



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**POTENCIAL ANTI-HELMÍNTICO DE PLANTAS  
NATIVAS E SUA INFLUÊNCIA SOBRE O PERFIL  
HEMATOLÓGICO E BIOQUÍMICO DE AVESTRUZES  
(*Struthio camelus*) NATURALMENTE INFECTADOS EM  
AMBIENTE SEMIÁRIDO**

MESTRANDA: ELAINE SILVA DANTAS

PATOS-PB

2012

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**POTENCIAL ANTI-HELMÍNTICO DE PLANTAS  
NATIVAS E SUA INFLUÊNCIA SOBRE O PERFIL  
HEMATOLÓGICO E BIOQUÍMICO DE AVESTRUZES  
(*Struthio camelus*) NATURALMENTE INFECTADOS EM  
AMBIENTE SEMIÁRIDO**

**Dissertação apresentada a Universidade Federal  
de Campina Grande, como parte das exigências  
do Programa de Pós-Graduação em Ciência  
Animal, para obtenção do título de Mestre.**

**Elaine Silva Dantas**

**Orientadora: Profa. Dra. Ana Célia R. Athayde**

**Co-Orientador: Prof. Dr. Adriano Ferreira Fernandes**

PATOS-PB

2012

D192p Dantas, Elaine Silva.

Potencial anti-helmíntico de plantas nativas e sua influência sobre o perfil hematológico e bioquímico de avestruzes (*Struthio camelus*) naturalmente infectados em ambiente semiárido. / Elaine Silva Dantas. - Patos, 2022.

88 f.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), 2022.

"Orientação: Profa. Dra. Ana Célia R. Athayde; Prof. Dr. Adriano Ferreira Fernandes".

Referências.

1. Plantas medicinais. 2. Estruticultura. 3. Endoparasitoses gastrintestinais. 4. Infecções parasitárias - rebanhos. 5. Resistência anti-helmíntica. 6. Avestruz - parasitismo gastrintestinal. 7. Avestruz - perfil hematológico. 8. Avestruz - perfil bioquímico. 9. Plantas nativas - potencial anti-helmíntico. 10. *Struthio camelus*. I. Athayde, Ana Célia R. II. Fernandes, Adriano Ferreira. III. Título.

CDU 633.88(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO**

**TÍTULO: “Potencial anti-helmíntico de plantas nativas e sua influência sobre o perfil hematológico e bioquímico de avestruzes (*Struthio camelus*) naturalmente infectados em ambiente semiárido”**

**AUTORA: ELAINE SILVA DANTAS**

**ORIENTADOR: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. ANA CÉLIA RODRIGUES ATHAYDE**

**JULGAMENTO**

**CONCEITO: APROVADO**

Prof<sup>a</sup>. Ana Célia Rodrigues Athayde  
Presidente

Prof<sup>a</sup>. Márcia Medeiros de Araújo  
1<sup>o</sup> Examinadora

Prof<sup>a</sup>. Rosângela Maria Nunes da Silva  
2<sup>o</sup> Examinadora

Patos - PB, 30 de agosto de 2012

Prof<sup>a</sup>. Ana Célia Rodrigues Athayde  
Coordenadora

**Dedico:**

**Ao criador de todas as criaturas: DEUS**

**A luz do: ESPÍRITO SANTO**

**Ao Sim de: NOSSA SENHORA**

**Ao Nosso salvador: JESUS**

**E ao amor que uniu meus pais: GEORGE E MARIA JOSÉ**

**Por todas estas verdades, eis-me aqui!**

### **AGRADECIMENTOS**

**Quero agradecer a Deus por tudo e por todos os amigos que já fazia parte da minha vida e os que Ele me presenteou-me ao longo deste trabalho, posso dizer que este projeto foi feito com um dos mais sublimes ingredientes da vida: a amizade!**

**Agradeço com muito zelo aos amigos de sangue que não escolhi, mas que Deus determinou para mim, as jóias mais preciosas do meu tesouro: minha mãe Maria José, meu pai George, meu irmão Carlos Henrique e meu sobrinho Matheus Vinícius.**

**A minha orientadora, prof<sup>a</sup> Ana Célia, não tenho palavras suficientes para agradecer por ter sido conduzida por ti, és muito valiosa e rara, pois nos momentos de dificuldade, sempre tivestes a sabedoria e paciência de tranquilizar-me demonstrando que em meios aos problemas existentes, otimismo, esperança e solução.**

**Ao meu Co-orientador Professor Adriano, muito obrigada pelo brilho do seu apoio, companhia certa nas viagens em missões acadêmicas e também pelas lapidadas necessárias para o meu aperfeiçoamento, se não fosse elas, não teria saído do lugar, aprendi muito.**

**Não poderia esquecer: aos meus “pais professores”, valiosos por demais sempre, Rosângela e Almir, o brilho do profissionalismo, competência e carinho de vocês me acompanham iluminando cada degrau que subo, a presença de vocês é muito marcante, desde meus primeiros passos nesta universidade.**

**Especialmente, aos meus amigos, que escolhi sim, mas que primeiramente Deus os colocou no meu caminho para garimpar e conquistar. Cada um merecia um lugar de destaque nestes agradecimentos, mas como teria que escrever uma dissertação sobre isto, saibam que estão em destaque como pedras preciosas em meu coração: Alessandra, Erotides, Thais, Vinícius, Arthur, Erasmo, kalidiane, Rafael, Ricardo, Luciano, Bennio, Júnior, Ismael, Rafael P., Laiane, Sabrina, Soraia, Solange, Dalana, Fabíola, Severino, Giovanna, Maiza, Gabriela, Giulianna... e hoje: SOU RICA, pois tenho vocês!**

**Ao Programa de Pós Graduação de Zootecnia (PPGZ) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), e em especial aos professores de mestrado Aderbal, Olaf, Moraes e Bonifácio pelos exemplos ricos de profissionalismo, humanismo e competência que abrilhantam este curso!!!**

**A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior(CAPES)pelo financiamento da bolsa de estudo durante o mestrado, como também, ao Programa Nacional de Cooperação Acadêmica - Ação Novas Fronteiras (PROCADE/NF) pelo apoio dado ao investimento financeiro para a realização de cursos técnicos fora do Estado do Nordeste, para a concretização desta pesquisa.**

**A Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade Estadual Paulista(UNESP) Campus de Botucatu e Universidade de São Paulo (USP) Campus de Pirassununga representados pelos professores Elizabeth, Raimundo e Regina que contribuíram com a formação intelectual e técnica para o estudo da patologia clínica das aves; são especiais por excelência.**

**A todos funcionários da UFCG, em especial José de Arimatéia, secretário do PPGZ e aos motoristas: Seu Manoel, Benício e Cleidemar.**

**Ao Dr. Paulo Siqueira, que nos abriu as portas de sua fazenda Riacho Alegre, Monteiro -PB, autorizando-nos esta pesquisa em seu rebanho de avestruzes, além de nos receber sempre com carinho e hospitalidade, nos conferindo assim, uma preciosidade de pessoa.**

**Ao Sr.Severino (Bil), Sr.Antonio (Toreco) e a Dona Ivonete, aos feirantes e anônimos que me ajudaram a conseguir as grandes quantidades de sementes de jerimum e batatas de purga para a realização deste trabalho, sem vocês não teria conseguido concluir; foram joias essenciais.**

**Enfim, a todos os meus amigos, parentes, vizinhos que estiveram diretamente e indiretamente na torcida, no pensamento positivo, nas orações, nos conselhos, afinal, fizeram e sempre farão na minha vida toda a diferença! Muuito obrigada e que Deus ilumine a todos que fazem parte do meu valioso tesouro!!!PLIM! PAZ**

**DE CRISTO!**

**"Por tanta luz,  
Por tanto amor,  
Tantas alegrias,  
Eu te agradeço Senhor!  
Por tanta força,  
Por cada passo que eu dou,  
Por minha família,  
Eu te agradeço Senhor!!!  
Eu TE AGRADEÇO!"**

**Elias Muniz**

**"Porque, quando estou fraco, então, é que sou forte".**

**2Corintios 12,10.**

**"Não se aflija com nada e não se espante, pois tudo passa e Deus permanece,  
a paciência tudo alcança: quem tem a Deus, nada lhe falta: só Deus é o  
suficiente".**

**Santa Tereza de Jesus**

## SUMÁRIO

	Págs.
LISTA DE TABELAS	i
LISTA DE FIGURAS	ii
LISTA DE ABREVIATURAS	iii
<b>CAPÍTULO 1 – Revisão de Literatura – Potencial anti-helmíntico de plantas nativas e sua influência sobre o perfil hematológico e bioquímico de avestruzes (<i>Struthio camelus</i>) naturalmente infectados em ambiente semiárido.....</b>	<b>13</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>13</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>14</b>
<b>1 Introdução.....</b>	<b>16</b>
<b>2 Referencial Teórico.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 O avestruz x Homem: Registros Históricos.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Classificação Zoológica do Avestruz.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Características Gerais do Avestruz.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Importância para Estruticultura no Brasil.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5 Produtos e Subprodutos do Avestruz.....</b>	<b>22</b>
<b>2.6 Parasitismo: Comprometimento Negativo para Estruticultura.....</b>	<b>24</b>
<b>2.7 Principais Gêneros dos Endoparasitas de Avestruz.....</b>	<b>24</b>
<b>2.8 Parasitismo por <i>Lybiostrongylus</i> sp.....</b>	<b>25</b>
<b>2.9 Resistência Anti-helmíntica.....</b>	<b>28</b>
<b>2.10 Anti- helmínticos: Ivermectina.....</b>	<b>28</b>
<b>2.11 Fitoterapia como Alternativa no Controle da Verminose.....</b>	<b>29</b>
<b>2.12 Disponibilidade de plantas medicinais no Brasil/ Nordeste.....</b>	<b>31</b>
<b>2.13 Legislação Brasileira x Fitoterapia como alternativa para o parasitismo.</b>	<b>32</b>
<b>2.14 Plantas medicinais com ação anti-helmíntica (<i>Curcubita</i> sp. e <i>Operculina</i> sp).....</b>	<b>32</b>
<b>2.15 Hematologia Clínica Aviária x Parasitismo.....</b>	<b>39</b>
<b>2.16 Bioquímica Sérica Aviária x Parasitismo.....</b>	<b>40</b>
<b>3 Referências Bibliográficas.....</b>	<b>45</b>
<b>CAPÍTULO 2: Resposta fisiogênica(hematologia e bioquímica sérica) frente aos tratamentos fitoterápicos nativos e alopático sobre o perfil hematológico e bioquímico de avestruzes (<i>Struthiocamelus</i>) naturalmente infectados por <i>Lybiostrongylus</i> sp. em ambiente semiárido.....</b>	<b>56</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>56</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>57</b>

<b>1 Introdução.....</b>	<b>58</b>
<b>2 Material e Métodos.....</b>	<b>60</b>
<b>3 Delineamento Experimental.....</b>	<b>63</b>
<b>4 Resultados e Discussão.....</b>	<b>64</b>
<b>5 Conclusões.....</b>	<b>82</b>
<b>6 Referências Bibliográficas.....</b>	<b>83</b>

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 2

	<b>Págs.</b>
<b>TABELA 1</b>	Valores médios de OPG em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil. <span style="float: right;"><b>64</b></span>
<b>TABELA 2</b>	Valores médios do Hematócrito (Ht) % em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil. <span style="float: right;"><b>67</b></span>
<b>TABELA 3</b>	Valores médios da Hemoglobina (Hb) g/dL em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil. <span style="float: right;"><b>67</b></span>
<b>TABELA 4</b>	Valores médios de Eritrócitos Totais: $\times 10^6/\text{mm}^3$ em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil. <span style="float: right;"><b>68</b></span>
<b>TABELA 5</b>	Valores médios do VCM em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil. <span style="float: right;"><b>69</b></span>
<b>TABELA 6</b>	Valores médios do CHCM em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil. <span style="float: right;"><b>69</b></span>
<b>TABELA 7</b>	Valores médios de heterófilos relativos (%) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil. <span style="float: right;"><b>70</b></span>
<b>TABELA 8</b>	Valores médios de eosinófilos relativos (%) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil. <span style="float: right;"><b>71</b></span>
<b>TABELA 9</b>	Valores médios de linfócitos relativos em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil. <span style="float: right;"><b>72</b></span>
<b>TABELA 10</b>	Valores médios de eosinófilos absolutos ( $\text{mm}^3$ ) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil. <span style="float: right;"><b>72</b></span>
<b>TABELA 11</b>	Valores médios de níveis séricos de ácido úrico (mg/dL) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil. <span style="float: right;"><b>73</b></span>

<b>TABELA 12</b>	Valores médios de níveis séricos de ureia (mg/dL) em relação aos tratamentos e ao período de coletasde avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiáridoda Paraíba, Brasil.	<b>74</b>
<b>TABELA 13</b>	Valores médios de níveis séricos de fosfatas e alcalina (U/l) em relação aos tratamentos e ao período de coletasde avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiáridoda Paraíba, Brasil.	<b>75</b>
<b>TABELA 14</b>	Valores médios de níveis séricos de gama glutamil transferas e (U/l) em relação aos tratamentos e ao período de coletasde avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiáridoda Paraíba, Brasil	<b>76</b>
<b>TABELA 15</b>	Valores médios de níveis séricos de proteínas totais (g/dL) em relação aos tratamentos e ao período de coletasde avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiáridoda Paraíba, Brasil.	<b>77</b>
<b>TABELA 16</b>	Valores médios de níveis séricos de cálcio (mg/dL) em relação aos tratamentos e ao período de coletasde avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiáridoda Paraíba, Brasil.	<b>78</b>
<b>TABELA 17</b>	Valores médios de níveis séricos de fósforo (mg/dL) em relação aos tratamentos e ao período de coletasde avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiáridoda Paraíba, Brasil.	<b>79</b>
<b>TABELA 18</b>	Valores médios de níveis séricos de glicose (mg/dL) em relação aos tratamentos e ao período de coletasde avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.	<b>80</b>
<b>TABELA 19</b>	Valores médios de níveis séricos de cloretos (mEq/L) em relação aos tratamentos e ao período de coletasde avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiáridoda Paraíba, Brasil.	<b>81</b>

## LISTA DE FIGURAS

		<b>Págs.</b>
<b>FIGURA 1</b>	<i>Ratis</i> (jangada) – Osso do externo de avestruz. (DANTAS, 2011).	19
<b>FIGURA 2</b>	Par de dedos dos avestruzes. (DANTAS, 2011).	19
<b>FIGURA 3</b>	Avestruzes ( <i>Struthiocamelus</i> ) machos. (DANTAS, 2011).	20
<b>FIGURA 4</b>	Avestruzes ( <i>Struthiocamelus</i> ) fêmeas. (DANTAS, 2011).	20
<b>FIGURA 5</b>	Ciclo de vida do <i>Lybiostrongylusdouglassi</i> . (EDERLI, 2009)	27
<b>FIGURA 6</b>	Jerimum ou ábobora( <i>Cucurbita sp.</i> ). (DANTAS, 2011).	32
<b>FIGURA 7</b>	Planta herbácea e rasteira( <i>Cucurbitacea</i> ). (DANTAS, 2011).	33
<b>FIGURA 8</b>	Semente de jerimum ( <i>Cucurbita sp.</i> ). (DANTAS, 2011).	34
<b>FIGURA 9</b>	A Batata de purga ( <i>Operculinasp.</i> ). (DANTAS, 2011).	35
<b>FIGURA 10</b>	Trepadeira de aspecto ornamental ( <i>Operculinasp.</i> ).(DANTAS, 2011).	36
<b>FIGURA 11</b>	Flor branca ( <i>Operculinasp.</i> ). (DANTAS, 2011).	36

## LISTA DE ABREVIATURAS

- ACAB - Associação de Criadores de Avestruzes do Brasil
- SC - Subcutânea
- VO - Via Oral
- kg - Quilogramas
- mg - Miligramas
- mm<sup>3</sup> -Milímetros cubicos
- ALT - Alanina Amino Transferase
- AST - Aspartato Amino Transferase
- FA - Fosfatase Alcalina
- PT - Proteínas Totais
- GGT - Gama GlutamilTransferase
- SD - Sorbitoldesidrogenase
- GLDH - Glutamato Transferase
- Ca - Cálcio
- LDPAD - Laboratório de Doença dos Animais Domésticos
- HV - Hospital Veterinário
- CSTR - Centro de Saúde e Tecnologia Rural
- UFMG - Universidade Federal de Campina Grande
- OPG - Ovos por Grama
- SAS - StatisticAnalysis Systems Instituteinstitute
- Ht - Hematócrito
- Hb - Hemoglobina
- VCM - Volume Corpúscular Médio
- CHCM - Concentração de Hemoglobina Corpuscular Médio
- LT - Leucócitos Totais
- Het - Heterófilos
- Eos - Eosinófilos
- Bas. - Basófilos
- Linf - Linfócitos
- Mon - Monócitos

**DANTAS, Elaine Silva. Potencial Anti-helmíntico de Plantas Nativas e sua Influência sobre o Perfil Hematológico e Bioquímico de Avestruzes (*Struthio camelus*) Naturalmente Infectados em Ambiente Semiárido.** Patos, PB: UFCG, 2012, 84 p. (Dissertação – Mestrado em Ciência Animal)

## RESUMO

As endoparasitoses gastrintestinais são enfermidades comumente diagnosticadas em todos os animais de produção e muitos prejuízos são contabilizados devido à morbidade e mortalidade ocasionadas por essas infecções parasitárias no rebanho independente das espécies, no entanto, muitos tratamentos são ineficazes devido ao uso indiscriminado e errôneo de fármacos sintéticos ocasionando a resistência anti-helmíntica. Portanto, para a consolidação e sucesso na estruticultura do Brasil com intuito de apresentar alternativas viáveis, ecologicamente corretas e que sejam de baixo custo para combater o parasitismo gastrintestinal dos avestruzes (*Struthiocamelus*), objetivou-se nesta pesquisa avaliar o potencial anti-helmíntico de plantas nativas como a semente de jerimum (*Curcubitasp*) e a batata de purga (*Operculina sp.*) e sua influência sobre as respostas hematológicas e bioquímicas de avestruzes naturalmente infectados em ambiente semiárido. Foram utilizados 32 avestruzes, 16 fêmeas e 16 machos, com idade de 8 anos de idade, naturalmente infectadas por helmintos gastrintestinais. O total de animais foram divididos em quatro grupos, com 8 avestruzes cada, sendo 4 fêmeas e 4 machos, ou seja, cada grupo era tratado com os respectivos tratamentos: semente de jerimum (*Cucurbita pepo*), batata de purga (*Operculinahamiltonii*), Ivermectina além do grupo testemunha que não recebia nada. As amostras fecais e hematológicas foram coletadas no dia 0, 7, 14, 21 e 28 após tratamento para a realização de exame parasitológico de fezes, eritrograma, leucograma e análise bioquímica. Após 28 dias de tratamento, não houve estatisticamente diferença entre tratamentos, em relação à contagem de ovos por grama (OPG) de fezes, mas clinicamente houve controle efetivo no grupo *Operculinahamiltonii*. O grupo tratado com *Curcubitapepo*L. apresentou melhor resposta hematológica frente a anemia instalada em todos os animais. Ao se analisar os resultados da bioquímica não se constataram diferenças significativas concluindo que os tratamentos fitoterápicos não interferiram na resposta fisiológica.

**Palavras-chave:** Estruticultura, plantas medicinais, sangue, nematódeos

**Dantas, Elaine Silva. Potential Anti-helminth Native Plant and its Influence on the Biochemical and Hematological profile of ostriches (*Struthiocamelus*) in Naturally Infected Semiarid Environment.** Patos, PB: UFCG, 2012, 90 p. (Dissertation - Master's in Animal Science)

### ABSTRACT

The endoparasitoses gastrointestinal diseases are commonly diagnosed in all farm animals and many losses are accounted for due to the morbidity and mortality caused by these parasitic infections in the herd regardless of species, however, many treatments are ineffective due to the indiscriminate use of synthetic drugs and erroneous leading to anthelmintic resistance. Therefore, for the consolidation and success in Brazil with ostrich order to present viable alternatives that are environmentally friendly and inexpensive to combat gastrointestinal parasitism of ostriches (*Struthiocamelus*), this study aimed to evaluate the potential of anthelmintic native plants such as pumpkin seed (*Curcubitasp*) and potato purge (*Operculina sp.*) and its influence on hematological and biochemical responses of naturally infected ostriches in semiarid environment. Ostriches were 32, 16 females and 16 males aged 8 years old, naturally infected with gastrointestinal helminths. The total animals were divided into four groups, each with eight ostriches, 4 females and 4 males, ie each group was treated with the respective treatments: pumpkin seeds (*Cucurbitapepo*), potato purge (*Operculinahamiltonii*) Ivermectin than the control group that did not receive anything. Fecal samples were collected and hematological on day 0, 7, 14, 21 and 28 after treatment for holding stool tests, erythrocyte, leukocyte count and biochemical analysis. After 28 days of treatment, there was no statistical difference between treatments, with respect to the counting of eggs per gram (EPG) of faeces, but clinically effective in the control group was *Operculinahamiltonii*. The group treated with *Curcubitapepo* L. hematologic response had better face the anemia installed in all animais. Ao analyzing the results of biochemical no significant differences were observed in concluding that the herbal treatments did not affect the responsephysiological organicostriches.

**Keywords:** creating ostriches, medicinal plants, blood, nematodes

## 1 Introdução

A criação de avestruzes como atividade pecuária denomina-se de estruticultura que atualmente é um dos mais promissores agronegócios que o Brasil tem demonstrado interesse devido ao alto valor zootécnico encontrado nos produtos como a carne, o couro e as plumas desses animais, bem como em subprodutos como ovos, articulações, óleos, córneas e entre outras, além da alta qualidade dos mesmos, gerando assim, importância econômica para todos os investidores do País.

Um dos fatores positivos apontados pelos especialistas é que o Brasil possui características geográficas e climáticas muito favoráveis à estruticultura e de acordo com a Associação dos Criadores de Avestruzes do Brasil (ACAB)<sup>1</sup> esta atividade encontra-se em expansão com cerca de 200 mil aves, sendo considerado o País como o segundo maior criador do mundo, ficando atrás da África do Sul- país de origem destas aves (BARBOSA et al., 2007; CARVALHO et al., 2008).

Entretanto, para que a atividade atinja a sua plenitude, se faz necessária que alguns problemas sejam corrigidos, dentre eles pode-se destacar a ocorrência de doenças parasitárias que comprometem o desempenho e qualidade da produção animal, gerando grandes prejuízos financeiros ao investidor que sofre com a falta de informação sobre manejo sanitário e medidas de controle corretas contra as diversas parasitoses.

Muitas vezes, o produtor tenta solucionar o problema utilizando-se de produtos químicos sem protocolos adequados e dosagens recomendadas, ocasionando na ineficácia do fármaco pela resistência helmíntica, como também, contribuem para a poluição do meio ambiente, contaminação da carne, além do prejuízo financeiro, uma vez que certos medicamentos anti-helmínticos são de alto custo.

No que diz respeito ao uso das plantas terapêuticas para o tratamento dos animais, a procura vem aumentando gradativamente, principalmente devido à pressão do consumidor, que cada vez mais anseia por produtos produzidos de forma ecologicamente correta, dentro dos princípios da agroecologia (OLIVEIRA et al., 2009).

O uso de plantas medicinais pode reduzir significativamente o custo de produção da estruticultura no Brasil, e em especial na mesorregião do cariri paraibano, onde há existência de plantéis de criações de avestruzes, como também disponibilidade destas plantas que podem controlar efetivamente as verminoses evitando possíveis surtos de parasitoses com graves perdas econômicas tanto para os pequenos como grandes produtores. Dentre as plantas medicinais com ação anti-helmíntica destacam-se: a

semente -de- jerimum (*Cucurbita pepo*L.) e a batata-de-purga (*Operculina hamiltonii*) (GIRÃO et al. 1998; ARAÚJO-LIMA, 2002; LIMA et al. 2006).

Dessa forma, objetivou-se nesta pesquisa avaliar a eficácia medicinal da semente de jerimum e batata de purga, como alternativa ao uso de anti-helmínticos convencionais, em infecções helmínticas de avestruzes, como também, acompanhar à resposta terapêutica através dos resultados hematológicos e bioquímicos, com intuito de descartar ou confirmar possíveis intoxicações e ou efeitos colaterais nos animais submetidos ao uso e dosagem utilizada destas plantas durante todo o estudo.

Assim, esta pesquisa teve como finalidade também, minimizar o impacto ambiental, qualificar a produção animal, consolidar e propagar de maneira positiva a estruturacultura na região paraibana, favorecendo o desenvolvimento econômico, viável, sustentável e ecologicamente correto.

## 2 Referencial Teórico

### 2.1 O Avestruz x Homem: Registros Históricos

Desde os primórdios da humanidade, os avestruzes já se encontravam registrados em hieróglifos egípcios, um dos exemplos existentes é que foi descoberta em uma tumba uma estátua da rainha egípcia Arsione II montando um avestruz. Também é dada importância aos avestruzes para os assírios, pois este animal era considerado sagrado (DICAN, 2002; SOUZA, 2009).

Dentre as obras da antiguidade, destacam-se duas, *Historia Animalium* e *Naturalis Historia*, pertencentes a Aristóteles (384-322 a.C) e Plínio (23-79 d.C.), respectivamente, cujo autores já descreviam detalhadamente a respeito da aparência, hábitos, particularidades e características de muitos animais; dentre eles, o avestruz (MARTINS, 2006).

A história do avestruz inclui uma série de períodos, que teve início da caça à criação com fins comerciais, sendo que para a última também houve distintas épocas de exploração de produtos (SOUZA, 2009).

### 2.2 Classificação Zoológica do Avestruz

Classe: *Aves*

Ordem: *Struthioniformes*

Família: *Struthionidae*

Gênero: *Struthio*

Espécie: *Struthio camelus*

A espécie *Struthio camelus* é dividida em seis subespécies que são comercialmente divididas em três grandes grupos:

-Redneck (*Struthio camelus mosaicus*, *struthio camelus camelus*, *struthiocamelus syriacus*),

-Blue neck (*Struthio camelus australis* e *Struthio camelus molybdophanes*) e

-Black neck ou African Black (*Struthio camelus* var. *domesticus*)

Este último grupo oriundo do cruzamento entre as espécies (*syriacus*, *camelus e australis*) e é considerada uma das raças mais dóceis, entretanto, menores em relação às outras, mas com grande quantidade de plumas de boa qualidade, além de possuir uma maior área de

área de pele e é a raça mais comumente adaptada para a criação racional, ideal para a estruticultura (SOUZA, 2004; CARRER et al., 2004; CARRER et al., 2005).

### 2.3 Características Gerais do Avestruz

O avestruz é a maior ave existente na natureza, é classificado como ratita termo originado do latim *ratis*, que significa jangada, pela aparência do osso esterno (Figura 1) que é plano e pode ser utilizado para se defender de outros animais, ao qual se diferenciam das outras aves principalmente por esta característica e por não possuir a quilha no osso esterno, logo ausência do músculo peitoral e dentre outras particularidades destaca-se os pés que apresentam dois pares de dedos, onde um apenas possui unha (Figura 2), porém são fortes suficientes para correrem e atingir 30 km/h durante 15 minutos e quando necessário 70 km/h, denominando-as deste modo, de aves corredoras (HUCHZERMEYER, 2000; ALMEIDA, 2006; BALOG et al., 2008; AICHINGER, 2009).



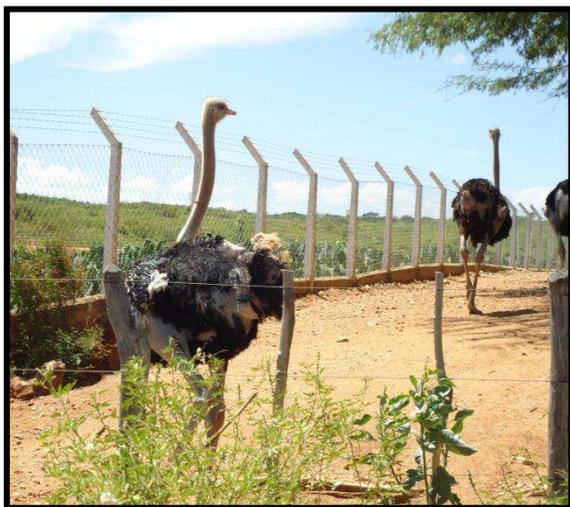
**FIGURA 1** – *Ratis* (jangada) – Osso do esterno de avestruz. Fonte: Dantas, E. S.



**FIGURA 2** – Par de dedos dos avestruzes. Fonte: Dantas, E. S.

As plumas das ratitas não possuem a típica estrutura das penas de aves voadoras, pois não possuem glândula uropigiana sendo inábeis na água, as asas são atrofiadas, mas muito fortes, utiliza-as para outras funções como: lutar contra seus oponentes, meio de expressão nos rituais de acasalamento e para a termorregulação (SICK, 1988; AIELLO, 2001; BALOG et al., 2008; AICHINGER, 2009).

O dimorfismo sexual na plumagem é bastante evidente, ou seja, a plumagem do tronco é negra e brilhante nos machos(Figura 3) e predominantemente parda nas fêmeas(Figura 4). Mas quando filhotes até os dois meses é branco ou avermelhado, de acordo com a região e subespécie, com malhas negras na cabeça e no pescoço. São aves herbívoras e monogástricas (ALMEIDA, 2006; CARRER, 1999.)



**FIGURA 3** – Avestruzes machos.

Fonte: Dantas, E. S.



**FIGURA 4** – Avestruzes fêmeas.

Fonte: Dantas, E. S.

E quanto ao comportamento, estas aves se diferenciam de acordo com a idade, observa-se que no período entre 10 e 40 dias de vida, os avestruzes jovens demonstram agressividade com maior frequência no intuito de estabelecer hierarquia entre os grupos e que o clima influencia no comportamento dos avestruzes de todas as idades, ou seja, os animais quando são submetidos aos períodos mais arejados do dia realizam suas atividades de consumo de alimento e água, melhor (NERI, 2007).

Estas aves são oriundas das regiões semiáridas e planas da África, quando adultas, as fêmeas podem atingir entre 1,8 a 2m, e os machos 2,1 a 2,7 metros de altura, quanto ao peso, este pode variar entre 80 e 150 kg, conforme a subespécie e sexo. Pode viver até 70 anos. Sua atividade reprodutiva é a partir de 2 anos de idade estendendo seu período fértil até 40 anos, chegando a produzir até 30 crias por ano. Possui uma ótima capacidade de adaptação, sendo muito resistentes às altas e baixas temperaturas, como por exemplo no Canadá que são criadas sobre o gelo (ALMEIDA, 2006; AVICULTURA INDUSTRIAL, 2000).

## 2.4 Importância da Estruticultura no Brasil

A criação de avestruzes no Brasil é muito recente, iniciou-se no ano de 1996, com cerca de 200 aves, ao passo que, vem crescendo rapidamente como uma das mais rentáveis atividades agropecuárias do País, com cerca de 450 mil exemplares, entre reprodutores e animais criados para abate, distribuídos por todo o território nacional e sendo considerado o segundo maior produtor do mundo, umavez que informações do mercado mundial apontam que a África do Sul, continua hegemônica no setor, com um plantel aproximado de 500.000 avestruzes (ACAB, 2009; BARBOSA et al., 2007; GAMPERT et al., 2008).

A distribuição de avestruzes está concentrada na região nordeste brasileira com cerca de 145.890 aves, sendo que, as demais regiões encontram-se na seguinte ordem, sudeste: 125.200, centro-oeste: 41.500, sul: 35.100 e norte: 14.000 avestruzes (ACAB, 2009).

Os avestruzes possuem particularmente, a capacidade de se adaptarem em vários climas e regiões diferentes como Europa, Ásia e América do Norte, em condições de temperatura abaixo de  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , enquanto em outros países como Iran, Austrália, África do Sul, suportam temperaturas acima de  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , demonstrando a adaptabilidade da criação, contudo, o Brasil possui o meio ambiente similar ao País berço dos avestruzes - África do Sul e isto se explica o porquê dos avestruzes se adaptarem facilmente ao território Nacional Brasileiro (SILVA, 2003; AICHINGER, 2009; SOUZA, 2009).

Outros estudos apontam que o mercado potencial para a estruticultura é muito amplo, inclusive para o bom emprego de áreas já abertas, degradadas e improdutivas, sem abertura de novas fronteiras de pastagens, tornando-a uma importante escolha de produção de proteína nobre ecologicamente correta, pois o Brasil é bastante beneficiado pelo seu clima e sua terra, sendo estimado pela comunidade mundial como um dos países de maior potencial para o desenvolvimento desta atividade (MARQUES et al., 2004).

## 2.5 Produtos e Subprodutos do Avestruz

Os principais produtos provenientes do avestruz são a carne (vermelha, sabor agradável e magra), o couro e as plumas e seus produtos secundários como ovos, gordura, ossos, tendões, pestanas e córneas, ambos possuem grande qualidade e preços preconizados pelo mercado, quando somados a fácil adaptabilidade da espécie a ambientes variados, atraem criadores que buscam diversificar atividades em propriedades rurais (SILVA, 2003; MARQUES et al., 2004; SOUZA, 2009).

Um dos fatores mais atraentes da carne de avestruz está em seu baixo teor de gordura e colesterol em comparação às carnes de outros animais, como também alto teor de ferro, diferente das carnes de outras aves que apresentam menos ferro em sua composição, mais até que a carne bovina, satisfazendo dietas para anêmicos ou mesmo de regime para perda de peso; e outro ponto positivo é que o avestruz desenvolve sua precocidade naturalmente, o que torna a carne mais saudável sem resíduos oriundos de hormônios e aditivos encontrados em outros tipos de carnes (MUNIZ, 2004; BALOG et al., 2008).

Um avestruz com idade entre 10 a 14 meses pode fornecer de 35 a 45 kg de carne vermelha, rica em ácidos graxos essenciais como ômega 3, ômega 6 e ômega 9 e a parte mais apreciada por possuir uma maior concentração de carne é as pernas, onde são comercializadas como filés, mas outras partes da ave também são aproveitadas, mesmo em cortes menores, servindo até para a fabricação de embutidos curados e fermentados, já os órgãos internos são utilizados para a produção de patês e farinha de carne, logo a carcaça pode ser utilizada em rações animais (ACAB, 2009; BALOG et al., 2008; CAVALHEIRO et al., 2009).

Outro produto apreciável é o couro do avestruz que pode ser aproveitado de todo o corpo da ave, exceto da cabeça, ponta das asas e dedos dos pés. Aproximadamente um animal com idade de abate (10 a 15 meses) poderá produzir 1,2 a 1,5 m<sup>2</sup> de couro. A qualidade do couro dos avestruzes destaca-se por possuir resistência, durabilidade, maciez e uma textura particular, decoradas pelos pequenos pontos deixados pelas plumas e um dos principais motivos da durabilidade é a presença da oleosidade natural encontrada neste couro que também pode ser curtido de diversas cores sendo muito utilizado na confecção de sapatos, bolsas, cintos, almofadas e entre outros acessórios (AGROV, 2004; REVISTA SAFRA, 2004).

As plumas mais longas de avestruz são usadas para a confecção de adorno para fantasias e o Brasil destaca-se por ser o maior consumidor e importador do mundo destas plumas para enfeites de festas populares como o carnaval , bumba meu boi e etc. E a produção de plumas, oriunda de plantéis brasileiros, está longe de suprir a demanda do mercado interno(CARRER et al., 2004; GAMEIRO, 2007).

Já as plumas pequenas e estreitas são utilizadas para as indústrias eletrônicas e de computadores, como também, para fabricação de espanadores domésticos mais eficientes,

pois, as plumas impedem acúmulo de eletricidade antiestática, deixando as superfícies limpas por mais tempo (SOUZA, 2004).

Os ovos podem ser aproveitados para a incubação artificial e quando não fertilizados são utilizados tanto para o consumo humano como para a indústria alimentícia devido a sua semelhança com ovo de galinha, mas sua importância nutricional mesmo está no teor de gordura mais baixo e maior relação de aminoácidos essenciais, quando comparados com ovos de outras espécies de *galiformes* e o rendimento em volume de massa está entre 24 a 28 ovos. As cascas espessas (cerca de 1,5- 3,0mm) servem para a confecção de artesanatos e peças decorativas que podem alcançar grande valor monetários nas cotações destas obras de arte (TAGUCHI, 2002; SOUZA, 2004).

Dentre os subprodutos, destaca-se o óleo extraído da gordura do avestruz para a fabricação de medicamentos anti-inflamatórios, assim como também, podem ser produzidos fármacos que aumentem a imunidade do organismo humano.Outra alternativa para a utilização do óleo seria para massagens e quando na forma de pomadas, podem servir para torções e queimaduras, já a indústria cosmética pode aproveitar-se da matéria-prima para a fabricação de loções, pomadas, cremes e óleos que previnem o envelhecimento precoce da pele (TAGUCHI, 2002;SOUZA, 2004).

Dentre outras alternativas de aproveitamento, as pestanas dos avestruzes podem ser empregadas na fabricação de pincéis de pinturas e cílios postiços, suas córneas estão sendo estudadas nos países como a Suíça e o Estados Unidos da América (EUA) para sua utilização como transplante em seres humanos. Os ossos e tendões são muito bem utilizados na indústria farmacêutica e nas fabricações de rações (SOUZA, 2004).

## 2.6 Parasitismo: Comprometimento Negativo para Estruticultura

As doenças de origem parasitária nas aves tendem a ser desenvolver quando diversos fatores são relevantes como: inadequação do manejo e nutrição, ausência de quarentena, estresse, superpopulação e constantes contatos com áreas contaminadas (MESQUITA, 2008).

Com o sucesso da criação racional de avestruzes, ocorreu como natural consequência, o aparecimento de parasitos até tão poucos conhecidos, havendo o interesse de descrição à comunidade científica como também aos produtores, pois doenças parasitárias ocasionam num grande prejuízo aos criadores tanto na eficiência como na rentabilidade produtiva (PESENTI, 2008)

Os helmintos gastrintestinais vêm despertando cada vez mais a preocupação dos estruticultores, devido aos prejuízos causados pela anemia, opacidade de plumas, constipação, queda do rendimento de carcaça, atraso no abate e baixa eclodibilidade dos ovos, ou seja, este tipo de infecção compromete a rentabilidade dos sistemas pecuários produtivos refletindo importantes perdas clínicas e subclínicas(TULLY et al.,1996;ATHAYDE, 2004).

## 2.7 Principais Gêneros dos Endoparasitas de Avestruz

Várias espécies de parasitas já foram relatadas em avestruzes, os principais nematódeos conhecidos são *Libyostrongylus* sp. e *Codiostomumstruthionis*. A *Houttuyniastruthionis* é a espécie de cestódeo dos avestruzes que habita o intestino delgado provocando diarreia e emagrecimento, o hospedeiro intermediário é ainda desconhecido pelos estudiosos (ALMEIDA, 2006; PESENTI et al., 2008).

Um dos grandes obstáculos da estruticultura é identificar animais doentes, devido à falta de histórico clínico dos animais, uma vez que avestruzes enfermos não expressam alterações de comportamento ou sinais clínicos para não chamar atenção de predadores, tendendo a se comportarem naturalmente até que sua energia chegue ao

limite, morrendo subitamente, portanto as infecções parasitárias passam despercebidas nesta atividade pecuária (HUCHEZERMEYER, 2000; CARVALHO et al., 2008).

### 2.8 Parasitismo por *Lybiostrongylus spp.*

O gênero *Lybiostrongylus* apresenta especificidade de hospedeiro e pode ser considerado parasito exclusivo de avestruz, entretanto, o potencial de transmissão cruzada para outras ratitas ou outras aves domésticas, por enquanto não foi determinado (HOBERG et al., 1995; MCKENNA, 2005 *apud* EDERLI, 2009 b).

O *Lybiostrongylus* pertence à família *Trichostrongylidae* e é um dos agentes mais patogênicos, em infecções agudas, os helmintos são vistos a olho nu, são pequenos vermes hematófagos, de cor avermelhada, encontrados abaixo da membrana do proventrículo de avestruzes que dependendo da espécie de *Lybiostrongylus* podem se localizar em diferentes regiões desta superfície da mucosa do estômago e são responsáveis pela maioria de óbitos de avestruzes jovens e ocasionalmente adultos (REINECKE, 1983; EDERLI, 2009; SANTOS, 2010).

Figura 5 – Ciclo de vida do *Lybiostrongylus douglassi*. Fonte: EDERLY, 2009.

Contudo, aves adultas bem alimentadas podem tolerar alta carga parasitária de *Lybiostrongylus* sem apresentar sintomatologia desta enfermidade, ainda não foram definidos quanto aos níveis de infecções que possam interferir nos processos fisiológicos, sabe-se no entanto, que a infecção pode persistir por vários anos sem levar o animal à óbito (MUKARATIRWA et al, 2004, MCKENNA, 2005 *apud* EDERLI, 2009).

Dentre as doenças parasitárias mais comuns e transmissíveis destaca-se às ocasionadas pelos nematódeos do Gênero *Libyostrongylus* e existem três espécies diferentes encontradas e já descritas em três espécies: *L. douglassii*, *L. dentatus* e *L. magnus* são diferenciados de acordo com a morfologia dos vermes adultos, os dois primeiros citados, respectivamente, foram encontrados nos avestruzes brasileiros, mesmo assim, há poucos relatos sobre a ocorrência do *L. dentatus* no Brasil e na

América do Norte, já o *L. douglassii* encontrado mundialmente (HUCHZERMEYER, 2000; HUCHZERMEYER, 2002; PMCKEN, 2004; EDERLI, 2009 b).

A diferença entre as espécies só é possível, quando os nematódeos encontram-se adultos, sendo necessária a coleta dos mesmos durante a necropsia do proventrículo (moela). O *Libyostrongylus dentatus* distingue-se de *L. douglassii* e *L. magnus* pela presença de um dente saliente esofágico, uma estrutura dorsal de raios, e a morfologia da extremidade fêmea posterior (a ponta da cauda digitiforme e na presença de uma inflação em cuticular o nível do ânus, sub-lateral vulva (com pequenas dimensões de ovos no útero e outros caracteres), um ovijetor relativamente maiores, e pelo comprimento total ser significativamente maior que *L. douglassii* e *L. magnus* (HOBERG, 1995; EDERLI, 2009 b).

O ciclo de vida do *Libyostrongylus douglassii* inicia-se quando ovos são eliminados nas fezes do hospedeiro infectado, se desenvolvem no ambiente em larvas de primeiro (L1), segundo (L2) e terceiro (L3) estágio (larva infectante). Isto ocorre a uma temperatura mínima de 7-10 °C e máxima de 37 °C. As larvas infectantes possuem geotropismo negativo e tendem a subir para a ponta da vegetação através da camada de umidade (MCKENNA, 2005 *apud* EDERLI, 2009). Abaixo das condições ótimas de temperatura (36 °C) o desenvolvimento até a larva de terceiro estágio ocorre em aproximadamente 60 horas (BARTON, 1993).

O avestruz é infectado ao ingerir a larva infectante (L3) (Figura 5), que se desenvolve a larva de quarto estágio (L4) no interior do proventrículo num período de 4 a 5 dias. Após aproximadamente 20 dias, torna-se larva juvenis e após seu amadurecimento ocorre a cópula e a liberação dos ovos pode ser observada por volta de 33 dias após a ingestão da larva infectante no proventrículo. São necessários aproximadamente 4 dias para os ovos surgirem nas fezes do hospedeiro (MCKENNA, 2005 *apud* EDERLI, 2009).

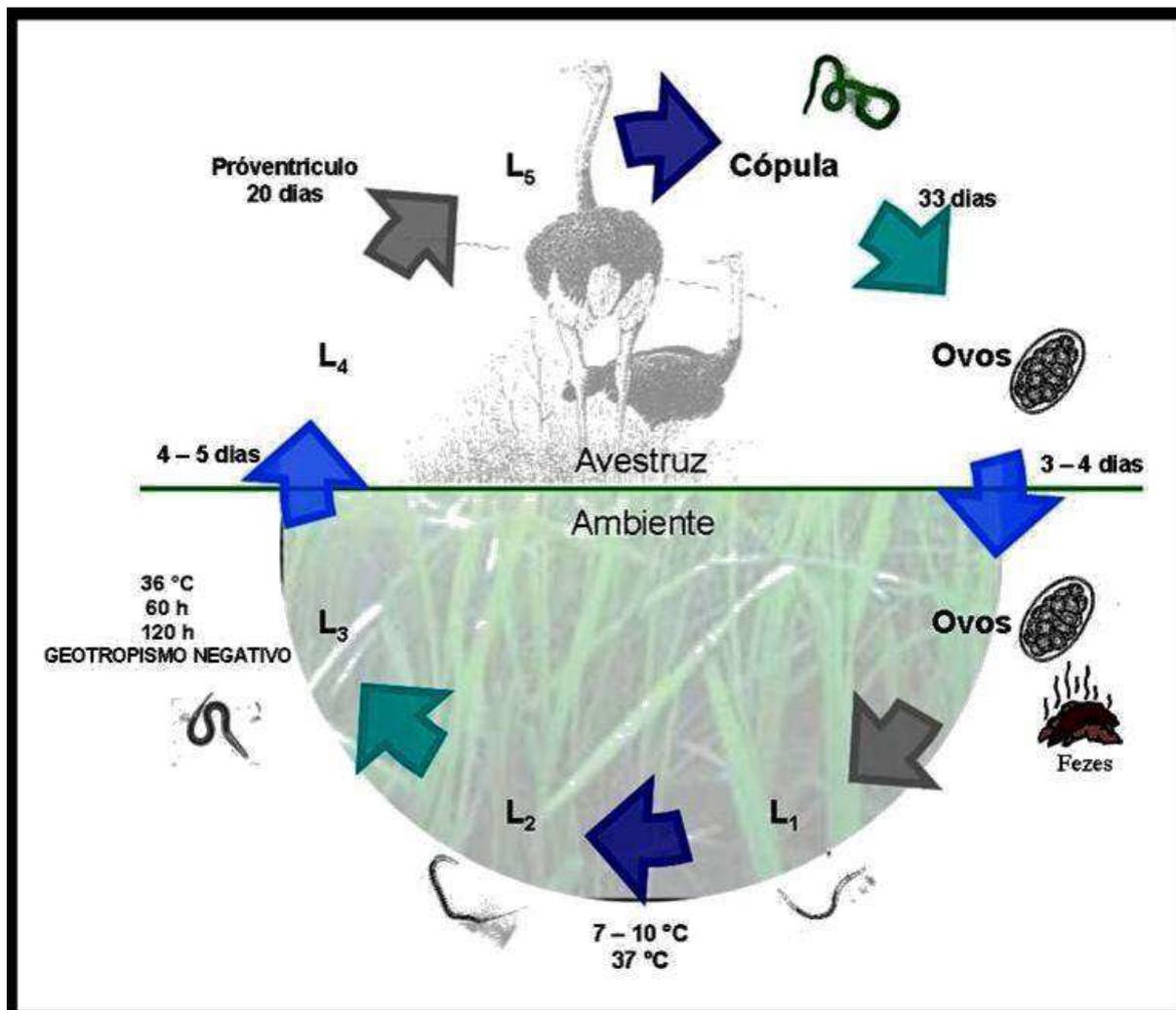


Figura 5 – Ciclo de vida do *Lybiostrongylus douglassi*. Fonte: EDERLY, 2009.

Os nematódeos imaturos adentram densamente nas glândulas proventriculares, enquanto que os adultos parasitam a membrana da mucosa, onde absorvem o sangue causando inflamação severa. A invasão das glândulas do proventrículo causa proventriculite difterítica e impação, e como consequência ocorre fermentação do conteúdo proventricular. Os sinais clínicos da infecção aguda incluem anemia, anorexia, perda de peso, debilidade e morte do animal (MCKENNA, 2005 *apud* EDERLI, 2009).

*O Lybiostrongylus douglassi* conhecido popularmente por verme arame é um parasita gastrointestinal economicamente mais importante dos avestruzes, pois causam sérios transtornos gástricos (SAITO et al., 2008).

## 2.9 Resistência Anti-helmíntica

O uso indiscriminado de fármacos com ação antiparasitária, subdoses, diagnósticos errados e a falta de alternância de princípios farmacológicos têm favorecido um grave problema sanitário, ou seja, o desenvolvimento da resistência a drogas anti-helmínticas, este fenômeno é definido como a capacidade hereditária de uma população parasitária de diminuir a sua sensibilidade à ação de uma ou mais drogas (ALMEIDA, 2002; FIEL et al., 2003).

O desenvolvimento da resistência é uma consequência evolucionária do tratamento com drogas e a magnitude da seleção determina a rapidez com que ela se desenvolve. O insucesso da eficácia da terapia com anti-helmínticos é o primeiro sinal do surgimento de cepas resistentes a antiparasitários. No entanto, vale advertir que existem populações de helmintos que possuem capacidade natural para sobreviver ao primeiro contato com o anti-helmíntico e isto é denominado de tolerância (MELO et al., 1998; SPINOSA, 2006).

Quando há resistência anti-helmíntica, devem-se adotar métodos alternativos de controle, tais como: uso de anti-helmíntico de pouco espectro, troca anual do princípio ativo, redução da constância de tratamentos anti-helmínticos, e especialmente, monitoramento periódico do efeito dos fármacos apontando ao aumento da vida benéfica dos mesmos (MELO et al., 2003).

## 2.10 Anti-helmíntico: Ivermectina

A Ivermectina é o nome genérico dado às avermectinas, cujo nome químico é 22,23-diidroavermectina B<sub>1a</sub> (>80%) e 22,23-diidroavermectina B<sub>1b</sub> (<20%), estes compostos químicos são lipofílicos, insolúveis em água e são distribuídos no organismo animal, em virtude da ligação a lipoproteínas na circulação sanguínea agindo sobre estágios adultos e imaturos em desenvolvimento e inibidos de nematódeos gastrintestinais e pulmonares de algumas espécies domésticas. São propriedades químicas que podem ser absorvidas pelo trato gastrintestinal quando são administrados por via oral, como também, via subcutânea favorecendo sua deposição no local da aplicação (SPINOSA, 2006).

Pesquisas comprovaram que as avermectinas são menos utilizadas para ovinos, bovinos e suínos, pois promovem a resistência das populações do gênero *Haemonchus*,

*Osteargia* e *Trichostrongylus* para os pequenos ruminantes e para bovinos foi descrita a resistência dos gêneros *Cooperia*, *Trichostrongylus* e *Haemonchus* (RAMOS et al., 2002; MELO et al., 2003; SPINOSA, 2006; SOUZA et al., 2008)

É um dos medicamentos recomendados para tratar o parasitismo de nematódeos em ratitas (avestruzes, emus e casuares) na dosagem de (0,2mg /Kg) SC ou VO, logo pode ser utilizada para combater os parasitos internos do Gênero *Lybiostrongylus* que habitam o proventrículo destas aves (FOREYT, 2005 ; ANDREATTI FILHO, 2007).

## **2.11 Fitoterapia como Alternativa no Controle da Verminose**

A utilização de plantas medicinais em prol da cura de enfermidades no homem e na veterinária é relatada desde a pré-história, portanto, a fitoterapia é tão antiga quanto à espécie humana e o conhecimento de sua eficácia foi repassado de geração para geração, denominado de medicina popular, onde informações herdadas de nossos antepassados ricos em saber científico são novamente avaliadas e vão gerando novos conhecimentos, como também, o aumento do interesse pelas ervas medicinais, tanto da população geral, como dos profissionais da saúde que buscam através de estudos científicos admitir a importância e o valor desse saber (MACIEL et al., 2002; LIMA et al., 2006; NAVARRO, 2007; GOMES et al., 2008).

A eficácia das plantas medicinais no tratamento de diversas enfermidades e o conhecimento sobre seu uso e preparação, transmitida de geração em geração de forma empírica, fornece para sua grande utilização por populações tradicionais, como por exemplo em comunidades indígenas que se utilizam de muitas espécies de ervas sem informações química e farmacológica registradas, bem como de outras que já foram alvo de pesquisa científica, mas que carecem ainda de estudos complementares para a garantia do uso geral e preparo de fitoterápicos (MORAIS et al., 2005; MARINHO, 2011).

A terapia com plantas pode se compreendida como uma ferramenta a mais, permitindo aumentar a variedade de produtos a serem utilizados pelos médicos e médicos-veterinários; ofertando opções terapêuticas de medicamentos equivalentes, também registrados, talvez mais baratos e com ação mais adequada e, quem sabe, com indicações terapêuticas complementares às medicações existentes (LAPA et al., 2004).

Uma das alternativas para o controle de doenças parasitárias em diversos países do mundo é o emprego do uso medicinal de plantas, no entanto para que sua indicação

para tratar doenças, seja certa, é necessário que toda planta medicinal seja validada cientificamente. Muitos pesquisadores têm contribuído consideravelmente, avaliando plantas utilizadas no conhecimento popular contra nematoides gastrintestinais, visando estabelecer eficácia e segurança na medicina popular (CAMURÇA-VASCONCELOS, 2005).

A eficácia das plantas mesmo sendo comprovadas cientificamente e eficazes no uso do da sabedoria popular são pouco utilizadas para cura de muitas doenças e ação contra endoparasitas e ectoparasitas nos animais, pois uma considerável parcela de proprietários rurais, afirmam que preferem utilizar-se de medicamentos sintéticos recomendados pelos veterinários, pois acreditam que estes medicamentos sejam mais “acessíveis e eficientes”, isto porque vivemos em uma época em que se busca resolver os problemas diários mais rápidos e na agropecuária isso não é distinto de outros segmentos ( OLIVEIRA et al., 2009).

Entretanto, existem muitos pontos negativos quanto à utilização dos vermífugos convencionais, pois deixam resíduos na carne, contaminam o meio ambiente, bem como também, é um investimento de alto custo para o produtor. Além dos aspectos econômicos referentes aos custos dos fármacos sintéticos, torna-se necessário o desenvolvimento de estudos que visem à busca de alternativas complementares aos métodos tradicionais que sejam de baixo custo e menos prejudiciais à saúde humana e ao desequilíbrio ambiental (URQUHART et al., 2006; FEITOSA, 2008).

Então, o controle de verminose através da fitoterapia é uma alternativa que poderá reduzir o custo com a aquisição de anti-helmínticos naturais, bem como prolongar o aparecimento de resistência anti-helmíntica, enfim, a procura por produtos naturais tem aumentado tanto por fatores financeiros, como também por ordem cultural e os relacionados com o uso da agro biodiversidade, refletindo um perfil de consumidor que exige produtos ecologicamente corretos que sejam extraídos do equilíbrio da atmosfera e dos organismos não humanos (VIEIRA, 2002; OLIVEIRA et al., 2009).

Uma vez que, a fitoterapia seja aplicada ao controle de parasitas, os princípios éticos precisam ser respeitados e a utilização validada cientificamente, pois se bem compreendida e planejada, ela estimula o cultivo de ervas de interesse, promovendo o desenvolvimento do lugar em estudo, e assim, evitando extinção da vegetação nativa (CHAGAS, 2008).

## **2.12 Disponibilidade de plantas medicinais no Brasil e Nordeste**

O Brasil possui a maior biodiversidade do planeta, com aproximadamente 22% de todas as espécies plantas conhecidas, o Brasil possui um patrimônio genético potencialmente capaz de render-lhe melhoramentos econômicos astronômicos (LOPEZ, 2006).

O estudo investigativo das plantas medicinais conhecidas pela sua utilização no Nordeste do Brasil revelou um total de 650 espécies e gêneros pertencentes a 407.111 famílias; destes, cerca de 126 espécies referido pelo seu usos medicinais são exóticas e cultivadas na região, correspondendo a cerca de 20% do total, sendo que a maior parte das espécies não têm sido relatadas e estudadas quanto aos seus constituintes químicos e ou atividades biológicas (AGRA et al.,2008).

## **2.13 Legislação Brasileira x Fitoterapia como alternativa para o parasitismo**

A Fitoterapia consiste em um conceito bastante vasto e constante em legislação (Portaria 06/95 ANVISA) pode ser determinado como “Todo medicamento tecnicamente obtido e elaborado, empregando-se, exclusivamente, matérias primas ativas vegetais com a intenção profilática, curativa ou para fins de diagnóstico, com melhoramento para o usuário. É caracterizado pelo informação da eficácia e dos riscos de seu uso, assim como pela reprodutibilidade e presença de sua qualidade; é o produto final acabado, embalado e rotulado. Adjuvantes farmacêuticos podem ser utilizados para sua preparação permitidos pela legislação vigente. Não podem estar contidas substâncias ativas de outras procedências, não sendo avaliado produto fitoterápico quaisquer substâncias ativas, ainda que de origem vegetal, isoladas ou mesmo suas combinações” (BRASIL, 1995).

Fitoterápicos são remédios preparados excepcionalmente com plantas ou partes de plantas medicinais (raízes, cascas, folhas, flores, frutos ou sementes) que têm propriedades reconhecidas de cura, prevenção, diagnóstico ou tratamento sintomático de doenças, validadas em estudos etnofarmacológicos, documentações tecnocientíficas ou exames clínicos (BRASIL, 2004).

O estudo da toxicidade de produtos fitoterápicos, bem como seus protocolos deverão seguir as determinações da Resolução nº 01/88 do Conselho Nacional de Saúde ou da legislação que a substituir, bem como atender aos princípios éticos, científicos e técnicos consoantes com os padrões de aceitação internacional para ensaios de

farmacologia clínica humana (normas de boas práticas clínicas), os ensaios toxicológicos devem ser realizados em seres humanos saudáveis e em espécies animais de linhagens bem definidas, não devendo ser usadas linhagens com características genéticas especiais (BRASIL, 1996).

Alguns detalhes experimentais para o estudo da toxicidade na fitoterapia, como por exemplo: os animais a serem usados devem ser jovens, com saúde e semelhantes com relação a peso e idade; parâmetros a serem observados: mudança de comportamento e variação de peso, consumo de alimento e água, hemograma completo, análises bioquímicas de sangue e urina: exames histopatológicos, entre outros... (BRASIL, 1996).

#### **2.14 Plantas medicinais com ação anti-helmíntica (*Curcubita pepo* e *Operculina* sp.)**

Dentre as plantas medicinais com ação sobre os helmintos indica-se as sementes de jerimum (*Cucurbita pepo* L.) e a batata-de-purga (*Operculina* sp.) (BALBACH, 1985; ALMEIDA, 2002; ARAÚJO-LIMA et al., 2002; ATHAYDE et al., 2004; AGRA et al., 2007).

Os nomes regionalmente conhecidos da *Curcubita* sp. (Figura 6) no Brasil são: jerimum, jeremum, jeremu, jurumum, girimum, jerimum-caboclo, jerimum-de-leite, abóbora, abóbora-grande, abóbora-amarela, abóbora-comprida, abóbora-menina, abóbora-moranga, abóbora-moganga, abóbora-de-carneiro, abóbora-de-guiné, abóbora-de-porco, abóbora-porqueira, abóbora-quaresma, aboboreira, aboboreira-grande, aboboreira-italiana, cabaceira, zapalito-de-tronco, zapalo, curcubita-major-rutunda, curcubita-potiro (LORENZI et al., 2002; PORTO, 2008).



**FIGURA 6** – Jerimum ou abóbora (*Cucurbita* sp.). Fonte: Dantas, E. S.

A *Cucurbita* sp. pertence a família Cucurbitaceae é uma planta herbácea, rasteira (Figura 7), com ramos carnosos possuindo pelos. As folhas são peltadas com pelos ásperos, possuem flores solitárias e grandes, de coloração amarelo-alaranjada, unissexuais; frutos peponídeos, grandes e de formas variadas (LIMA et al., 2006; SALLÉ, 1996).



FIGURA 7-Planta herbácea e rasteira(Cucurbitaceae). Fonte: Dantas, E.S

O jerimum é uma das plantas mais conhecidas e comestíveis, na medicina popular, são utilizados seus frutos, sementes e folhas. Possuem propriedades medicinais devido à presença de substâncias naturais únicas, como por exemplo, vários fito-componentes pertencentes às categorias de alcalóides, flavonóides, e palmítico, ácidos oléico e linoleico; além de ser ricamente constituída por: fitosterina, globulina, fitina, sacarose, destrose, lecitina, vitaminas A, B e C, sais minerais (fósforo, cálcio e ferro) e cucurbitacina. É indicada como estomáquica, antitérmica, anti-diabética, anti-cancerígena e anti-inflamatória dos rins, fígado e baço, além de outras funções têm sido muito documentadas (MORGAN, 1994; LIMA et al., 2006; YADAV et al., 2010).

As sementes de jerimum (Figura 8) são constituídas de elementos K, P, Fe e  $\beta$ -caroteno, além disso, são ricas em óleo e proteínas, em termos de composição,

contém 25-55% de óleo e 23-35% de proteína, este óleo é altamente insaturado, contendo principalmente ácidos linoleico e oleico, comestíveis e podem ser um substituto aceitável para os óleos insaturados em dietas, apesar que muitas sementes não são aproveitadas na indústria, no entanto, diversas são utilizadas como óleos de cozinha na África e Oriente médio. O óleo de sementes de jerimum (*Cucurbita pepo L.*) é tida como uma especialidade no Sul da Áustria e na Grécia, as sementes são consumidas torradas e salgadas em quantidade significativa (LAZOS, 1995; SIEGMUND, 2004; CAILI, 2006).



**FIGURA 8** – Sementes de jerimum. Fonte: Dantas, E. S.

O fruto de jerimum é cultivado como alimento em todo mundo, bem como medicamento também, mas o uso de suas sementes é muito indicada e conhecida pela medicina popular por sua ação anti-helmíntica natural em combate aos vermes devido a existência de uma propriedade denominada de cucurbitacina. Além do mais, pesquisas toxicológicas com ratos mostraram que o extrato hidroalcoólico de sementes de jerimum não acarreta toxicidade aguda e apresenta boa margem de segurança (QUEIROZ-NETO et al., 1994; CAILI, 2006; CRUZ et al., 2006).

É preciso aproveitar os benefícios da semente de jerimum, pois haja o consumo dessas sementes em determinadas regiões do mundo, seu bom emprego corresponde apenas a uma pequena parcela das sementes de jerimum desperdiçadas rotineiramente. Para reduzir esse desperdício e acrescentar benefícios econômicos ao produtor do jerimum e à indústria de alimentos, é necessário que as sementes sejam utilizadas em escala industrial (NAVES et al., 2010).

A Batata de purga (*Operculinasp.*) (Figura 9) é uma planta herbácea pertencente à família *Convolvulaceae* a qual é composta por 51 gêneros e 1.800 espécies, popularmente conhecida também por jalapa, jalapa-brasileira, raiz-do-jeticucu e mecoacãé comum no nordeste brasileiro com distribuição principalmente em regiões tropicais e subtropicais (PEREDA-MIRANDA, 2003; COELHO et al., 2011).



**FIGURA 9** - A Batata de purga (*Operculinasp.*). Fonte: Dantas, E. S.

O gênero *Operculinasp.* apresenta raízes tuberosas, grandes, amiláceas e resiníferas, são facilmente comercializadas devido poder medicinal. É uma trepadeira de aspecto ornamental (Figura 10), especialmente pelos seus frutos que depois de maduros, parecem flores secas naturais. Cada fruto contém uma a quatro sementes duras e pretas. Apresentam folhas palmatiformes inteira, verde-escuras na face superior e esbranquiçadas na face interior. Esta espécie é bienal, ou seja, sua parte aérea falece por um tempo de dois anos, tem flor branca (Figura 11) e frutos arredondados (BALBACH, 1986; MATOS, 1994).



**FIGURA 10**-Trepadeira de aspecto ornamental (*Operculina*sp). Fonte: Dantas, E. S.



**FIGURA 11** - Flor branca(*Operculina*sp.). Fonte: Dantas, E. S.

A família *Convolvulaceae* é considerada a segunda família de plantas mais representativa no Estado da Paraíba e um total de 13 espécies foram encontradas em quatro inselbergs, dentre os gêneros pertencentes a esta família foi encontrada a *Operculina* sp., ensaios biológicos avaliam substâncias oriundas de plantas deste gênero, tanto com extratos como com substâncias isoladas. No entanto, ainda são poucas as pesquisas que relatam as propriedades biológicas de espécies vegetais da Caatinga (PITREZ, 2008; LÔBO et al., 2010).

Vale ressaltar que no nordeste brasileiro três espécies de *Operculina* são mais frequentemente relatadas em pesquisas *O. macrocarpa*; *O. alata* e *O. hamiltonii* suas raízes são utilizadas na medicina popular pelos seus benefícios como depurativa do sangue, laxante, irregularidades menstruais, leucorréia, sífilis, hidropsia, hemorragias nasais, enterite das crianças e nos animais é empregado como anti-helmíntico natural (BRAGA, 1960; BALBACH, 1986; TESKE, 1997; FENNER et al., 2002; ALMEIDA, 2002; LIMA et al., 2006; SILVA et al., 2011).

Os tubérculos deste vegetal produzem uma resina que atua como um mecanismo de defesa contra insetos e parasitas que devoram o amido presente em seus tubérculos. Na constituição química da resina extraída com álcool etílico encontram-se constituintes orgânicos e inorgânicos, que podem ser divididos em duas frações principais, uma solúvel em éter, chamada de jalapina, e outra não solúvel, a convolvulina (COELHO et al., 2011).

Os testes fitoquímicos da raiz da batata-de-purga (*Operculina hamiltonii*) evidenciaram presença de alcalóides, flavanonas, flavonas, flavononóis, xantonas, leucoantocianidinas e taninos flobafenílicos (taninos condensados); esta última é uma substância hidrossolúvel de composição química variável apresentam uma propriedade comum: a capacidade de coagular as albuminas, os metais pesados e os alcalóides, cujo interesse medicinal reside fundamentalmente na sua natureza adstringente, ou seja, possuem a propriedade de coagular as albuminas das mucosas e dos tecidos, formando assim uma camada de coagulação isoladora e protetora, cujo efeito é reduzir a irritabilidade e a dor, deter os pequenos derrames de sangue (ROCHA, 1999; SILVA et al., 2011)

Já as análises fitoquímicas do tubérculo de *Operculina alata* descrevem a presença de saponinas, amido, sistosterina - glicosídeo, conhecida como ipuranol,

fistosterina, mucilagem, manitol, ácido palmítico, ácido málico e ácido caféico, substâncias oleosas, odorantes, resinosas numa quantidade de 15 a 18%, compostas por 80% de convolvulina e 20% de jalapinha (TESKE, 1997).

Dentre as características encontradas nas *Operculinas* e outros gêneros (*Convolvulus*, *Exogonium*, *Ipomoea*, *Merremia*), destacam-se presença de fileiras de células secretoras de resinas glicosídicas em tecidos foliares e, de maneira especial, em suas raízes, são substâncias que constituem uma das características quimiotaxonômicas destas famílias, está associado às propriedades purgantes de suas resinas (GARCIA-ARGÁEZ, 1997; PÉREZ-AMADOR et al., 1998; PEREDA-MIRANDA, 2003).

O efeito laxativo da batata-de-purga para tratar a constipação intestinal, pode ser associado ao seu efeito propulsor da motilidade intestinal, esta ação é ocasionada pelo aumento notório de resina presente na raiz, a qual tem em sua constituição glicosídeos que, na presença de bile, hidrolisam-se em açúcar e aglicona, liberando o ácido graxo livre, responsável pela irritação da mucosa intestinal, aumento do peristaltismo e, por conseguinte, evacuação, comprovando assim, o uso etnomedicinal. Porém, estudos fitoquímicos são necessários para identificação da(s) substância(s) ativa(s) e, também, estudos farmacológicos para elucidar o seu exato mecanismo de ação (TESKE, 1997; MICHELIN, 2004).

Muitas pesquisas *in vitro* foram realizadas e constatou-se que a exposição das larvas de helmintos gastrintestinais de pequenos ruminantes ao extrato da Batata de purga *in vitro* em períodos consecutivos (24, 48 e 72h) resultou na redução significativa do número de larvas viáveis; Sugerindo que o extrato da *Operculina* sp. é eficaz no tratamento *in vitro* de nematódeos gastrintestinais de caprinos, mas que estudos *in vivo* são necessários para validar o seu uso no controle alternativo das parasitoses nos animais (ARAÚJO et al, 2011).

A pesquisa *in vitro* do extrato aquoso da batata de purga (*Operculina hamiltonii* (G. DON) D. F. Austin & Staples (1983) e do extrato aquoso da semente de jerimumão combate dos parasitas das aves domésticas, não obteve resultados satisfatórios, uma vez que, os vermes não foram sensíveis à prova. Portanto, as duas alternativas naturais *in vitro* não foram viáveis para o controle de parasitos de galinhas criadas no sistema tipo caipira (SOBRAL, 2011).

Realizou-se um estudo onde foi demonstrado excelente atividade do extrato hidroalcoólico das raízes de *Operculinaalata* contra as formas promastigotas de *Leishmaniaamazonensise* atividade citotóxica por meio do teste de *Artemia salina*, indicando possível atividade antitumoral, no entanto, novos estudos devem ser realizados para uma melhor compreensão da atividade biológica dos constituintes de *Operculinaalata*, esta espécie é encontrada na forma de tintura e é muito explorada comercialmente pelas atividades medicinais de laxante e hidropsia (COELHO et al., 2011).

### **2.15 Hematologia Clínica Aviária x Parasitismo**

Para a medicina veterinária, a hematologia das aves é um assunto muito moderno, pois os únicos estudos existentes antes de 1980 referiam-se a estudos relacionados à indústria de aves domésticas, nesta época existia apenas uma descrição no ano de 1961, um atlas, abrangendo a citologia sanguínea das aves que serviu de base para hematologia aviária (THRALL, 2006).

O exame de sangue é uma ferramenta indispensável para avaliar a saúde e a doenças que acometem as aves. Lembrar que o valor de um hemograma, por si só, dependendo do caso, não poderá ter o valor suficiente para um diagnóstico etiológico ou um prognóstico razoável, o necessário é que se avaliam amostras sanguíneas seriadas, ou seja, que haja um monitoramento quanto ao progresso de doenças por um determinado período para obter assim, uma avaliação da resposta ao tratamento ou para fornecer um prognóstico (SAMOUR, 2006; COLES, 2009).

No entanto, quando se utiliza da hematologia aviária para obtenção de um diagnóstico ou para acompanhamento de um tratamento, amostras de sangue devem ser coletadas e primeiramente devem ser feitos esfregaços sanguíneos imediatamente, depois poderá mantê-las com anticoagulante sob refrigeração para realizar um hematócrito (Ht), proteína plasmática total e contagens globais de células, como também, poderá separar uma certa quantidade de amostra sanguínea sem anticoagulante para a realização de testes bioquímicos e entre outros ( RUPLEY, 1999).

Para a hematologia particularmente das ratitas, a via de eleição para coletar sangue destas aves é a veia jugular direita (por ser maior do que a esquerda), a

veia ulnar (localizada na superfície ventral da asas) e a veia metartásica medial (SCHALM'S, 1986; ALMEIDA, 2007).

Se tratando da série vermelha, uma redução no hematócrito, contagem total de eritrócito e ou hemoglobina indica anemia e uma das causas mais comuns é o parasitismo, a maior parte dos parasitos referidos no avestruz encontra-se nas penas e no trato gastrintestinal e são relatados em várias regiões do mundo, com pesquisas crescendo a partir do ano 2000 (MATTOS, 2011; RUPLEY, 1999).

Ao nos referirmos da série branca sanguínea, ou seja, um aumento no número de leucócitos totais, denominado de leucocitose associado à heterofilia (número aumentado de heterófilos) podem estar associadas à inflamação por infecção localizada ou sistêmica causada por vários microorganismos infecciosos (bactérias, vírus, clamídias, fungos e parasitas), dentre os leucócitos, especificamente, os eosinófilos quando encontrado em grande aumento (eosinofilia) associa-se com infecções parasitárias e ou reações alérgicas (RUPLEY, 1999; THRALL, 2006).

## **2.16 Bioquímica Sérica Aviária**

A maioria dos exames bioquímicos é realizada no plasma ou no soro. Muitas vezes, a coleta sanguínea das aves, resulta em uma pequena quantidade de amostra pelo porte pequeno da ave, portanto convencionalmente prefere-se o plasma para avaliar a bioquímica, então, o anticoagulante de eleição é a heparina (CAMPBELL, 2004; THRALL, 2006).

### **Função renal das aves**

As principais provas bioquímicas utilizadas para avaliar a função renal das aves é o ácido úrico e ureia, sendo o primeiro o principal e mais confiável produto do metabolismo de nitrogênio nas aves, pois constituem aproximadamente 60 a 80% do total de nitrogênio excretado pela urina nas aves. Quando há aumento sérico deste metabólito, significa dizer que menos de 30% do rim está funcionando (CAMPBELL, 2007; LUMEIJ, 1997; SCHMIDT, 2009).

A quantidade de ácido úrico na ave muda de acordo com a idade, espécie e dieta; porém, quando sua concentração excede a 15 mg/dl indica alteração da função renal em aves, e pode ser influenciada por diversos fatores como: ação de nefrotoxinas, obstrução

urinária, nefrite, nefrocalcinose e nefropatia associada a hipovitaminose A (SCHMIDT et al.; 2007; THRALL, 2006).

A Concentração de ureia sanguínea é de 0 a 5mg/dl , portanto a ureia é um catabólico de baixo teor nas aves, pois as mesmas são uricotélicas. A ureia provém do fígado, como subproduto das proteínas, portanto as aves carnívoras possuem um maior teor deste metabólico do que as granívoras (THRALL, 2006).

Não é rotina dosar o teor de creatinina sérica em aves, por ser muito baixo, portanto tem pouco valor diagnóstico, pois a creatina é excretada pelos rins antes da transformação em creatinina (THRALL, 2006).

### **Função Hepática**

As provas de função hepática, nas aves, estão divididas em provas de enzimas hepáticas que refletem lesão hepatocelular : aspartatoaminotransferase (AST), gama glutamiltransferase (GGT), glutamato desidrogenase (GLDH), lactato desidrogenase (LD) e sorbitol desidrogenase (SD) e aumento na produção enzimática conseqüente à colestase ou indução por drogas: gama glutamiltransferase (GGT) e fosfatase alcalina (ALP), e metabólitos ou testes funcionais do fígado (colesterol, ácidos biliares e bilirrubinas), glicose e as proteínas (SCHMIDT et al., 2007).

### **Algumas enzimas que podem detectar doença hepatocelular:**

A AST está presente em vários tecidos como fígado, músculo esquelético, músculo cardíaco, cérebro e rim, sendo que em todas as espécies domésticas, inclusive nas aves, a sua atividade é alta no fígado. Portanto, na injúria hepática aguda ou crônica, a atividade sérica de AST está elevada, considera-se aumento da atividade plasmática de AST valores acima de 275 U/L (SCHMIDT, 2009; THRALL, 2007).

A GGT não é previsível, ou seja, teores aumentados dessa enzima em pombos com doença hepática, indicando que essa atividade pode aumentar em algumas espécies de aves, dependem da procedência da lesão hepática. Esta enzima é encontrada em tecidos como , rins cérebro e intestinos, porém problemas nesses tecidos não aumentam a atividade plasmática (THRALL, 2006).

A GLDH é um teste sensível para diagnosticar doença hepatocelular em todas as espécies animais, inclusive as aves, consequentemente elevações séricas acima de 10U/L dessa enzima hepatoespecífica ocorrerão quando houver lesão hepática, porém não está disponível em laboratórios veterinários (COLES, 1984; SCHMIDT, 2009; THRALL, 2006).

A atividade plasmática de fosfatase alcalina (ALP) se deve especialmente à atividade osteoblástica, mas também podem ser encontradas nos tecidos como: testículos, pulmões, músculo esquelético e cardíacos, rins, ossos e pouca atividade no tecido hepatobiliar (SCHMIDT, 2009).

A elevação nos teores das enzimas hepáticas como AST, ALT e FA associadas podem indicar um processo hepático juntamente com colestase como foi verificado em caso de aflatoxicose em aves (SCHMIDT et al., 2007).

As concentrações de proteínas plasmáticas totais nas aves são inferiores que nos mamíferos, variando de 2,5 a 4,5 g/dL. Como o principal local de produção de proteínas é o fígado, importantes alterações nas funções hepáticas afetam o metabolismo das proteínas, evidenciado por inibição da síntese protéica (KANEKO et al., 1997).

O organismo é composto por diversas proteínas e cada uma possui uma ou mais funções. Existe grande valor diagnóstico na postura de ovos das fêmeas, pois observa-se nesta fase um acréscimo de proteínas plasmáticas, ou seja, qualquer problema na produção de ovos pode afetar as concentrações das proteínas totais (albuminas e globulinas), logo as proteínas são precursores da gema (vitelogenina e lipoproteínas), sintetizadas no fígado e transportadas para o ovário onde são incorporadas no oócito no ovário (HARR, 2006, SCHMIDT, 2009).

Não existe um valor diagnóstico estabelecido para diagnosticar enfermidades em relação às proteínas, mas elas são uma importante informação para estabelecer cuidados de suporte. Em casos de hipoproteïnemia, podem ser explicados a carência de suplementação proteica ou nefropatia (perdas de proteínas), enteropatia ou insuficiência hepática, já nos casos de aumento das proteínas (hiperproteïnemia), descartando-se a hipótese de problemas reprodutivos nas fêmeas, mas patologias ligadas com desidratações e inflamações precisam ser averiguadas (HARR, 2006).

A concentração plasmática de fosfatase alcalina (FA) tem importância diagnóstica para avaliar a atividade osteoblástica nas aves. Portanto, qualquer resultado que revele aumento desta enzima é sugestivo de crescimento ósseo, hiperparatireoidismo secundário nutricional, consolidação de fraturas, osteomielites, neoplasias, assim como também, condição da fase pré-ovulatória de galinhas. Apesar que teores desta enzima indiquem pouca atividade hepatobiliar em aves, observou-se elevados teores de FA em casos de colestase em aves de rapina. Nas aves, a FA pode ser encontrada em diversos tecidos, como: músculo esquelético e cardíaco, pulmões, rins, ossos, testículos e pouca atividade no fígado (FUDGE, 2000; THRALL, 2006; SCHIMIDT, et al 2007).

### **Alguns eletrólitos**

O cálcio é um importante mineral para diagnóstico em todas as espécies animais, pois participa da manutenção da atividade elétrica e é um componente estrutural nos ossos e necessário para formação dos ovos onde é absorvido pelo intestino. Aproximadamente metade do cálcio plasmático está livre na forma iônica e a outra parte está inativa ligada as albuminas, que é a forma normalmente mensurada. Concentrações elevadas de cálcio iônico ocorre em respostas vacinais, em dietas com excesso de vitamina D<sub>3</sub> e em condições neoplásicas que provocam lesões ósseas, já níveis inferiores de cálcio 6 mg/dL resultam em tetania, principalmente em aves submetidas a estresse (THRALL, 2006; SCHIMIDT, 2009).

A concentração plasmática de fósforo é controlada principalmente pela excreção renal estimulada pelo hormônio paratiróideo (PTH). Valores elevados de fósforo são observados em aves jovens em crescimento. A hipofosfatemia pode ocorrer pela deficiência de vitamina D<sub>3</sub>, terapia de longa duração com corticoesteróides e períodos prolongados de jejum. A hiperfosfatemia resulta de distúrbio renal severo pela diminuição da filtração glomerular, excesso de vitamina D<sub>3</sub> que leva ao aumento da absorção intestinal de fósforo e pelo excesso de fósforo na dieta (CAMPBELL, 2004; THRALL, 2006, SCHIMIDT, 2009).

O ânion de maior concentração no fluido extracelular é o cloreto. Há infrequentes relatos de distúrbios de cloreto em aves. Casos de desidratação e excesso de sal pode ocasionar em hiperclorêmia (THRALL, 2006).

## **Metabolismo da glicose**

Os teores normais de glicose são mantidos por glicogenólise hepática durante pequenos períodos de jejum. Períodos prolongados de jejum em aves hígdas (até oito dias) não diminuem a utilização de glicose, como nos mamíferos. Durante o jejum, a perda de energia está relacionada com a depleção de gorduras e mobilização de proteínas, resultando em emagrecimento, que pode ser observada pela diminuição da massa muscular peitoral (THRALL, 2006; SCHMIDT, 2009).

O metabolismo da glicose nas aves é regulado pela insulina e pelo glucagon, como nos mamíferos. Porém, o glucagon parece interferir de forma significativa nesse metabolismo, o que pode ser explicado pelo fato de que aves granívoras apresentam abundância de células alfa no pâncreas e uma menor proporção insulina:glucagon em relação aos mamíferos (THRALL, 2006).

A distribuição das células pancreáticas de aves carnívoras é semelhante à dos mamíferos, assim, o metabolismo da glicose difere entre aves granívoras e carnívoras. A hipoglicemia é observada quando os teores de glicose caem para menos do que 200 mg/dL e resulta de jejum prolongado, doença hepática severa, septicemia ou distúrbios endócrinos. A demora na separação do soro ou plasma das células não diminui de forma significativa a concentração de glicose como nos mamíferos, pois os eritrócitos das aves utilizam ácidos graxos e não glicose pra seu metabolismo (LUMEIJ, 1997; CAMPBELL, 2004; THRALL, 2006; SCHMIDT et al., 2007).

### 3 Referencias Bibliográficas

(ACAB) ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DE AVESTRUZES DO BRASIL: ACAB. Disponível em: <[http:// www.acab.org.br](http://www.acab.org.br). Acesso em 16 Nov. 2009.

ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DE AVESTRUZES DO BRASIL: ACAB. Disponível em: <[http:// www.acab.org.br](http://www.acab.org.br). Acesso em 16 Nov. 2009.

AICHINGER, A. Taxonomia e morfologia de avestruzes. **Revista do Conselho Regional de Medicina Veterinária – CRMV**. Brasília, ano 15, n. 46, p. 49-56, 2009.

AIELLO, S.E. MAYS, A. **Manual Merck de veterinária**, 8º ed. São Paulo: Roca, 2001. 1136 p.

AGRA, M.F; FREITAS, P. F.; BARBOSA-FILHO, J. M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de farmagnósia* **Brazilian Journal of Pharmacognosy**. v. 17, n. 1, p.114-140, Jan./Mar. 2007

AGRA, M.F; SILVA, K. N.; BASÍLIO, I. J. L. D; FREITAS, P. F.; BARBOSA-FILHO, J. M.;  
Survey of medicinal plants resed in the region northeast of Brazil. *Revista Brasileira de farmagnósia* **Brazilian Journal of Pharmacognosy**. v. 18, n. 3, p. 472-508, Jul./Set. 2008.

ALMEIDA, C. F. C. B. R. ALBUQUERQUE, U. P. Uso e conservação de plantas e animais medicinais no Estado de Pernambuco (nordeste do Brasil): um estudo de caso. **Interciência**, Caracas, Venezuela, v. 27, n. 6, p. 276-285, jun 2002.

ALMEIDA, M.A. Struthioniformes (Ema, Avestruz). In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. *Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária*. São Paulo: Roca, 2007. p.136-157.

ANDREATTI-FILHO, R. L. *Saúde Aviária e Doenças*. São Paulo, SP: Roca, 2007p. 327.

ANUÁRIO DA ESTRUTIOCULTURA BRASILEIRA 2006/07. **Industrialização a todo vapor**. São Paulo, ACAB, 2007. 64 p.

ARAÚJO, M. M.; VILELA, V. L. R.; SILVA, W. A.; SOUSA, R. V. R.; FEITOSA, T. F.; ATHAYDE A. C. R. Eficácia anti-helmíntica *in vitro* do extrato etanólico de *operculinahamiltonii*(g. don) d.f. austin&staples (1983) - batata de purga. *ArsVeterinaria*, Jaboticabal, SP, v.27, n.3, p.192-196, 2011

ARAÚJO-LIMA, R.C.A. Difusão do uso de plantas medicinais com ação antiparasitária: uma alternativa para o controle da verminose de caprinos e ovinos na região semiárida da Paraíba. In: I ENCONTRO NACIONAL INSTITUCIONAL DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2 FEIRA UNIVERSIDADE E SOCIEDADE, 2002, João Pessoa. **Resumos...**João Pessoa: COPREX/UFPB, 2002, v. I, p.378.

ATHAYDE, A.C.R.; ALMEIDA, W.V.;MORAES, L.F.F.; LIMA, R.C.A. Difusão do Uso de Plantas Mediciniais Antihelmínticas na Produção de Caprinos do Sistema de Produção da Região de Patos, PB. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: RECONHECER DIFERENÇAS, CONSTRUIR RESULTADOS, 2004, Belo Horizonte. **Resumos...**Belo Horizonte: UNESCO.v. II, p. 498-506, 2004.

AVICULTURA INDUSTRIAL. Porto Feliz – São Paulo: Editora Gissuli, ano 90, nº 1079, 2000. p.38.

BALBACH, A. **As Plantas Curam**. São Paulo:Editora EDEL, 1986, 415 p.

BALOG, A.; MENDES, A. A.; ALMEIDA PAZ, I. C. L.; SILVA, M. C.; TAKAHASHI, S. E.; KOMIYAMA, C. M. Carne de Avestruz: Rendimento de Carcaça e Aspectos Físicos e Químicos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas**, v.28, n.3, p. 400-407, abr -jun, 2008.

BARBOSA, C. A.; CAMPELO, E. H R.;PEREIRA, M. C.;MICHELS, I. L.Panorama da Cadeia de Estruticultura no Brasil. In: XLV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER "Conhecimentos para Agricultura do Futuro". **Resumos...** Londrina:UEL, 2007. p. 1-21.

BARTON, N.J.; SEWARD, D.A. Detection of *Libyostrongylusdouglassii* in ostriches in Australia. **Australian Veterinary Journal**, v.70, n.1, p.31–32, jan, 1993.

BRAGA, R. Batata de Purga. In:RUCKE, A.Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará.In:Vingt-Un Rosado e América Rosado. 2 ed. Fortaleza, 1960.

BRANDAO, P. A.; FEITOSA, T. F.; VILELA, V. L. R.; PEREIRA, A. V.; ATHAYDE, A. C. R.; SOBRAL, F. E. S.; BRITO, I. C. A. **Perfil de sensibilidade anti-helmíntica in vivo de *Curcubitapepo L.* sobre avestruzes naturalmente infectados na meso**

**região do cariri paraibano.** In: V CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL. **Anais...** Aracaju – SE, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Portaria n. 6 de 31 de janeiro de 1995.** Diário Oficial da União de 31 de Janeiro de 1995. Brasília. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 10 de abr. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Portaria n. 116 de agosto de 1996.** Diário Oficial da União de 12 de outubro de 1996. Brasília. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 10 de abr. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Portaria n. 48 de março de 1996.** Diário Oficial da União de 8 de março de 2004. Brasília. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 10 de abr. 2012.

CAMPBELL, T.W. Clinical Chemistry of Birds. **In: THRALL, M.A. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry.** Philadelphia, Lippincott, Williams & Wilkins, 2004., p. 479-492.

CAMPBELL, T. W. Bioquímica clínica de aves. In: THRALL, M. A. et al. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária.** São Paulo : Roca, 2007. cap. 32, p. 448-460.

CAMURÇA-VASCONCELOS, A. L. F.; MORAIS, S.M.; SANTOS, L.F.L.; ROCHA, M.F.G.; BEVILAQUA, C.M.L. Validação de plantas medicinais com atividade anti-helmíntica. **Revista Brasileira das Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.7, n.3, p.97-106, 2005.

CARVALHO, H.; BETELLI, R; TOMINAGA,H.; CHAVES, F. **Identificação de Nematódeos em Avestruzes (*Struthio Camelus*) em Diferentes Criatórios na Região de Ji-Paraná (Ro), 2009.**

CARRER, C.C.; KORNEFELD, M. E.; **A criação de avestruzes no Brasil.** Pirassununga, 1999. 312 p.

CARRER, C. C.; ELMÔR, R.A; KORNFELD, M.E; CARVALHO, M.C. **A criação do avestruz: Guia completo de A a Z.** Pirassununga, 2004. p. 256.

CARRER, C. C.; CARRER, C. R. O.; ELMOR, R. A.; KORNEFELD, F. E. Estuoticultura: planejamento, manejo e mercado. In: ZOOTEC` 2005. **Anais...** Campo Grande: MS, 2005. 33 p.

CARVALHO, H.; BETELLI, R; TOMINAGA,H.; CHAVES, F. Identificação de Nematódeos em Avestruzes (*StruthioCamelus*) em Diferentes Criatórios na Região de Ji-Paraná (Ro). **Ciência e Conciência**, vol. 1 2008. Disponível em: <www.revista.ubrajp.edu.br> Acesso em: 24/10/2009.

CHAGAS, A. C. S. IN: VERÍSSIMO, C. J. **Alternativas de Controle da Verminose em Pequenos Ruminantes**. Fitoterapia como Alternativa no controle de verminose em caprinos e ovinos. Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, 2008, p. 127.

COELHO, A. G.; FREITAS, R. M.; LOPES, J. A. D.; SANTANA, L. C. L. R. CARVALHO, F. A. A.; COSTA- JÚNIOR, J. S.; ARAÚJO, B. Q.; CITO, A. M. G. L. Extração e caracterização do óleo essencial das raízes e testes de atividade biológica do extrato hidroalcoólico de *operculinaalata*(ham) urban.**Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 8, n. 3, p. 1 – 9, 2011.

DICAN.CL. Registro Nacional de Animales. **Historia del Avestruz**. Disponível em: <www.dican.cl/subpage/avestruz/historia.htm> Acesso em: 10/04/2012.

EDERLI, N. B.; OLIVEIRA, F. C. R. Differential Localization of *Libystrongylusdouglassii*(Cobbold, 1882) Lane, 1923 and *L. dentatus*Hoberg, Lloyd, and Omar, 1995 (Nematoda: *Trichostrongylidae*) in Ostrich (*Struthiocamelus*Linnaeus, 1758) Proventriculi. *The JournalofParasitology*, v.95, n. 3, p. 757–759, 2009.

EDERLI, N. B. **Caracterização morfológica de larvas infectantes de *Libystrongylusdouglassii* e *Libystrongylusdentatus* (Nematoda, Trichostrongylidae) e adultos de *Codiostomumstruthionis* (Nematoda, Strongylidae) parasitas de avestruzes, *Struthiocamelus***.Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Instituto de Veterinária – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

FEITOSA, **Perfil de Sensibilidade Anti-Helmíntica da Semente de Jerimum (*Cucurbita Pepo*L.) Sobre Avestruzes Naturalmente Infectados na Mesorregião Do Cariri Paraibano**, 2008.

FERNNER,R.; BETTI. A. H.;MENTZ, L. A., RATES, S. M. K. Plantas utilizadas namedicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas *BrazilianJournalofPharmaceuticalSciences***,Rio Grande do Sul, v. 42, n. 3, p. 369-394,jul-set 2006.

FIEL, C.; ANZIANI, O.; SUÁREZ, V.; VÁZQUEZ, R.; EDDI, C.; ROMERO, J.; CARACOSTANTO GOLO, J.; SAMEUL, C.; MEJIA, M.; COSTA, J. ; STEFFAN, P. Resistencia antihelmíntica en bovinos: causas, diagnóstico y profilaxis. **Veterinaria Argentina**, v.18, n.171, p.21-33, 2003.

FOREYT, W. J. **Parasitologia Veterinária**. 5. ed. São Paulo, SP: Roca, 2005. p. 240.

FUDGE, A. M. Avian Liver and Gastrointestinal Testing. In: FUDGE, A.M. **Laboratory Medicine – Avian and Exotic Pets**; W.B. Saunders, 2000, p.486.

FURLAN, MARCOS ROBERTO. **Cultivo de Plantas Mediciniais**. Coleção Agroindústria, 13. Cuiabá, Mato Grosso: Edição SEBRAE, 1998. p.137.

FREITAS, M.F.L.; OLIVEIRA, J.B.; CAVALCANTI, M.B.D.; LEITE A.D.; MAGALHÃES, V.S.; OLIVEIRA, R.A.; SOBRINHO, A.E. **Parasitos gastrointestinais de aves silvestres em cativeiro em el estado de Pernambuco**, Brasil. *Parasitologia Latino Americana*, vol. 57, 2002. p. 50-54.

GAMPERT, V. T.; BRUM, O. B.; BERTAZZO, C. K. BERTAZO, M. P. Estruturicultura na Região de Santiago/Rs - Período 2006 – 2008. In: VIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – VIII MOSTRA CIENTÍFICA – I FEIRA DE EXTENSÃO- ED. INTERNAIONAL. **Anais...Uruguaiana: PUCRS/ UNIPAMPA/ UCP-RA**, v. 32 - nº 61 - I Semestre - 2008. p. 37.

GARCIA-ARGÁEZ, A.; PÉREZ-AMADOR, M.C. Distribution in the plant of glycoresins and ergoline alkaloids in three species of Ipomoea (Convolvulaceae). **International Journal of Experimental Botany**, v.60, n.1-2, p.73-76, 1997.

GIRÃO E.S., CARVALHO J.H., LOPES A.S., MEDEIROS L.P. & GIRÃO, R. N. **Avaliação de plantas medicinais com efeito anti-helmíntico para caprinos**. Pesquisa em Andamento 78, EMBRAPA Meio-Norte, Teresina. 1998. p.9.

GOMES, E. C. S.; BARBOSA, J.; VILAR, F. C. R.; PEREZ, J. O.; VILAR, R. C.; FREIRE, J. L. O.; LIMA, A. N.; DIAS, T. J. Plantas da Caatinga de Uso Terapêutico: Levantamento Etnobotânico. **Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal**, v. 5, n. 2, p.74-85, 2008.

GONZALES, F.; DIAZ, J. N. & LOWY P. **Flora Ilustrada de San Andrés y Providencia**. Sena/Universidad nacional: Colômbia, p.121, 124, 164 e 24, 1995.

HARR, K. E. Diagnostic Value of Biochemistry. In: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. **Clinical Avian Medicine**. Volume 2. 1ª Ed. Florida: Spix Publishing 2006, p.611-629.

HUCHZERMEYER, F.W. **Doenças de Avestruzes e outras Ratitas**, 1 ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 392p.

HUCHZERMEYER, F.W. Diseases of farmed crocodiles and ostriches. **Revue Scientifiqueet Technique (International Office of Epizooties)**. Aug, 21 (2), p. 265-276, 2002.

LAPA, A. J.; SOUCCAR, C.; LIMA-LANDMAN, M. T. R.; GODINHO, R. O. M. **L.Farmacologia e toxicologia de produtos naturais**. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre: UFSC; Florianópolis: UFRGS, 2004. 247-262 p.

LAZOS, E. S.; TSAKNIS, J.; BANTE, M. Changes in pumpkin seed oil during heating. **Grasas y Aceites**, v. 46, n. 4-5, p. 233-239, 1995.

LIMA, J. L. S.; FURTADO, D. A.; PEREIRA, J. P.G.; BARACUHY, J. G. V.; XAVIER, H. S. **Plantas Medicinais de Uso Comum no Nordeste do Brasil**. UFCG - EMATER-PB -ABEAS: Campina Grande, 2006. 81p.

LÓPES, C. A. A. Considerações gerais sobre plantas. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 1, n. 1, p. 19-27, 2006.

LÔBO, K.M.S.; ATHAYDE, A.C.R.; SILVA, A.M.A.; RODRIGUES, F.F.G.; LÔBO, I.S.; BEZERRA, D.A.C.; COSTA, J.G.M. Avaliação da atividade antibacteriana erospecçãofitoquímica de *Solanumpaniculatum*Lam. e *Operculinahamiltonii*(G. Don) D. F. Austin & Staples, do semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.12, n.2, p.227-233, 2010.

LORENZI, H.; MATOS, J. A. **Medicinais no Brasil, Nativas e Exóticas**, Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2002.

LUMEIJ, J. T. Avian clinical biochemistry. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5 ed. London : Academic Press, 1997. cap. 30, p. 857-883.

MARINHO, M.G.V.; SILVA, C.C.; ANDRADE, L.H.C. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de caatinga no município de São José de Espinharas, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, n.2, p.170-182, 2011.

MARQUES, J. R. F.; COSTA, M. R.; FERREIRA, S. F.; MAIA, P. H. S.; CAMARGO JUNIOR, R. N. Similaridade Genética em Grupos de avestruzes (*Struthiocamelus*) na Amazônia. **Revista Biotecnologia Ciência&Desenvolvimento**, Brasília, ano VII, n.33, p. 18-22, julho/dezembro de 2004.

MARTINS, 2006. *Filosofia e História da Biologia*, v. 1, p. 297-323, 2006.

MCKENNA, P.B. *Libyostrongylus* infections in ostriches – a brief review with particular reference to their detection in New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**. v. 53, p. 267-270, 2005.

MATOS, F. J. A. **Farmácias Vivas**, 2.Ed., Fortaleza, EUFC, 1994, 180p.

MELO, A. C. F. L.; BEVILAQUA, C. M. L.; SELAIVE, A. V.; GIRÃO, M. D. Resistência a Anti-helmínticos em Nematóides Gastrintestinais de Ovinos e Caprinos, no Município de Pentecoste, Estado do Ceará. **Ciência Animal**, v.8, n.1, p. 7-11, 1998.

MELO, A. C. F. L.; REIS, I. F.; BEVILAQUA, C. M. L.; VIEIRA, L. S.; ECHEVARRIA, F. A. M.; MELO, L. M. Nematódeos Resistentes a Anti-helmínticos em rebanho de Ovinos e Caprinos do estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.2, p.339-344, 2003.

MICHELIN, D. C.; SALGADO, H. R. N. Avaliação da atividade laxante de *Operculinamacrocarpa* L. Urban (Convolvulaceae). **Revista Brasileira de Farmacognósia**, v. 14, n. 2, jul-dez 2004.

MORAIS, S. M.; DANTAS, J. D. P.; SILVA, A. R. A.; MAGALHÃES, E.F. Plantas medicinais usadas pelos índios Tapebas do Ceará. **Revista Brasileira de Farmacognósia Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 15, n. 2, p. 169-177, Abr-Jun 2005.

MUKARATIRWA, Z.M., CINDZI, MAONONGA, D.B. Prevalence of *Libyostrongylus douglassii* in commercially reared ostriches in the highveld region of Zimbabwe. **Journal of Helminthology**. v. 78, p. 333-336, 2004.

MUNIZ, L. R. **Perspectivas da Carne de Avestruz: Criação, Industrialização e Mercado Consumidor.** São Paulo, 2004.

NAVES, L. P.; CORRÊA, A. D.; ABREU, C. M. P.; SANTOS, C. D. Nutrientes e propriedades funcionais em semente de abóbora (*Curcubitamaxima*) submetidas a diferentes processamentos. *Ciência e Tecnologia*, Campinas, v.30, n. 1, p. 185-190, maio 2010.

NAVARRO,D.; MITIDIERO, A. M. A.; FERRER, G. C. N. F.; MALHEIROS, A.; CECHINEL- FILHO, V. **Testes Clínicos em Galinha de Postura Sob Manejo Agroecológico Utilizando AllamandaBlanchetti eAllamandaSchottii em Atividade Piolhicida.** Itajaí – SC, 2007.

NERI, M. F. **A avaliação do comportamento de avestruzes (*Struthiocamelus*) de 10 a 150 dias de vida em sistemas de produção.** Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2007.

OLIVEIRA, L. S. T.; SILVA, S. L. C.; TAVARES, D.C.; SANTOS, A. V.; OLIVEIRA, G. C. B. **Uso de Plantas Medicinais no Tratamento de Animais.** Centro Científico Conhecer - ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Goiânia, vol.5, n.8, 2009.

PEREDA-MIRANDA, R.; TAKETA, A.T.C.; VILLATORO-VERA, R.A. Alucinógenos naturais: etnobotânica e psicofarmacologia. In: SIMÕES C.M.O.; SCHENKEL E.P.; GOSMANN G.; MELLO J.C.P.; MENTZ L.A.; PETROVICK P.R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento.* 5.ed. Florianópolis: Editora da UFSC, cap.36, p.919-958, 2003.

PÉREZ-AMADOR, M.C.; GARCÍA-ARGÁEZ, A.; CONTRERAS, C.; HERRERA, J.; RÍOS, M. Resinof four speciesofConvolvulaceaeandtheirallelopatic potencial. **InternationalJournalof Experimental Botany**, v.62, n.1-2, p.195-198, 1998.

PESENTI, T. C.; SILVA, D. S.; MULLER, G. **Prevalência, abundância e intensidade média de nematóides em *Struthiocamelus*Linnaeus, 1758 (Struthioniformes: Struthionidae) do Rio Grande do Sul.** XVII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, X ENCONTRO DE PÓS GRADUAÇÃO, 2008.

PITREZ, S. R. ANDRADE, L. A. ALVES, L. I. F. FELIX, L. P. Karyology of some Convolvulaceae species occurring in NE Brazil inselbergs. **Plant Systematics and Evolution**, Areia, PB,v. 276 p.235–241, 2008.

PMCKEN, **Libyostrongylus infections in ostriches – A Review** Jun, 2004. Disponível em: <<http://www.biosecurit.govt.nz/pests-diseases/animals/wireworm/infection-ostrichesreview.htm>>. Acesso em: 20 de Nov. de 2009.

PORTO, T. S. **Extração da ascorbato oxidase da *Curcubita máxima* por processo descontínuo e contínuo em coluna de discos rotativos perfurados utilizando sistemas de duas fases aquosas.** Tese (Doutorado em Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica)- Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

QUEIROZ-NETO, A.; MATAQUEIRO, M. I.; SANTANA, A. E.; ALESSI, A. C. Toxicologic evaluation of acute and subacute oral administrations of cucurbita maxima seed extract to rats and swine. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 43, p. 43-51, 1994.

RAMOS, C. I.; BELATO, V.; ÁVILA, V. S.; COUTINHO, G. C.; SOUZA, A. P. Resistência de Parasitos Gastrointestinais de ovinos e alguns anti-helmínticos no Estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n. 3, p. 473-477, 2002.

ROCHA, M. A. Taninos. In: BARRACA, S. A. Relatório do Estágio Supervisionado Produção Vegetal II: manejo e produção de plantas medicinais e aromáticas. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Departamento de Produção Vegetal, Piracicaba, julho 1999.

SAITO, A. S.; NAKASATO, F. H.; SOUBHIA, C. B.; GARCIA, M. M.; PEREIRA, R. E. P. *Libyostrongylus douglassii* em *Strutiocamelus* (avestruz) Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, SP, Ano VI, n.11, 2008.

SALLÉ, J.L. **O tutor em Fitoterapia**. Editora Robe, 1996.

SCHMIDT, E. M. S.; LOCATELLI -DITTRICH, R.; SANTIN, E.; PAULILLO, A.C. Patologia clínica em aves de produção – Uma ferramenta para monitorar a sanidade avícola – revisão. **Archives of Veterinary Science**, v 12, n.3. p.9-20, 2007.

SCHMIDT, E. M. S.; Patologia clínica uma ferramenta para monitorar a saúde das aves. In: SCHMIDT, E. M. S.; VILANI, R. G. D’O. C. Avanços na medicina de animais selvagens: Medicina de aves. Curitiba, Paraná, 2009, p. 11-35.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira, Uma Introdução**. 3ª ed. Editora Universidade de Brasília, Brasília, Brasil, 1988. 827p.

SIEGMUND, B. MURKOVIC, M. Changes in chemical composition of pumpkin seeds during the roasting process for production of pumpkin seed oil (Part 2: volatile compounds).

**Food Chemistry**, Áustria, v. 84, p. 367–374, 2004.

SILVA, R. A. **A Estruticultura no Brasil**. Paraná: SEAB-DERAL-DCA, 2003.

SILVA, C. F.; LÔBO, K. M. S.; ATHAYDE, A. C. R.; SILVA, W. W.; LIMA, E. Q.; PEQUENO, N. F. Avaliação da resposta hematológica dos animais taratados com *Typhadomingensis* Pers E *Operculinahamiltonii* sobre nematoides gastrintestinais de caprinos. **Ciência eAgrotecnologia**, Lavras, v.35, n.3, p.568-574, maio-jun, 2011.

SUÁREZ, J. **273 Plantas Medicinales de Venezuela – Sus Poderes Curativos en lãs Distintas Enfermidades**. Ed. Panapo: Venezuela, 1988.216 p.

SOBRAL, F. E. S. BRANDÃO, P. A. FREITAS, F. I. S. BRITO, A. C. A; SOUZA, A. K. P. EXTRATOS AQUOSOS DE *Operculinahamiltonii*(G. DON) D. F. Austin & Staples (1983) e *Cucurbita pepo*L. SOBRE OVOS E LARVAS DE HELMINTOS EM *Gallusdomesticus*. **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.6, n.1, p. 240 – 246, jan-mar 2011.

SOUZA, A. P.; RAMOS, C. I.; BELATO, V.; SARTOR, A. A.; Resistência de helmintos gastrintestinais de bovinos a anti-helmínticos no Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1363-1367, ago, 2008.

SOUZA, F. F. **A competitividade da indústria do avestruz no Brasil**. 2009. 150f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) - Fundação Universidade Federal do Tocantins, Palmas. 2009.

SOUZA, J.D.S. **Criação de avestruz**. Viçosa: Aprenda fácil, 2004. 211p.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNADI, M. M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 4 ed. 2006. 897p.

TAGUICHI, V. Estruticultura. Organizando o Mercado. **Escala Rural**, São Paulo, ano III, n. 22, p.42-45, 2002.

TESKE, M.; TRENTTINI, A.M.M. **Compêndio de Fitoterapia**. 3 ed. Paraná: Herbarium; 1997.

THRALL, M. A. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. São Paulo: Roca, 2006. p. 582.

TULLY, T.N.; SHANE, S.M. Ratite Management, Medicine and Surgery. **Krieger Publishing Company**. Malabar, Florida, U.S.A. 188. p. 59-67, 1996.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 273p.

VIERA, L.S. **Alternativas de Controle para Nematódeos Gastrintestinais de Caprinos**.

Embrapa Caprinos: Relatório Final de Projeto, p. 26, 2002.

YADAV, M.; JAIN, S.; TOMAR, R.; PRASAD, G.B.K.S.; YADAV, H. Medicinal na biological potential of pumpkin: an update review. **Nutrition Research Reviews**, India, v. 23, n. 2, december, 2010.

## CAPÍTULO 2

DANTAS, Elaine Silva. **Resposta fisiológica (hematologia e bioquímica sérica) frente aos tratamentos fitoterápicos nativos e alopatóico sobre o perfil hematológico e bioquímico de avestruzes (*Struthiocamelus*) naturalmente infectados por *Lybiostrongylus spp.* em ambiente semiárido.** Patos, PB: UFCG, 2012, 84 p. (Dissertação – Mestrado em Ciência Animal)

### RESUMO

O Parasitismo gastrointestinal por *Lybiostrongylus* sp. em avestruzes (*Struthiocamelus*) é considerado um dos maiores problemas para a avicultura ocasionando em sérios prejuízos, portanto é necessário descobrir tratamentos naturais que sirvam efetivamente, que diminuam os custos e que não deixem resíduos nos produtos destas aves. A presente pesquisa teve como principal objetivo avaliar a eficácia das plantas: sementes de jerimum (*Curcubita* sp) e Batata-de-purga (*Oeperculina halmitonii*) sobre infecções helmínticas naturais de avestruzes em frente a resposta fisiológica (hematologia e bioquímica sérica), foram utilizados 32 avestruzes, da raça African Black, 16 machos e 16 fêmeas, adultos com idade de 8 anos, divididos em quatro grupos, dois correspondentes aos tratamentos naturais, um tratamento alopatóico e outro grupo testemunha. Foram realizados parasitológicos de fezes, hemogramas e bioquímicas séricas no dia zero, 7, 14, 21 e 28 dias. Para a hematologia foram avaliados o percentual do hematócrito, teor de hemoglobina, contagem global de hemácias, volume globular médio (VGM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) e para bioquímica foram analisados cálcio, fósforo, cloretos, proteínas totais, glicose, ácido úrico, uréia, fosfatase alcalina (FA) e gama glutamiltransferase (GGT). Os valores médios de contagem de ovos por grama (OPG) do grupo tratado com a *O. hamiltonii* no dia zero foi de 4.175, chegando a 1093 no final do experimento, portanto a ação anti-helmíntica deste tubérculo foi eficaz no controle de nematódeos gastrintestinais de avestruzes em clima semiárido após 28 dias de tratamento. Não houve diferença estatística ( $P > 0,05$ ) nos valores obtidos do eritrograma, porém o valor clínico do hematócrito após tratamento do grupo tratado com *C. pepo* foi superior (35,3%) do que no início da pesquisa (31,3%) devido aos constituintes protéicos da semente jerimum. Com relação ao leucograma, somente observou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os valores médios de heterófilos relativos, linfócitos relativos, monócitos relativos e eosinófilos absolutos, ao qual diferiram entre si estatisticamente. Os valores médios de ácido úrico, ureia, proteínas totais, fosfatase alcalina, gama glutamiltransferase, glicose, fósforo, cálcio e cloretos não alcançaram valores maiores que os perfis de normalidade para a espécie estudada. Constando-se que a administração da *C. pepo* e *O. hamiltonii* não interferiu na resposta fisiológica dos avestruzes.

**Palavras-chave:** ratita, fitoterapia, parasitose, patologia clínica

## CHAPTER 2

Dantas, Elaine Silva. **Answer fisiogênica (hematology and biochemistry) compared to native herbal and allopathic treatments on hematological and biochemical profile of ostriches (*Struthiocamelus*) naturally infected *Lybiostrongylus* spp. semi-arid environment.** Patos, PB: UFCG, 2012, 84 p. (Dissertation - Master's in Animal Science)

### ABSTRACT

The gastrointestinal parasitism by *Lybiostrongylus* sp. in ostriches (*Struthiocamelus*) is considered one of the biggest problems for the ostrich in causing serious damage, so you need to find natural treatments that serve effectively, decreasing the costs and do not leave residues in these birds. This study aimed to evaluate the efficacy of plants: pumpkin seeds (*Curcubitapepo*L.) and Potato-de-vent (*Operculinahalmitonii*) On helminth infections natural ostrich opposite response physiological organic (hematology and serum chemistry) were used 32 ostriches, the Black African race, 16 males and 16 females, adults aged 8 years, divided into four groups, two corresponding to natural treatments, allopathic treatment and one control group. Were performed parasitological stool, blood counts and serum biochemistry on day zero, 7, 14, 21 and 28 days. For hematology were assessed the percentage of hematocrit, hemoglobin, total count of red blood cells, mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) and were analyzed for biochemical calcium, phosphorus, chloride, total protein, glucose, uric acid, urea, alkaline phosphatase (ALP) and gamma glutamyltransferase (GGT). The mean values of counts of eggs per gram (EPG) of the group treated with *O. hamiltonii* on day zero was 4175, reaching 1093 by the end of the experiment, so action anthelmintic this tuber was effective in controlling gastrointestinal nematodes in semiarid climate ostriches after 28 days of treatment. There was no statistical difference ( $P > 0.05$ ) values obtained erytrogram, but the clinical value of hematocrit after treatment of the treated group *C. pepo*L. was higher (35.3%) than at baseline (31.3%) due to the protein constituents of pumpkin seeds. With the WBC, only there was a significant difference ( $P < 0.05$ ) between the mean values of relative heterophils, lymphocytes relative on monocytes and eosinophils absolute, which differed statistically. Mean values of uric acid, urea, total protein, alkaline, alkaline, gamma glutamyltransferase, glucose, phosphorus, calcium and chlorides did not reach values higher than the normal profiles for the studied species. Comprising that the administration *C. pepo*L. and *O. hamiltonii* not interfere with the response of physiological organic ostriches.

**Key-words:** ratite, phytotherapy, parasitosis, clinical pathology

## 1 Introdução

A criação comercial de avestruzes foi introduzida há poucas décadas no Brasil, portanto, para que este agronegócio tenha sucesso é necessário conhecer as principais dificuldades que afetam a estrutura cultural em relação às enfermidades acometidas a estas aves, para que sejam tomadas medidas preventivas e estratégias lógicas para a solução destes problemas, além disso, que apresentem pouco custo para obtenção de lucro.

Embora, os avestruzes apresentem uma rusticidade própria da espécie, o manejo sanitário é algo imprescindível em qualquer sistema pecuário para que sejam evitadas certas doenças ou quando ocorridas inevitavelmente, que sejam controladas (ROTTA et al., 2006).

Assim como em todos os sistemas de produção animal, a presença dos parasitas gastrintestinais são um dos principais problemas enfrentados também por muitos criadores de avestruzes, uma vez que, estes animais foram introduzidos no País sem um devido controle sanitário adequado, favorecendo então, a co-importação não só das aves, mas também de parasitas, como *Libyostrongylus douglassii*, *dentatus* e *Houttuyniastruthionis*, assim como, o *Codiostomum struthionis* foram constatados em todo território nacional, mas nenhuma pesquisa nacional foi realizada (BONADIMAN et al., 2006; EDERLI et al., 2009; PESENTI, 2008; ANDRADE et al., 2011).

Para que haja identificação das espécies do parasito gastrintestinal do gênero *Libyostrongylus*, é necessária a obtenção dos parasitas adultos do proventrículo ou moela dos avestruzes. A diferenciação da morfologia do *L. douglassii*, se dá pela ausência de dente esofágico na extremidade cefálica, as fêmeas, apresentam um parente ovijetor curto e uma cauda sem inchaço cuticular ao nível de ânus e ponta da cauda arredondada, os machos, as espículas tem um eixo principal que termina num ponto, já o e *L. dentatus* tem um dente saliente esofágico na extremidade cefálica, as fêmeas possuem uma longo ovijetor, uma cauda proeminente com inchaço cuticular ao nível de ânus, ponta da cauda digitiforme e fortemente curvada ventralmente, o macho, apresenta como principal característica: espículas que terminam numa ponta arredondada com uma bainha hialina (BARTON, 1993; EDERLI et al., 2008; EDERLI, 2009).

Logo, o potencial de transmissão cruzada entre outras aves, especialmente entre outras ratitas, ainda não foi determinado, portanto muitas destes animais são acometidos por agentes patogênicos das espécies de *Libyostrongylus* e entre outros, mas não apresentam sinais de infecção, ou seja, demonstram um aspecto saudável aparente o que

pode contribuir para a distribuição de alguns dos parasitas entre fazendas por meio do transporte de animais entre instalações e países, além do mais, existem mais dois fatores importantes para disseminação do parasita, ou seja, todos os parasitas têm um ciclo de vida direto, exceto o cestódeo, *Houttuynia Struthionis*, e a carência de informações sobre o manejo das ratitas como o controle de seus parasitas fazem com o que exista a prevalência do parasitismo em todas as fazendas (HOBBERG, 1995; PONCE GORDO et al., 2002).

Uma vez que, a possibilidade destas aves estarem infectadas por endoparasitas e que a verminose pode não ser acompanhada de sinais clínicos característicos como diarreia, perda de peso, anorexia, baixa conversão alimentar, anemia e morte, o que torna ainda mais importante a investigação de toda criação de avestruzes quanto à presença e quantidade dos mesmos (PONCE GORDO et al., 2002; FOREYT, 2005; BONADIMAN et al., 2006). Com isso, deve-se atribuir exames laboratoriais: parasitológicos e coprocitológicos frequentes e que sejam realizados por profissionais capacitados para que sejam tomadas as providências devidas, como também, realizações de outras ferramentas no auxílio diagnóstico como hematologia e bioquímica sérica, em frente aos tratamentos eleitos.

Pela carência de estudos na literatura que disponibilizem alternativas naturais, viáveis e que seja economicamente e ecologicamente correta ao controle de parasitas em avestruzes, esta pesquisa teve o objetivo de avaliar o potencial anti-helmíntico de plantas medicinais sobre infecções naturais em avestruzes de ambiente semiárido; observando-se também as respostas hematológicas e bioquímicas dos tratamentos naturais e sintéticos.

## **2 Material e Métodos**

### **2.1 Obtenção, preparo e manipulação da semente de jerimum**

As sementes de jerimum (*Curcubitapepo* Linnaeus, 1753) foram coletadas na feira comercial no município de Patos– PB, semanalmente, no período de 1 ano de coleta, após a aquisição, as amostras eram retiradas das bagas e higienizadas em água corrente, onde posteriormente eram expostas para secar à sombra e um local arejado durante uma semana, após a secagem eram armazenadas em garrafas descartáveis. Quando próximo da data de administração, as sementes foram trituradas em moinho industrial e obtendo-se assim, o farelo de semente de jerimum, num total final de 12 Kg de sementes secas.

### **2.2 Obtenção, Preparo e manipulação da batata de purga**

Os tubérculos da batata-de-purga (*Operculina halmitonii* (G. Don) D.F. Austin & Staples, 1983) foram adquiridos no Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR/UFCC – Campus de Patos. Após a colheita, de 96 Kg de raízes da batata de purga *in natura*, no período de 1 ano de coleta, ao qual eram higienizadas, cortadas em rodela pequenas e finas, eram expostas para secar enfiadas em um arame (0,32mm) à sombra e um local arejado durante 21 dias e após secagem eram triturada em moinho industrial, obtendo-se dessa forma o farelo da batata de purga, onde eram armazenadas em sacos semi-vácuo até o dia da administração, foram obtidas após secagem um total de 11Kg de farelo de batata-de-purga seco.

### **2.3 Local do Experimento**

A pesquisa foi desenvolvida na fazenda Rancho Alegre no município de Monteiro, região Nordeste do Brasil, localizada na mesorregião do cariri paraibano, latitude 7°50'58,1" S, longitude 37°12'5" W, de outubro a novembro de 2011. A região apresenta um clima semiárido, com uma estação chuvosa de janeiro a maio, onde a precipitação pluviométrica oscila entre 483 a 800 mm anuais e uma estação seca. A temperatura média anual é de 25°C (mínima de 18°C e máxima de 38°C), havendo pouca variação durante o ano (ATLAS CLIMATOLÓGICO DO ESTADO DA PARAÍBA, 1987).

## 2.4 Animais

Foram utilizados 32 avestruzes (16 machos e 16 fêmeas) da raça African Black, adultos, com 8 anos de idade, naturalmente infectados por nematódeos gastrintestinais. Os animais pesavam em torno de 100 Kg cada. Recebiam água (*ad libitum*) e uma alimentação composta por cana-de-açúcar, alfafa e palma forrageira, cerca de 6 quilos cada animal, duas vezes por dia. Todos os animais estavam submetidos ao mesmo regime de criação (intensivo).

Os animais foram divididos em quatro grupos, sendo cada um deles composto por 8 avestruzes (4 machos e 4 fêmeas) escolhidos aleatoriamente. O primeiro grupo foi composto pelos animais tratados com farelo da semente-de-germão (*Cucurbita pepo* L.) na dosagem de 100g/100kg de peso vivo; o segundo grupo foi tratado com batata-de-purga (*Operculina hamiltonii*), oferecidos na forma de farelo via oral na dosagem de 100g/100kg de peso vivo; os animais do terceiro grupo foram submetidos ao tratamento com Ivermectina<sup>2</sup> 1% na dosagem de 1ml/ 50 Kg de peso vivo e o quarto grupo representado pelo grupo testemunha que não recebeu nenhum tratamento.

Foram realizados parasitológico de fezes, hematologia e bioquímica no dia zero do experimento, uma vez constatado o grau de parasitismo em todos animais, iniciou-se assim os tratamentos propostos.

O grupo *Cucurbita pepo* L. e o grupo *Operculina Hamiltonii* receberam 800 gramas dos farelos de semente de germão e batata de purga, respectivamente, por grupo, durante um período de três dias consecutivos, o terceiro grupo foi submetido a 2mL de Ivermectina SC, por animal, com repetição após quinze dias e o quarto grupo testemunha não recebeu nenhum tratamento. Após 7, 14, 21 e 28 dias de tratamentos foram realizadas as coletas de amostras de fezes e sangue para análises parasitológicas, hematológicas e bioquímicas.

## 2.5 Local de Realização das Análises

Os exames parasitológicos foram realizados no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos (LDPAD) e as análises hematológicas e bioquímicas foram realizadas no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária (LPCV-HV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

As amostras de fezes (frescas) individuais foram obtidas no dia zero, 7, 14, 21 e 28 dias da parte central do bolo fecal no chão o que é permitido segundo Almeida (2007), desde que não tenham contaminação da terra, foram colocados em sacos plásticos de 03 x 12 cm, identificados e acondicionados em caixas de isopor com gelo, até o encaminhamento ao (LDPAD) para o processamento dos exames parasitológicos conforme a técnica qualitativa e quantitativa descrita por Gordon e Whitlock (1939), para determinação do número de ovos por grama (OPG) de fezes.

## 2.7 Coleta de sangue

A coleta de sangue das aves foi realizada após a contenção física, com auxílio de gancho e capuz, como também após assepsia contendo chumaço de algodão embebido em álcool iodado. O sangue foi coletado diretamente por punção da veia ulnar (localizada na superfície ventral da asa) conforme descrito por Almeida (2007) através de seringas descartáveis de 10 ml equipadas com agulhas 0,6 x 25 mm, onde 5 ml de sangue foi acondicionado em tubos de ensaio com heparina sódica para realização dos hemogramas e os outros 5 ml foram colocados imediatamente em tubos de ensaio de vidro sem anticoagulante para obtenção de soro. Os esfregaços sanguíneos foram realizados no momento da coleta com o sangue heparinizado para evitar alterações na morfologia das células.

As amostras sanguíneas foram armazenadas e refrigeradas em caixas de isopor, contendo gelo durante todo o percurso até a cidade de Patos – PB ao (LPCV – HV) para realização dos hemogramas como também, a realização da centrifugação por 15 minutos à 3000 rotações por minuto na macrocentrífuga, para obtenção de soro que foram conservadas sob refrigeração em tubos eppendorffs e armazenadas a  $-20^{\circ}\text{C}$  até realização das análises de bioquímicas, onde as leituras foram feitas através do

<sup>2</sup>Ivomec - Injetável, Merial®

analisador bioquímico semi-automático<sup>3</sup>, utilizando-se kits comerciais Labtest<sup>4</sup>.

O hemograma foi realizado de determinação do hematócrito, pela técnica do microhematócrito; contagem global de eritrócitos e de leucócitos em hemocítmetro de Neubauer diluídos em solução de Toluidina (0,01%) preconizados por Schimidtet al. (2007) e dosagem do teor de hemoglobina pelo método cianometahemoglobina após centrifugação por 5 minutos como preconiza Bonadiman et al. (2006) para aves.

<sup>3</sup>BIO PLUS 2000<sup>®</sup> - Produtos para Laboratório LTDA. São Paulo - SP

<sup>4</sup>Labtest<sup>®</sup> – Diagnóstica S.A. Lagoa Santa, MG.

Os índices hematimétricos: volume globular médio (VGM) e concentração de hemoglobina. A contagem diferencial de leucócitos foi realizada em esfregaços sanguíneos corados pelo corante Whrite, ao qual eram identificadas e diferenciadas células leucocitárias (heterófilos, linfócitos, eosinófilos, globular média (CHGM) foram obtidos através dos cálculos matemáticos citadas por Coles (1984).

O soro obtido a partir do sangue total sem anticoagulante que foi separado por centrifugação e estocado a -20°C para posterior análise das concentrações séricas e seus respectivos métodos: ácido úrico (Enzimático–Trinder), ureia (Urease), fosfatase alcalina (FA) (Bowers e Mc Comb modificado), gama glutamiltransferase (GGT) (Szasz modificado), proteínas totais (Biureto), cálcio (colorimétrico (CPC - cresolfateína), fósforo (Colorimétrica - Molibdato), glicose (GOD-Trinder) e cloratos (Tiocianato Mercúrio), ambos foram efetuados em analisador bioquímico semi-automático<sup>3</sup>.

### **3 Delineamento Experimental**

#### **3.1 Análise Estatística**

Os grupos foram comparados com relação às variáveis analisadas, utilizando-se análise de variância com comparações múltiplas ou teste Kruskal Wallis, seguido pelo teste de Tukey a 5% de significância (SAS, 2003).

## 4 Resultados e discussão

### Parasitologia

Na presente pesquisa, foi detectada a presença dos ovos de estrongilídeos nas fezes. Por não ter sido realizada nenhuma necropsia, nenhum helminto adulto foi recuperado e a identificação do gênero *Lybiostrongylus* foi estabelecida a partir de terceira fase larval morfológica, utilizando os critérios indicados por Barton (1993).

Devido à carência de pesquisas relacionadas ao controle de nematódeos em avestruzes com as plantas utilizadas neste estudo, a discussão será descrita com relação à eficácia dos tratamentos fitoterápicos realizado com as mesmas espécies de plantas e diferentes espécies de aves.

As médias de OPG dos grupos experimentais estão descritos na Tabela 1. Não foi observada diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre os grupos, portanto os resultados discutidos serão abordados clinicamente.

Tabela 1. Valores médios de OPG em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	1.243	3.481	4.881	1.387	1.193
<i>O. hamiltonii</i>	4.175	6.537A	3.287	1.675	1.093
Ivermectina	3.693	2.400	4.243	2.631	3.000
Testemunha	2.850	1.331	2.825	1.100	806

Médias não são significativamente diferentes ( $P > 0,05$ ).

Observou-se que no grupo *C. pepo*L.(Tabela 1), houve um aumento no OPG dos dias sete e 14, porém o OPG voltou a ficar semelhante ao início do experimento a partir do dia 21. No grupo *O. hamiltonii*, o OPG inicial era de 4.175, chegando a 1093 no final do experimento. Observou-se também que no grupo que recebeu Ivermectina não houve redução acentuada no OPG. Porém no grupo testemunha houve redução.

Após 28 dias de tratamento, o grupo *O. Hamiltonii*obteve umamenor contagem do OPG (1.093) comparado ao grupo *C. pepo*L. (1.193) eo grupo Ivermectina (3.000), exceto se comparado com o grupo testemunha.

Portanto, o grupo *O. Hamiltonii* obteve a melhor redução na contagem de OPG após 28 dias de tratamento, ou seja, demonstrando a ação anti-helmíntica deste tubérculo em avestruzes naturalmente infectados.

Apesar da escassez de pesquisas existentes de plantas sobre nematódeos em aves, o potencial anti-helmíntico do farelo da *Operculina hamiltonii* administrado em avestruzes obtido nesta pesquisa não concordou com a conclusão descrita por Sobralet al. (2011) ao afirmar que o extrato aquoso do tubérculo da *O. hamiltonii* em estudo, *in vitro*, não foi viável para o controle de parasitas de galinhas criadas no sistema intensivo.

Clinicamente, a eficácia da batata-de-purga também foi observada por Almeida et al. (2007) e Silva et al. (2011) ao verificarem redução no número de OPG em caprinos parasitados tratados por esta planta, não se pode comparar resultados obtidos por diferentes classes de animais, ou seja, mamíferos e aves, a importância de mencionar os trabalhos citados acima é meramente relacionado ao valor terapêutico da *O. hamiltonii*.

O grupo representado pelo farelo da semente de *C. pepo* L. neste estudo não comprovou a viabilidade na eficácia no controle de nematódeos, discordando com os resultados obtidos por Feitosa et al. (2012) que utilizaram a mesma dosagem 1g / 1kg de peso vivo em avestruzes e obtiveram a melhor ação anti-helmíntica. Sugere-se que fatores tenham contribuído para o insucesso da utilização da semente de jerimum como anti-helmíntico neste trabalho, como o tipo de solo cultivado para fruto do jerimum, tempo de armazenamento e administração das sementes diferente do usado pelo autor referenciado.

A resposta desfavorável ao tratamento com Ivermectina 1% deve-se ao fato da resistência anti-helmíntica instalada, uma vez que não há uma alternância de princípios farmacológicos utilizados na fazenda, concordando com os resultados obtidos por Feitosa et al. (2012) que observou resistência anti-helmíntica por albendazole 5% em avestruzes infectados por parasitos gastrintestinais no nordeste do Brasil.

Em relação ao tratamento anti-helmíntico em ratitas, a literatura indica o uso do Febendazole para nematódeos e cestódeos e; a Ivermectina somente para nematódeos. No Brasil, constatou-se que a maioria dos criadores utilizam com uma frequência anual, principalmente os fármacos Ivermectina, Febendazole e Albendazole sem nenhuma rotatividade entre eles, favorecendo o aparecimento da resistência anti-helmíntica, pois na maioria das explorações de avestruzes, os animais encontravam-se infectados e a

prevalência maior era pelo nematódeo *Libyostrongylus*sp (FOREYT, 2005; ANDRADE et al., 2011).

### **Eritrograma**

O resultado das médias do eritrograma (hematócrito, hemoglobina, contagem total de eritrócitos, volume corpuscular médio e concentração de hemoglobina corpuscular média) obtidas nesta pesquisa, não diferiram estatisticamente ( $P > 0,05$ ), ou seja não houve interação entre o período de coletas e grupos de tratamentos, portanto as médias foram discutidas clinicamente.

Os valores médios do hematócrito (Ht) (Tabela 2) das respectivas coletas variaram de acordo com o grau de parasitismo nos animais, observou-se que o hematócrito do dia 28 do grupo da *C. pepo* L. obteve valores médios maiores do que os demais tratamentos apesar da carga parasitária (Tabela 1), isto pode ser explicado pela composição química do farelo de semente de jerimum que contém nutrientes importantes como proteína bruta e extrato etéreo consideráveis nutrientes importantes para nutrição animal (PINHEIRO et al., 2010), porém o grupo testemunha permaneceu com o valor médio superior a todos os tratamentos em todas as coletas, devido ao reduzido grau de parasitismo desde o início do experimento, então, isto esclareceu maior valor do hematócrito.

Todos animais apresentavam valores médios de Ht (Tabela 2) abaixo dos encontrados por Bonadiman et al. (2009) de 43% , por Almeida (2007) de 45% e por Fudge (1996) de 45%, vale ressaltar que estes autores citados trabalharam com animais adultos, ambos os sexos e isentos de qualquer doença diferentemente do presente estudo em que os animais apresentavam-se parasitados, isto explica os valores médios baixos do hematócrito.

Dentre as principais causas de anemia destaca-se o parasitismo gastrintestinal por parasitas hematófagos que favorecem a diminuição da série eritrocítica (DEIN, 1986; RUPLEY, 1999; THRALL, 2006).

Tabela 2. Valores médios do Hematócrito (Ht) % em relação aos tratamentos e ao período de coletas de aves naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	31,3	33,7	34,5	35,1	35,3
<i>O. hamiltonii</i>	32,3	35,0	34,0	35,1	34,1
Ivermectina	31,7	33,5	32,5	35,2	31
Testemunha	35	36,5	37,5	37,7	36,8

Médias não são significativamente diferentes ( $P > 0,05$ ).

Os Valores médios do teor de hemoglobina do grupo testemunha (Tabela 3) em todos os momentos da pesquisa obtiveram valores médios numericamente maiores do que os demais grupos e coletas, pois este grupo permaneceu com o grau de parasitismo inferior aos demais grupos em todos os momentos da pesquisa. Observou-se também que os valores médios de hemoglobina em todos os grupos no dia zero foram superiores aos demais dias de tratamento, mas não diferiram estatisticamente entre si.

Todos os resultados encontrados neste estudo em relação aos valores médios de hemoglobina foram inferiores aos achados por Fudge (1996) de 16,9g/dL e por Almeida (2007) de 16,9d/dL ao determinarem valores em animais adultos e sadios, portanto isto sugere que os animais deste experimento sofriram anemia devido à parasitose ocorrida pelo hematófago *Libiostrongylus sp.*

Tabela 3. Valores médios da Hemoglobina (Hb) g/dL em relação aos tratamentos e ao período de coletas de aves naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	11,01	10,3	10,1	10,6	10,7
<i>O. hamiltonii</i>	13,3	10,2	10,4	10,5	10,6
Ivermectina	12,2	10,2	10,4	10,7	10,3
Testemunha	12,7	11,4	11,3	11,4	11,3

Médias não são significativamente diferentes ( $P > 0,05$ ).

Vale ressaltar que Tesseroli (2011) obteve o valor médio de hemoglobina de 21,1 g/dL, muito superior aos valores dos autores citados acima, como também do presente estudo, este aumento no teor de hemoglobina pode ser explicado devido a não centrifugação após realização da técnica da Cianometahemoglobina, pois a amostra das

aves deve ser centrifugada por cinco minutos antes da leitura com o objetivo de remover as partículas nucleares dos eritrócitos, pois essas promovem acréscimo na concentração da hemoglobina (BONADIMAN et al., 2006).

O grupo testemunha obteve o maior índice global de eritrócitos totais (Tabela 4), pela menor contagem de OPG (ovos por grama) na maiorias coletas (Tabela 1); os resultados obtidos do grupo *C. pepo* e do grupo *O. hamiltonii* foram muito satisfatórios, pois no dia 28 os animais apresentaram valores médios superiores ao dia zero, assim como também o grupo da Ivermectina apesar de ter obtido um menor índice em comparação aos grupos, observou-se também um discreto aumento em relação ao dia zero. Nenhum tratamento obteve valores superiores entre-si ( $p > 0,05$ ) e que embora existisse o maior grau de parasitismo nos demais tratamentos em relação ao grupo testemunha, pode-se afirmar que os tratamentos propostos nesta pesquisa obtiveram resultados favoráveis.

Os valores médios de eritrócitos totais encontrados no grupo testemunha (Tabela 4) corroboraram com os valores de normalidade expressos por Almeida (2007) ( $1,8 \times 10^6/\text{mm}^3$ ) e Bonadiman et al. (2009) ( $1,8 \times 10^6/\text{mm}^3$ ), mas não concordou com os valores médios expressos por Tesseroli (2011) ( $1,9 \times 10^6/\text{mm}^3$ ); e os valores médios obtidos neste estudo dos demais grupos de tratamentos foram inferiores a todos os autores acima citados, sugerindo que apesar do parasitismo instalado em todos os grupos, o grupo testemunha por ter um menor grau de parasitismo, conseguiu um melhor desempenho na contagem total de eritrócitos.

Tabela 4. Valores médios de Eritrócitos Totais:  $\times 10^6/\text{mm}^3$  em relação aos tratamentos e ao período de coletas de aves naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i>	1,52	1,61	1,57	1,48	1,72
<i>O. hamiltonii</i>	1,35	1,55	1,60	1,61	1,65
Ivermectina	1,32	1,53	1,58	1,52	1,53
Testemunha	1,58	1,65	1,75	1,71	1,80

Médias não são significativamente diferentes ( $P > 0,05$ ).

Em relação ao tamanho das hemácias, caracterizado pelo VCM (volume corpuscular médio); observou-se que houve diferenças numéricas entre os períodos de coleta e grupos, havendo no dia zero no grupo *O. hamiltonii* um valor superior aos

demais (Tabela 5), como também um aumento no grau de parasitismo (Tabela 1) deste grupo concluindo que as hemácias encontravam-se macrocíticas, indicando um processo regenerativo quanto à anemia instalada pelo parasitismo gastrintestinal. E que apesar disto, ao final do experimento todos os valores do VCM foram iguais estatisticamente ( $p > 0,05$ ) para todos os grupos e que apresentaram valores de normalidade de acordo com os valores obtidos por Almeida (2004) e Bonadimanet al. (2009), classificando assim, o tipo de anemia arregenerativa, pois os tamanhos das hemácias normocíticas evidenciam neste caso, uma hemorragia crônica ocasionada pelo parasitismo gastrintestinal (COLES, 2009) instalado nos animais adultos.

Tabela 5. Valores médios do VCM em relação aos tratamentos e ao período de coletas de aves naturalmente infectadas por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	209,2	212,8	220,6	237,6	206,3
<i>O. hamiltonii</i>	<b>251,1</b>	233	229,2	224,05	207,5
Ivermectina	237,2	219,9	210,6	235,7	206,3
Testemunha	223,9	225,9	215,9	222,9	211,4

Médias não são significativamente diferentes ( $P > 0,05$ ).

O CHCM (concentração de hemoglobina corpuscular média), em todas as coletas e grupos não variaram ( $p > 0,05$ ) entre si, estatisticamente, observando-se maiores índices numéricos (Tabela 6) no dia zero em todos os grupos sendo o grupo *O. hamiltonii* foi superior a todos. No final da pesquisa o Grupo Ivermectina obteve um valor superior aos demais, mas que mesmo assim, o grupo *O. hamiltonii* e Testemunha foram iguais clinicamente diferente do grupo *C. pepo* que foi menor.

Tabela 6. Valores médios do CHCM em relação aos tratamentos e ao período de coletas de aves naturalmente infectadas por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	35,1	31,4	29,7	30,2	30,3
<i>O. hamiltonii</i>	39,9	29,1	30,8	30,03	31,3
Ivermectina	38,1	32,4	32,4	30,5	33,2
Testemunha	36,4	31,1	30,2	29,2	31,2

Médias não são significativamente diferentes ( $P > 0,05$ ).

Observou-se desta forma em todos os grupos a concentração de hemoglobina corpuscular média se encontravam com valores inferiores evidenciando hipocromia em comparação aos registrados por Fudge (1996) e Almeida (2007) que demonstraram o valor médio para a CHCM de 37,5 em aves adultas; caracterizando desta forma, que os animais estudados apresentavam uma anemia crônica.

## Leucograma

Estatisticamente, não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os períodos de coleta em relação aos tratamentos em relação aos valores dos leucócitos totais, heterófilos absolutos, linfócitos absolutos, basófilos absolutos, monócitos absolutos, basófilos relativos e monócitos relativos; mas houve interação ( $P < 0,05$ ) entre os valores médios de heterófilos relativos, linfócitos relativos, monócitos relativos e eosinófilos absolutos, ao qual diferiram entre si estatisticamente.

Observou-se que no dia 14, o grupo testemunha (Tabela 7) obteve maior valor médio de heterófilos relativo (84,2%) comparado aos demais grupos e coletas e não existe relação entre o valor do OPG neste dado momento da pesquisa, já que neste momento este grupo apresentava menos infecção helmíntica (Tabela 1).

Tabela 7. Valores médios de heterófilos relativos (%) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de aves naturalmente infectadas por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	65% <sup>C</sup>	68,5% <sup>BC</sup>	79,8% <sup>ABC</sup>	80,8% <sup>AB</sup>	73,5% <sup>ABC</sup>
<i>O. hamiltonii</i>	78% <sup>ABC</sup>	76,7% <sup>ABC</sup>	82,7% <sup>AB</sup>	83% <sup>AB</sup>	79,3% <sup>ABC</sup>
Ivermectina	83,1% <sup>AB</sup>	72,8% <sup>ABC</sup>	82,0% <sup>AB</sup>	82,3% <sup>AB</sup>	81,3% <sup>AB</sup>
Testemunha	81,7% <sup>AB</sup>	75,7% <sup>ABC</sup>	84,2% <sup>A</sup>	72,1% <sup>ABC</sup>	76% <sup>ABC</sup>

Médias com letras diferentes maiúsculas na linha são significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

Os valores de referência da margem mínima e máxima dos heterófilos relativos de aves adultas relatados por Almeida (2005) que foi de 58-89%; sugerindo então que os resultados de todos os grupos do atual estudo estão dentro destes valores normais para esta espécie, discordando com os valores médios obtidos por Tesseroli (2011) (72,4%).

Os heterófilos são os leucócitos mais abundantes do sangue periférico da maioria das espécies de aves, ou seja, são aves que são consideradas heterofílicas, como por

exemplo o avestruz, entretanto, algumas aves são linfocíticas, quer dizer, apresentam os linfócitos como células predominantes no esfregaço sanguíneo (SCHMIDT et al., 2007).

Uma das funções dos heterofilos é participar das lesões inflamatórias e são fagocíticos (THRALL ,2006). Portanto, não tem nenhuma relação entre o valor superior de um grupo ao outro, em relação ao parasitismo gastrointestinal, pois as aves não apresentavam sinais clínicos de outras infecções: tipo bacteriana.

Neste trabalho, o valor médio dos eosinófilos relativos (Tabela 8) do grupo *C. pepo* L. no dia zero foi estatisticamente ( $P < 0,05$ ) maior (9,5%) aos demais grupos e coletas do experimento, como também foi superior quando comparado com valores citados por Almeida (2007) e Fudge (1996) que obtiveram a média de 3,5 % e Tesserolli (2011) de 1,79%, sugerindo que este grupo apresentava uma eosinofilia, apesar que, neste momento, este grupo encontrava-se com o OPG menor mediante todos os tratamentos no dia zero (Tabela 1), fato que pode ser explicado pela inespecífica ação dos eosinófilos nas aves e que neste caso, pode estar ligado a reação de hipersensibilidade retardada (Tipo IV), o que não acontece com mamíferos (MAXWELL, 1995; THRALL , 2006).

Tabela 8. Valores médios de eosinófilos relativos (%) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	9,5% <sup>A</sup>	1,3% <sup>B</sup>	1,1% <sup>B</sup>	1,2% <sup>D</sup>	1,8% <sup>B</sup>
<i>O. hamiltonii</i>	3,0% <sup>B</sup>	5,3% <sup>AB</sup>	1,0% <sup>B</sup>	0,75% <sup>B</sup>	1,5% <sup>B</sup>
Ivermectina	2,0% <sup>B</sup>	3,2% <sup>B</sup>	0,87% <sup>B</sup>	2,2% <sup>B</sup>	2,3% <sup>B</sup>
Testemunha	3,7% <sup>AB</sup>	3,2% <sup>B</sup>	2,0% <sup>B</sup>	2,2% <sup>B</sup>	3,8% <sup>AB</sup>

Médias com letras diferentes maiúsculas na linha são significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

O valor médio para a contagem de linfócitos (Tabela 9) no dia 7 (28%) foi superior ao pesquisado por Tesserolli (2011) (21,2%), Bonadiman et al. (2006) (22,2 %), Raukar & Simpraga (2005) (11,2%) e por Hassim et al. (2006) (11,42%), para avestruzes adultos e jovens, respectivamente, mas foi inferior aos valores encontrados inferior por Mushi et al. (1999) (32,0%) para avestruzes adultos.

Tabela 9 .Valores médios de linfócitos relativos em relação aos tratamentos e ao período de coleta de aves naturalmente infectadas por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	22,8% <sup>AB</sup>	28,0% <sup>A</sup>	15,3% <sup>AB</sup>	16,3% <sup>AB</sup>	21,7% <sup>AB</sup>
<i>O. hamiltonii</i>	16,7% <sup>AB</sup>	14,1% <sup>AB</sup>	13,35 <sup>B</sup>	14,8% <sup>AB</sup>	16,6% <sup>AB</sup>
Ivermectina	12,1% <sup>B</sup>	22,5% <sup>AB</sup>	15,0% <sup>AB</sup>	13,7% <sup>B</sup>	14,6% <sup>AB</sup>
Testemunha	12,1% <sup>B</sup>	20,0% <sup>AB</sup>	11,6% <sup>B</sup>	24,2% <sup>AB</sup>	17,8% <sup>AB</sup>

Médias com letras diferentes maiúsculas na linha são significativamente diferentes (P< 0,05).

A linfocitose aparece nas condições de estímulo antigênico associado com infecções crônicas (bacteriana, viral, fúngica ou parasitária), como também, pode ser explicada como linfocitose fisiológica representada por um fenômeno transitório nas aves após excitação, medo ou "luta" durante o procedimento de coleta do sangue (SCHIMIDT, 2009).

No dia zero, o valor médio dos eosinófilos absolutos (Tabela 10) do grupo *C. pepo* L. superou significativamente (P<0,05) aos demais grupos e coletas do experimento; a contagem de OPG neste momento estava menor mediante todos os tratamentos (Tabela 1), fato que pode ser explicado pela inespecífica ação dos eosinófilos nas aves (MAXWELL, 1995; THRALL, 2006).

Tabela 10. Valores médios de eosinófilos absolutos (mm<sup>3</sup>) em relação aos tratamentos e ao período de coleta de aves naturalmente infectadas por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	890 <sup>A</sup>	105 <sup>B</sup>	103,8 <sup>B</sup>	155,0 <sup>B</sup>	153,8 <sup>B</sup>
<i>O. hamiltonii</i>	211,3 <sup>B</sup>	291,3 <sup>AB</sup>	88,8 <sup>B</sup>	142,5 <sup>B</sup>	188,8 <sup>B</sup>
Ivermectina	152,5 <sup>B</sup>	321,3 <sup>AB</sup>	61,3 <sup>B</sup>	232,5 <sup>B</sup>	243,1 <sup>B</sup>
Testemunha	356,3 <sup>AB</sup>	298,8 <sup>AB</sup>	337,5 <sup>AB</sup>	261,3 <sup>AB</sup>	458,8 <sup>AB</sup>

Médias com letras diferentes maiúsculas na linha são significativamente diferentes (P< 0,05).

O valor médio de eosinófilos absolutos do grupo *C. pepo* L. no dia zero deste estudo não corroborou com os valores obtidos por Vilaret al. (2006) de (490 mm<sup>3</sup>).

O grupo testemunha no dia 28 obteve o valor médio maior que o encontrado por Bonadimanet al. (2006) de 300 mm<sup>3</sup>; sugerindo uma discreta eosinofilia, apesar que

neste grupo havia um número reduzido de OPG de fezes em relação aos outros grupos de tratamentos (Tabela 1).

Devido a pouca informação da função dos eosinófilos nas aves, a eosinofilia periférica nessa espécie pode ser interpretada livremente como sendo uma resposta aos parasitas internos ou externos ou à exposição de antígenos estranhos (resposta de hipersensibilidade) (THRALL, 2006).

## Bioquímica

Nas tabelas a seguir, apresentam-se as médias obtidas durante os momentos do estudo bioquímico de cada um dos parâmetros avaliados, de acordo com cada grupo e dia de tratamentos.

Estatisticamente, houve interação ( $P < 0,05$ ) entre ácido úrico, ureia, fosfatase alcalina, gama glutamiltransferase, proteínas totais, cálcio, fósforo e glicose, ao qual diferiram entre si estatisticamente, mas não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) nos valores médios de cloretos.

### 1. Ácido Úrico

O grupo tratado com Ivermectinano dia zero (Tabela 11) da coleta obteve a maior média de ácido úrico (7,5 mg/dL) entre todos os grupos e coletas, levando em consideração que a amplitude inferior e superior deste metabólito, de acordo com Almeida (2006) em avestruzes adultos varia de (1-14,5 mg/ dL ); conclui-se que os animais estavam dentro os valores considerados normais.

Tabela 11 . Valores médios de níveis séricos de ácido úrico (mg/dL) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	5,0 <sup>AB</sup>	4,1 <sup>B</sup>	4,6 <sup>AB</sup>	5,3 <sup>AB</sup>	6,4 <sup>AB</sup>
<i>O. hamiltonii</i>	5,6 <sup>AB</sup>	3,7 <sup>B</sup>	5,8 <sup>AB</sup>	6,4 <sup>AB</sup>	5,9 <sup>AB</sup>
Ivermectina	7,5 <sup>A</sup>	5,0 <sup>AB</sup>	4,4 <sup>B</sup>	5,0 <sup>AB</sup>	5,5 <sup>AB</sup>
Testemunha	5,6 <sup>AB</sup>	4,1 <sup>B</sup>	4,1 <sup>B</sup>	3,9 <sup>B</sup>	5,5 <sup>AB</sup>

Médias com letras diferentes maiúsculas na linha são significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

As concentrações de ácido úrico são influenciadas pela espécie, idade e dieta (THRALL, 2004), portanto, a maior média obtida pelo presente estudo (7,5 mg/dL), foi menor que os valores avaliadas por Khazrainia et al. (2006) de (11,87mg/dL) em avestruzes jovens até dois anos de idade, pois as aves jovens tendem a apresentar maiores concentrações de ácido úrico do que aves adultas (CAMPBELL, 2004), justificando assim, o valor encontrado dos avestruzes adultos da pesquisa.

Valores acima de 15 mg/dL de ácido úrico sugerem comprometimento da função renal, que podem ser causados por diversos fatores, como nefrotoxinas, obstrução urinária, nefrite e nefropatias associadas à hipovitaminose A (SCHIMIDT, 2009). No entanto, os animais tratados da seguinte pesquisa não tiveram alterações da função renal, pois os mesmos não apresentaram valores maiores que o normal para espécie estudada, concluindo que não houve toxicidade quanto a dose administrada das plantas fitoterápicas e o fármaco sintético nos avestruzes da pesquisa.

## 2.Ureia

Os valores médios de ureia (Tabela 12) em relação às coletas e grupos tratados diferiram entre si, onde a maior média obtida de (8,6 mg/ dL) foi evidenciada dentro do grupo testemunha na terceira coleta; valor este que corrobora com o valor médio estabelecido por Khazrainia et al. (2006) de (8.6 mg/ dL) quando determinou parâmetros de bioquímica em avestruzes com até dois anos de idade no Irã e diferiu de valores médios determinados por Miranda et al. (2008) de (18.27mg/dL) que estudou avestruzes jovens de quatro dias de idade no Brasil.

Tabela 12 . Valores médios de níveis séricos de ureia (mg/dL) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	6,2 <sup>AB</sup>	5,0 <sup>AB</sup>	6,7 <sup>AB</sup>	7,0 <sup>AB</sup>	5,7 <sup>AB</sup>
<i>O. hamiltonii</i>	5,6 <sup>AB</sup>	6,8 <sup>AB</sup>	6,7 <sup>AB</sup>	5,8 <sup>AB</sup>	3,7 <sup>B</sup>
Ivermectina	5,1 <sup>AB</sup>	7,1 <sup>AB</sup>	5,7 <sup>AB</sup>	7,1 <sup>AB</sup>	4,0 <sup>B</sup>
Testemunha	4,5 <sup>B</sup>	7,6 <sup>AB</sup>	8,6 <sup>A</sup>	7,3 <sup>AB</sup>	3,8 <sup>B</sup>

Médias com letras diferentes maiúsculas na linha são significativamente diferentes (P < 0,05).

A concentração da uréia sanguínea é influenciada pela ingestão de proteínas, pela taxa de excreção renal (que podem aumentar a concentração sanguínea da ureia) e

pelo estado do fígado, que é o órgão responsável pela sua síntese. As aves carnívoras têm maiores concentrações de uréia do que aves granívoras (CAMPBELL , 2004; KANEKO et al.,1997).

Os valores encontrados tanto na média geral quanto nas médias de cada grupo em relação as suas respectivas coletas estão dentro dos valores normais de referência para a espécie, como também, os animais tratados com fitoterápicos e sintético e não tratados do grupo testemunha não sofreram toxicidade em nenhum dos dias das coletas e nem um dos tratamentos, pois não foi observado o aumento significativo de ureia.

### 3.Fosfatase Alcalina

A concentração de Fosfatase Alcalina (FA) no dia 21 (Tabela 13) do grupo tratado com *C. pepo* L.obteve a maior médias dentre todos os grupos e coletas (99,5U/l) concordando com os valores de limite mínimo e máximo (69-217U/l) de normalidade estabelecidos por Verstappen (2002), entretanto, o resultado da seguinte pesquisa foi menor do que o valores médios estabelecidos por Khazraiinia et al. (2006) de (490) e Miranda et al. (2008) ( 597).

Tabela 13 . Valores médios de níveis séricos de fosfatase alcalina (U/l) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	95,8 <sup>AB</sup>	80,2 <sup>ABC</sup>	39,75 <sup>D</sup>	99,5 <sup>A</sup>	58,8 <sup>BDC</sup>
<i>O. hamiltonii</i>	82,2 <sup>ABC</sup>	79,5 <sup>ABC</sup>	55,2 <sup>CD</sup>	76,2 <sup>ABCD</sup>	63,7 <sup>ABCD</sup>
Ivermectina	65,7 <sup>ABCD</sup>	71,1 <sup>ABCD</sup>	72,1 <sup>ABCD</sup>	85,6 <sup>ABC</sup>	78,3 <sup>ABCD</sup>
Testemunha	80,5 <sup>ABC</sup>	72,1 <sup>ABCD</sup>	63,6 <sup>ABCD</sup>	72,3 <sup>ABCD</sup>	69,8 <sup>ABCD</sup>

Médias com letras diferentes maiúsculas na linha são significativamente diferentes (P< 0,05).

Sabe-se que nas aves, a FA participa intensamente da atividade osteoblástica, portanto, um dos fatores fisiológicos que explica o aumento nessa atividade é o período de crescimento ósseo nas aves (THRALL, 2007). Os valores encontrados no seguinte estudo são menores porque os animais eram adultos e os avestruzes dos autores citados acima (KHAZRAIINIA et al., 2006; MIRANDA et al., 2008), eram animais mais jovens do que o da presente pesquisa, conferindo assim, uma ação osteoblástica maior.

A FA não é útil para detectar doença hepatobiliar de aves, apenas quando associada com outras enzimas podem ocasionar patologias (SCHIMIDT et al.,2007); portanto, não houve significância para avaliar a função hepática dos avestruzes por esta enzima, em relação à administração dos fitoterápicos e o fármaco.

#### 4. Gama Glutamil Transferase (GGT)

No dia zero (Tabela 14), os animais do grupo tratado com semente de jerimum apresentaram um aumento significativo ( $P < 0,05$ ) de concentração de Gama Glutamiltransferase (GGT) (3,0U/l) não corroborando com os valores de normalidade estabelecidos por Verstappen (2002) de (0-1U/l) e concordando com os valores médios de Miranda (2008) (0,5-4U/l).

Tabela 14 . Valores médios de níveis séricos de gama glutamiltransferase (U/l) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectado por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	3,0 <sup>A</sup>	0 <sup>B</sup>	0 <sup>B</sup>	1,5 <sup>AB</sup>	0,75 <sup>AB</sup>
<i>O. hamiltonii</i>	0 <sup>B</sup>	0 <sup>B</sup>	0 <sup>B</sup>	1,5 <sup>AB</sup>	0 <sup>B</sup>
Ivermectina	0 <sup>B</sup>	0 <sup>B</sup>	0 <sup>B</sup>	0,75 <sup>AB</sup>	0,75 <sup>AB</sup>
Testemunha	0,74 <sup>AB</sup>	0 <sup>B</sup>	0 <sup>B</sup>	1,5 <sup>AB</sup>	0 <sup>B</sup>

Médias com letras diferentes maiúsculas na linha são significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

A concentração aumentada de GGT em aves não é previsível para doença hepatobiliar Thrall (2006), e sim, colestase, quando associada com o aumento na produção enzimática de FA ou por indução associativa por drogas (SCHIMIDT et al. 2007) portanto, o aumento significativo de GGT antes do início das administrações dos tratamentos fitoterápicos e alopático não prevaleceram durante o desenvolver do estudo em questão, como também as concentrações de Fosfatase alcalina permaneceram entre os parâmetros de normalidade descritas por alguns autores, ou seja, não houve aumento significativo de FA associada com GGT, concluindo que todos os tratamentos não proporcionaram nenhuma patologia aos avestruzes.

#### 5. Proteínas Totais (PT)

Ocorreu um aumento significativo das proteínas totais séricas (5,0 g/dl) no 21º dia (Tabela 15) da pesquisa pertencente ao grupo da *O. Halmitonii* e este resultado corrobora com os valores apresentados por Verstappen (2002) de (3,9-5,6 g/dL), entretanto, ao término deste trabalho, no dia 28, houve uma diminuição estatisticamente significativa de PT (3,2g/dL) deste mesmo grupo não concordando com valores determinados por Khazrainia (2006) (3,35g/dL), ocasionando numa hipoproteínemia.

Tabela 15 . Valores médios de níveis séricos de proteínas totais (g/dL) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	3,6 <sup>AB</sup>	3,9 <sup>AB</sup>	4,4 <sup>AB</sup>	4,3 <sup>AB</sup>	3,6 <sup>AB</sup>
<i>O. hamiltonii</i>	3,6 <sup>AB</sup>	4,3 <sup>AB</sup>	4,6 <sup>AB</sup>	5,0 <sup>A</sup>	3,2 <sup>B</sup>
Ivermectina	3,5 <sup>AB</sup>	4,5 <sup>AB</sup>	4,1 <sup>AB</sup>	4,4 <sup>AB</sup>	3,7 <sup>AB</sup>
Testemunha	3,9 <sup>AB</sup>	4,4 <sup>AB</sup>	4,4 <sup>AB</sup>	4,2 <sup>AB</sup>	3,4 <sup>AB</sup>

Médias com letras diferentes maiúsculas na linha são significativamente diferentes (P < 0,05).

A hipoproteínemia em aves, pode ocorrer em decorrência de grave perda de proteína, como acontece nas hemorragias externa grave, doença renal com proteinúria crônica e enteropatia com perda protéica (por exemplo, parasitismo intestinal e enterite bacteriana) (THRALL, 2006). A explicação para hipoproteínemia ocorrido no final da pesquisa deve-se a prevalência do parasitismo gastrintestinal pelo hematófago *Lybistrostrongylus* sp. nos avestruzes.

## 6. Cálcio (Ca)

Os valores médios de cálcio não diferiram estatisticamente (P > 0,05) em todos os momentos da pesquisa e grupos estudados. Entretanto, alguns valores encontrados foram numericamente menores grupo *O. halmiltonii* e Ivermectina nos dias (7 e 14) e o grupo testemunha no dia 21) (Tabela 16) quando comparados com os valores estabelecidos por Verstappen (2002) de (9,6 – 19,2 mg/dL) e Monielo et al. (2005) de (10,76mg/dL), exceto o resultado do grupo jerimum no dia 21 que obteve maior média de (11,9 mg/dL) que não corroborou com o valor proposto pelo último autor. Apesar de que, alguns

resultados diferentes encontrados no presente estudo não concordaram com alguns valores dos autores acima citados, mas por serem iguais estatisticamente, não indicam comprometimento da função renal e não sugerem aparecimento de outra patologia pelos tratamentos da pesquisa.

Tabela 16. Valores médios de níveis séricos de cálcio (mg/dL) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	10,6 <sup>A</sup>	9,8 <sup>A</sup>	10,2 <sup>A</sup>	11,9 <sup>A</sup>	10,0 <sup>A</sup>
<i>O. halmitonii</i>	10,4 <sup>A</sup>	9,5 <sup>A</sup>	9,0 <sup>A</sup>	10,7 <sup>A</sup>	9,7 <sup>A</sup>
Ivermectina	9,6 <sup>A</sup>	8,6 <sup>A</sup>	8,7 <sup>A</sup>	10,3 <sup>A</sup>	9,8 <sup>A</sup>
Testemunha	10,2 <sup>A</sup>	9,7 <sup>A</sup>	11,2 <sup>A</sup>	9,1 <sup>A</sup>	9,6 <sup>A</sup>

Médias não são significativamente diferentes ( $P > 0,05$ ).

Avestruzes adultos apresentam concentrações mais altas de cálcio do que os mais jovens (MONIELLO et al. 2005), esta afirmação concorda com os valores do presente estudo, pois os animais estudados eram adultos. São considerados relativamente baixos valores de Ca inferiores a 6mg/dL, resultando em tetania, principalmente em aves submetidas ao estresse (SCHMIDT et al., 2007), sabe-se que os avestruzes por serem ainda silvestres, devido ao seu pouco tempo de adaptação como animais de produção, facilmente se estressam a qualquer tipo de manejo, portanto não houve valores menores nesta pesquisa que os prescritos pelo autor citado acima, evidenciando que os animais mesmo submetidos ao estresse de coleta não interferiu nos níveis séricos de Ca.

## 7. Fósforo

Os valores médios totais encontrados de Fósforo diferiram entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ ). O grupo Ivermectina obteve a maior média (3,9mg/ dL) e o grupo da *O. halmitonii* obteve o menor valor de todos os grupos (3,2mg/ dL), portanto, diferiram entre si. Notadamente, o grupo *C. pepo*L.e testemunha foram iguais estatisticamente aos grupos testemunha e da *O. halmitonii*.

No dia 14, o Grupo da Ivermectina (Tabela 17) obteve a maior média (4,8mg/dL) de fósforo sobre todos os grupos de tratamentos, como também, destacou-se mediante todos os momentos da pesquisa, concordando com os valores limites mínimo e máximo determinados por Verstappen et al. (2002) de ( 4,0-7,1mg/ dL) que também trabalhou com avestruzes adultos e não corroborando quando comparado com o valor médio estabelecido por Miranda et al. (2008) de (6.96mg/ dL) que estudou níveis séricos em avestruzes de quatro dia de idade.

Tabela 17. Valores médios de níveis séricos de fósforo (mg/dL) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárida Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	3,01 <sup>B</sup>	3,8 <sup>AB</sup>	4,1 <sup>AB</sup>	3,7 <sup>AB</sup>	3,6 <sup>AB</sup>
<i>O. hamiltonii</i>	3,2 <sup>AB</sup>	2,9 <sup>B</sup>	3,08 <sup>AB</sup>	3,7 <sup>AB</sup>	3,3 <sup>AB</sup>
Ivermectina	2,8 <sup>B</sup>	3,7 <sup>AB</sup>	4,8 <sup>A</sup>	4,4 <sup>AB</sup>	3,9 <sup>AB</sup>
Testemunha	2,9 <sup>B</sup>	3,4 <sup>AB</sup>	4,3 <sup>AB</sup>	4,5 <sup>AB</sup>	4,0 <sup>AB</sup>

Médias com letras diferentes maiúsculas na linha são significativamente diferentes (P< 0,05).

Portanto, aves jovens, em crescimento tendem a apresentar valores mais elevados de fósforo quando comparadas com aves adultas. A hipofosfatemia é indicada por níveis sanguíneos inferiores a 5 mg/dL (SCHIMDT et al.,2007). Durante a pesquisa foram observados valores inferiores aos preconizados por este autor, que pode ser explicado pelo período prolongado de jejum que as aves eram submetidas. Não evidenciou-se uma hiperfosfatemia durante todo o período do estudo que é indicada pela concentração de fósforo superior a 7mg/dL que poderia resultar em distúrbio renal grave pela diminuição da filtração glomerular (THRALL, 2006) concluindo no entanto que tanto as plantas fitoterápicas como o tratamento alopático não interferiram negativamente na função renal dos avestruzes parasitados pelo *Lybiostrongylus sp.*

## 8. Glicose

As concentrações séricas de Glicose do grupo testemunha no dia 0 (Tabela 18) foi maior (180,5 mg/dL) em comparação aos outros dias do estudo e tratamentos, entretanto, este valor foi maior do que os estabelecidos Khazraia (2006) de (163mg/

dL) e discretamente inferior quando comparado aos valores estabelecidos por Verstappen (2002) de (185,5- 246,8mg/ dL).

Tabela 18. Valores médios de níveis séricos de glicose(mg/dL) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido da Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	155,5 <sup>ABC</sup>	158,3 <sup>ABC</sup>	131,8 <sup>B</sup>	135,3 <sup>BC</sup>	143,7 <sup>ABC</sup>
<i>O. hamiltonii</i>	175,1 <sup>AB</sup>	140,1 <sup>ABC</sup>	132,2 <sup>B</sup>	130,0 <sup>B</sup>	151,6 <sup>ABC</sup>
Ivermectina	175,6 <sup>AB</sup>	141,0 <sup>ABC</sup>	133,8 <sup>BC</sup>	129,7 <sup>B</sup>	157,5 <sup>ABC</sup>
Testemunha	180,5 <sup>A</sup>	139,7 <sup>ABC</sup>	145,0 <sup>ABC</sup>	126,2 <sup>B</sup>	153,6 <sup>ABC</sup>

A glicose é uma enzima necessária como fonte de energia e deve ser mantida em níveis adequados no plasma (BAILEY, 2007) e em aves saudáveis, a concentração de glicose varia de 200-500 mg/dL, isto porque nas aves o hormônio que regula a concentração de glicose sanguínea é o glucagon diferentemente dos mamíferos que utiliza a insulina, pois existem uma quantidade relativamente grande de células alfa no pâncreas. Quando a glicose é inferior a 200mg/dL nas aves, as causas mais comuns são doença hepática severa, septicemia, enterotoxemia ou distúrbio endócrino (THRALL, 2006).

Apesar de que a maioria dos valores obtidos de glicose (Tabela 18) durante o trabalho foi menor que o preconizado por Thrall (2006) e que os estabelecidos pelos autores citados, não podem ser interpretados como patologias hepáticas, pois se o mesmo fosse verdadeiro, outras enzimas como GGT e FA em associação estariam aumentadas também, a discreta redução de glicose apresentou-se entre os limites mínimos para a espécie estudada e os resultados podem estar associados com os componentes da dieta.

## 9. Cloretos

Nesta pesquisa, não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) dos resultados obtidos de concentração de cloretos (Tabela 19) durante os momentos e grupos estudados, entretanto, os valores demonstrados diante dos períodos de coleta foram maiores não corroborando com os prescritos por Palomeque (1991) de (31,29 mEq/L), mas quando comparados com os parâmetros de normalidade mínimo e máximo

estabelecidos por Verstappen (2002) de ( 94-100mEq/L) as médias se enquadram no perfil de normalidade para a espécie.

Tabela 19. Valores médios de níveis séricos de cloretos (mEq/L) em relação aos tratamentos e ao período de coletas de avestruzes naturalmente infectados por endoparasitas gastrintestinais em ambiente semiárido de Paraíba, Brasil.

Tratamentos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28
<i>C. pepo</i> L.	105,7 <sup>A</sup>	107,7 <sup>A</sup>	102,8 <sup>A</sup>	102,8 <sup>A</sup>	103,1 <sup>A</sup>
<i>O. hamiltonii</i>	108,6 <sup>A</sup>	110,0 <sup>A</sup>	103,3 <sup>A</sup>	98,5 <sup>A</sup>	101,6 <sup>A</sup>
Ivermectina	103,5 <sup>A</sup>	109,8 <sup>A</sup>	105,0 <sup>A</sup>	107,0 <sup>A</sup>	101,5 <sup>A</sup>
Testemunha	98,5 <sup>A</sup>	105,8 <sup>A</sup>	100,7 <sup>A</sup>	102,7 <sup>A</sup>	102,5 <sup>A</sup>

Médias não são significativamente diferentes ( $P > 0,05$ ).

É considerado hipocloremia quando a concentração plasmática de cloreto é inferior a 100 mEq/L, porém valores acima de 120 mEq/L é denominado de hiperclorremia e está relacionado ao nível de desidratação dos animais, ou seja, uma vez que o Cloreto é um ânion de maior concentração no fluido extracelular e seu acúmulo ocasiona uma desidratação (THRALL, 2006). Os níveis de cloretos obtidos durante a pesquisa pressupõe que os avestruzes não sofreram desidratação durante as pesquisas, pois os mesmos tinham acesso a água (*ad libitum*) e que os níveis abaixo de 100 mEq/L não são significativos a ponto de desenvolver algum sinal clínico ou mesmo uma patologia provocada supostamente pelos tratamentos pesquisados.

## 5 Conclusões

A presença de *Lybiostrongylus* sp. em 100% dos animais analisados.

O grupo *O. hamiltoni* controlou efetivamente os avestruzes infectados naturalmente por *Lybiostrongylus* sp., porém o grupo *C. pepo* L. obteve as melhores respostas hematológicas em relação ao hematócrito, ou seja, apesar da carga parasitária constante, os animais deste grupo apresentaram maior produção células vermelhas, reduzindo assim a anemia instalada.

O grupo Ivermectina obteve maiores índices de OPG, caracterizando a prevalência do *Lybiostrongylus* sp., assim como também a resistência anti-helmíntica.

As análises bioquímicas realizadas (ácido úrico, ureia, fosfatase alcalina, GGT, proteínas totais, fósforo, cálcio, glicose, cloretos) neste estudo não apresentaram resultados que possam ter comprometido a saúde dos animais, portanto, todos os tratamentos não causaram efeitos colaterais, nem intoxicações na função renal e hepática.

## 6 Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M.A. Struthioniformes (Ema, Avestruz). In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, 2007. p.136-157.

ALMEIDA, W. V. F.; SILVA, M. L. C. R.; FARIAS, E. B.; ATHAYDE, A. C. R.; SILVA, W. W. Avaliação de Plantas medicinais em caprinos da região do semi-árido paraibano naturalmente infectados por nematóides gastrintestinais. **Revista Caatinga**, v.20, n.3, p.1-7, jul-set, 2007.

ANDRADE, J. G.; LELIS, R. T.; DAMATA, R. A.; SANTOS, C. P. Occurrence of nematodes and anthelmintic management of ostrich farms from different Brazilian states: *Libyostrongylus douglassii* dominates mixed infections. **Veterinary Parasitology**, v. 178, p. 129–133, 2011.

ATLAS CLIMATOLÓGICO DO ESTADO DA PARAÍBA. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba/ UFPB, Financiadora de Estudos e Projetos/FINEP, Banco do Nordeste do Brasil/BNB, 1987. 2ª Edição. SILVA, M. A.; SOBRAL, Z.

BARTON, N.J.; SEWARD, D. A. Detection of *Libyostrongylus douglassii* in ostriches in Australia. **Australian Veterinary Journal**, v.70, n.1, p.31–32, jan, 1993.

BONADIMAN, S.F., EDERLI, N.B., SOARES, A.K.P., MORAES NETO, A.H.A., SANTOS, C.P., DAMATTA, R.A. Occurrence of *Libyostrongylus sp.* (Nematoda) in ostriches (*Struthiocamelus* Linnaeus, 1758) from the north region of the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.137, p. 175–179, 2006.

BONADIMAN, S.F.; STRATIEVSKY, G.C.; MACHADO, J.A.; ALBERNAZ, A.P.; DAMATTA, R.A. Perfil hematológico das avestruzes (*Struthiocamelus* Linnaeus, 1758) criadas na região norte fluminense. Universidade. Rural. Seropédica, EDUR, v.26, suplemento, 2006.

BONADIMAN, S. F. **Perfil hematológico de avestruzes (*Struthiocamelus*) criadas no Estado do Rio de Janeiro**. Monografia (Curso de pós-graduação em clínica médica e cirúrgica de animais selvagens e exóticos)- Universidade Castelo Branco – Rio de Janeiro, RJ, 2008.

BONADIMAN, S. F.; STRATIEVSKY, G. C.; MACHADO, J. A.; ALBERNAZ, A. P. RABELO, G. R.; DAMATTA, R. A. Leukocyte ultrastructure, hematological and serum biochemical profiles of ostriches (*Struthiocamelus*). **Poultry Science**, v.88, p. 2298–2306, 2009.

CAMPBELL, T.W. Clinical Chemistry of Birds. **In: THRALL, M.A. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry**. Philadelphia, Lippincott, Williams & Wilkins, 2004, p. 479-492.

COLES, E. H. **Patologia Clínica Veterinária**. 3ed, São Paulo: Manole, 1984. p. 566.

COLES, B. H. Essentials of Avian Medicine & Surgery. 3 ed, Baton Rouge, USA: Blackwell Publishing, 2009, p.392.

DEIN, F. J. Hematology. **In: Clinical Avian Medicine**, Philadelphia, W B Saunders, 1986, p.174-191.

EDERLI, N. B.; BONADIMAN, S. F.; MORAES NETO, A. H. A.; DAMATTA, R. A.; SANTOS, C. P. Mixed infection by *Libyostrongylus douglassii* and *L. dentatus* (Nematoda: *Trichostrongylidae*) in *Struthiocamelus* (Ratites: *Struthioniformes*) from Brazil with further morphological characterization of adults. **Veterinary Parasitology**, v.151, p. 227–232, 2008.

EDERLI, N. B.; OLIVEIRA, F. C. R. Differential Localization of *Libyostrongylus douglassii* (Cobbold, 1882) Lane, 1923 and *L. dentatus* Hoberg, Lloyd, and Omar, 1995 (Nematoda: *Trichostrongylidae*) in Ostrich (*Struthiocamelus* Linnaeus, 1758) Proventriculi. **The Journal of Parasitology**, v.95, n. 3, p. 757–759, 2009.

EDERLI, N. B. **Caracterização morfológica de larvas infectantes de *Libyostrongylus douglassii* e *Libyostrongylus dentatus* (Nematoda, *Trichostrongylidae*) e adultos de *Codiostomum struthionis* (Nematoda, *Strongylidae*) parasitas de aves, *Struthiocamelus***. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Instituto de Veterinária – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

FEITOSA, T. F.; VILELA, V. L. R.; ATHAYDE, A. C. R.; BRAGA, F. R. DANTAS, E. S.; VIEIRA, W. D.; MELO, L. R. B. Anthelmintic efficacy of pumpkin seed (*Cucurbita pepo* Linnaeus, 1753) on ostrich gastrointestinal nematodes in a semiarid region of Paraíba State, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, 2012.

FOREYT, W. J. **Parasitologia Veterinária**. 5. ed. São Paulo, SP: Roca, 2005. p. 240.

FUDGE, A. M. Clinical hematology and chemistry of ratites. In: TULLY, T. N.; SHANE, S. M. *Ratite management, medicine & surgery*. Malabar: Kreiger, 1996.

GORDON, N.M.; WITHLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal Council Scientific Industry Research**, v.12, n.1, p.50-52, 1939.  
KHAZRAINIA, P.; SAEI, S.; MOHRI, M.; HADDADZADEH, H. R.; DARVISIHA, H.; RKHAKI, Z. Serum biochemistry of ostrich (*Struthiocamelus*) in Iran. **Comparative Clinical Pathology**, v. 15, p. 87-89, 2006.

HASSIM, H.A.; YUSOFF, R.; ABDULLAH, R.; AMAT, A.C. A preliminary study on hematology and serum biochemistry values of captive ostrich (*Struthiocamelus*) in Malaysia. **Chulalongkorn University Faculty of Veterinary Science**, p. 26-29, 2006.

HOBERG, E.P., LLOYD, S., OMAR, H. *Libyostrongylus dentatus* n. sp. (Nematoda: Trichostrongylidae) from ostriches in North America, with comments on the genera *Libyostrongylus* and *Paralibyostrongylus*. **Journal of Parasitology**. v. 81, p. 85-93. 1995.

LUMEIJ, J. T. Avian clinical biochemistry. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5 ed. London : Academic Press, 1997. cap. 30, p. 857-883.

MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; VEIGA, V. F. J.; GRYNBERG N. F.; ECHEVARRIA A. **Plantas Mediciniais: A Necessidade de Estudos Multidisciplinares**. Química Nova, v. 25, n. 3, 2002. 429-438p.

MATOS, F.J.A. **Farmácias vivas**. 2ª.ed.rev. Fortaleza: EUFC, 1994. 180p.

MATTOS, M. J. T.; RIBEIRO, V. S.; MARQUES, S. M. T. Parasitismo gastrintestinal e aspectos do manejo de aves (ostriches) (*Struthiocamelus*) de pequenas propriedades do Rio Grandedo Sul, Brasil. **Veterinária em Foco**, v.8, n.2, jan.-jun. 2011.

MAXWELL, M.H. e ROBERTSON, G.W. The avian basophilic leukocyte: a review. **World's Poultry Science Journal**, v. 3, p. 307-325, 1995.

MESQUITA, E.Y.E.; et al. **Levantamento de Infecções Naturais por Parasitas de Aves Silvestres Procedentes de Criatórios Conservacionistas do Estado do Pará**. In: V SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA-XI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. **Resumos...2008**.

MIRANDA, R. L.; MUNDIM, A. V.; COSTA, A. S.; GUIMARÃES, R. V.; SILVA, F. O. C. Serumbiochemistry of 4-day-old ostriches (*Struthiocamelus*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, n. 28, v. 9, 423-426, setembro, 2008.

MONIELLO, G.; BOVERA, F.; SOLINAS, I. L.; PICCOLO, G.; PINNA, W.; NIZZA, A.  
Effect of age and blood collection site on the metabolic profile of ostriches. **South African Journal of Animal Science**, v. 35, n. 4, p. 267-271, 2005.

MORGAN, R. **Enciclopédia das Ervas e Plantas Mediciniais**. Editora Hemus. 1994.

MUSHI, E.Z.; BINTA, M.G.; CHABO, R.G.; ISA J.F.; KAPAATA, R.W. Selected hematologic values of farmed ostriches (*Struthiocamelus*) in Botswana. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.4, p.372-374, 1999.

PALOMEQUE, J.; PINTÓ, D.; VISCOR, G. Hematologic and blood chemistry values of the Masai ostrich (*Struthiocamelus*). **Journal of Wildlife Diseases**. v.27, n. 1, p. 34-40, 1991.

PESENTI, T.; SILVA, D. S.; MÜLLER, G. Prevalência, Abundância e Intensidade Média de Nematóides em *StruthioCamelus* Linnaeus, 1758 (*Struthioniformes: struthionidae*) do Rio Grande Do Sul. In: XVII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - X ENCONTRO DE PÓS GRADUAÇÃO. **Anais...** Pelotas: UFPel, 2008.

PINHEIRO, M. L. M.; CASTRO, M. R.; OLIVEIRA, T. V. M.; MEDEIROS, S. L. S. Avaliação química da farinha da semente de abóbora . In: III Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG- campus Bambuí Ciência para o Desenvolvimento Sustentável. **Anais...** Bambuí: IFMG, 2010.

PONCE GORDO, F.; HERRERA, S.; CASTRO, A. T., GÁRCIA DURÁN, B.; MARTÍNEZ DÍAZ, R.A. Parasites from farmed ostriches (*Struthiocamelus*) and rheas (*Rhea americana*) in Europe. **Veterinary Parasitology**, v. 107, p. 137–160, 2002.

RAUKAR, J. e SIMPRAGA, M. Haematological parameters in the blood of one day old ostriches. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v. 60, p. 112-114, 2005.

REINECKE, R.K.. **Veterinary helminthology**, Butterworth Durban, 1983, 295 p.

ROTTA, D. M.; SIQUIRA, G. P.; COSTA, K. V.; SILVA, L. F.; ZANCAN, F. T. Manejo de avestruzes da cria a produção. **Revista Brasileira de Agropecuária-Especial Avestruz**. São Paulo, SP, n. 2, Ano 1, 2006.

RUPLEY, A. E. **Manual de clínica aviária**. São Paulo: Roca, 1999. p.582.

SAMOUR, J. Diagnostic Value of Hematology. In: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. **Clinical Avian Medicine**. V. 2. 1ª Ed. Florida: Spix Publishing 2006, 587-610.

SANTOS, C.P., ANDRADE, J.G., DAMATTA, R.A. An update on *Libyostrongylus*, agastro-intestinal nematode of ostriches. In: LAMANN, G.V. (Ed.), *Veterinary Parasitology*. **Nova Science Publishers**, Chapter 7, p. 179–192, 2010.

SILVA, C. F.; LÔBO, K. M. S.; ATHAYDE, A. C. R.; SILVA, W. W.; LIMA, E. Q.; PEQUENO, N. F. Avaliação da resposta hematológica dos animais tratados com *Typhadomiformis* e *Operculina hamiltonii* sobre nematoides gastrintestinais de caprinos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.3, p.568-574, maio-jun, 2011.

SAS, STATISTIC ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE, User's Northouse guide: Statistics. Cary, **SAS Institute**, 2003.956p.

SCHMIDT, E. M. S.; LOCATELLI -DITTRICH, R.; SANTIN, E.; PAULILLO, A.C. Patologia clínica em aves de produção – Uma ferramenta para monitorar a sanidade avícola – revisão. **Archives of Veterinary Science**, v 12, n.3. p.9-20, 2007.

SCHMIDT, E. M. S.; Patologia clínica uma ferramenta para monitorar a saúde das aves. In: SCHMIDT, E. M. S.; VILANI, R. G. D' O. C. *Avanços na medicina de animais selvagens: Medicina de aves*. Curitiba, Paraná, 2009, p. 11-35.

SOBRAL, F. E. S.; BRANDÃO, P. A.; FREITAS, F. I.; BRITO, A. C. A.; SOUZA, A. K. P. Extratos aquosos de *Operculina hamiltonii* (G. Don) D. F. Austin & Staples (1983) e *Cucurbita pepo* L. sobre ovos e larvas de helmintos em *Gallus domesticus*. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa**, v.6, n.1, p. 240 - 246 jan-mar, 2011.

TESSEROLLI, G. L.; ANDRADE U. V. C.; GOSSNER, M. F. Análise hematológica de avestruzes (*Struthiocamelus*) da região de Curitiba, Estado do Paraná. **Revista Eletrônica Biotecnologia e Saúde**, n. 1, jan-abr, 2011. <http://www.utp.br.m>

THRALL, M.A. **Veterinary Hematology and Clinical Chemistry**. Philadelphia, Lippincott, Williams & Wilkins, 2004. 518p.

THRALL, M.. A. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. São Paulo: Roca, 2006. p. 582.

ZINKL, J. G. Avian Hematology. **In: JAIN, N.C. Schalm's Veterinary Hematology**. 4th ed, Philadelphia, Lea & Febiger, 1986, p.256-273.

VILAR, T. D.; VOLINO, W.; SAD, E. P.; NEVES JÚNIOR, J. M.; DUQUE, M. S.; ALMOSNY, N. R. P. *Comparação dos parâmetros hematológicos de avestruzes: (Struthionidae)*. **Revista Universidade Rural Série Ciências da Vida**. Seropédica, RJ, EDUR, v. 26, suplemento, 2006.

VERSTAPPEN, F. A. L. M.; LUMEIJ, J. T.; BRONNEBERG, R. G. G. Plasma chemistry reference values in ostriches. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 38, n.1, p. 154–159, 2002.

WILLIS, H. H. A simple levitation method for the detection of wookwormova. **Medicine Journal of Australia**, v. 8, p. 375-376, 1921.