avian blood leucocyte responses to stress. **British Poultry Science**, v.49, p.34-43, 1993.