

**MIRELLY MEDEIROS COELHO**

**AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA E HEPÁTICA DE OVINOS  
SOB TRATAMENTO  
COM TORTA DE NEEM (*Azadirachta indica*)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Orientador(a): Prof. Dr. Mere Erika Saito

Coorientador: Prof. Dr. Claudio Roberto Scabelo Mattoso

**LAGES – SC  
2014**

**MIRELLY MEDEIROS COELHO**

**AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA E HEPÁTICA DE OVINOS  
SOB TRATAMENTO  
COM TORTA DE NEEM (*Azadirachta indica*)**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal  
como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

**Banca Examinadora:**

Orientador:

---

Prof. Dr (a). Mere Erika Saito  
Departamento de Medicina Veterinária –

CAV/UDESC

Membro:

---

Prof. Dr (a). Letícia Andreza Yonezawa  
Departamento de Medicina Veterinária –

CAV/UDESC

Membro:

---

Prof. Dr. Raimundo Souza Lopes  
Departamento de Clínica Veterinária – FMVZ –

UNESP – Campus de Botucatu-SP

**Lages, SC, 21/02/ 2014**

Aos meus pais e meu irmão, pelo apoio e incentivo, e a todos que de alguma forma me ajudaram nessa caminhada. A minha gratidão é infinita. Com todo amor deste mundo, muito obrigada!

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, pelo dom da vida, pela oportunidade de ter nascido em uma família maravilhosa e pela força para a realização de mais um sonho.

A minha família, meus pais Jânio José de Medeiros Coelho, Raquel Beatriz Arruda Coelho e meu irmão Bruno Medeiros Coelho pela confiança, sabendo entender as ausências, me dando força nos momentos difíceis, vibrando com as minhas conquistas, estando presente e me ajudando com palavras e atos em todas as fases da minha vida, até mesmo durante o projeto, “fechando as ovelhas dias de chuva, de sol”. Obrigada por mais uma etapa cumprida, pois sei que nunca conseguiria se não tivesse o apoio e a ajuda de vocês, pessoas que eu mais amo.

Ao meu noivo, André Dal Mago pela compreensão, pelas vezes que veio para Lages me visitar e acabou indo me ajudar a recolher as ovelhas do projeto, obrigada e te amo.

A minha orientadora Mere Erika Saito, pela confiança, orientação e dedicação. Obrigada pela ajuda durante o projeto, pois sempre esteve presente. E pelos deliciosos almoços de sábado após as coletas de dados e amostras.

Ao meu coorientador, Cláudio Roberto Scabelo Mattoso, pelos conselhos que foram de grande importância, pela prontidão em ajudar, por sua valiosa cooperação e sugestões para a realização dos experimentos. Por compartilhar seus conhecimentos. Durante o projeto sempre prestativo, muito obrigado por tudo.

Aos funcionários da Epagri, em especial ao Volney de Avilla e Cristina Perito Cardoso, pela receptividade, confiança e interesse em ajudar. Ao Claudio Roberto, sempre educado, alegre, prestativo, obrigada pela ajuda com os ovinos durante todo o projeto.

As mestrandas Julieta Volpato, Nádia Cristine Weinert e Rozyanne Rosa Antunes, pela inestimável ajuda para a realização dos experimentos, tanto na obtenção, quanto no processamento de amostras. Obrigada pelo tempo disponibilizado, dedicação e a grande amizade que construímos.

As estagiárias e estagiários do laboratório clínico veterinária, em especial, a Claudia Schmidt pelo auxílio nas sextas feiras durante o projeto, a Mariah Gois Ceregatti, a Dienifer Sutil, Cristine Elizabete

kirsten, Maysa Garlet Nunes Xavier, Max Raffi, Isabella Torquato, Glauco Westarb e Antonise Mariely Jaguezski, pelo valioso auxílio prestado nas avaliações clínicas e laboratoriais durante o experimento. A todos os professores, mestrados e funcionários do Hospital de Clínicas Veterinárias, em especial a professora Leticia Andreza Yonezawa pela importante ajuda durante o projeto e ao professor Nilson Oleskovicz pelo auxílio estatístico.

A Universidade do Estado de Santa Catarina, por proporcionar a oportunidade de cursar o programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, e a CAPES pela concessão à bolsa.

## RESUMO

**COELHO, Mirelly Medeiros. Avaliação hematológica e hepática de ovinos sob tratamento com torta de Neem (*Azadirachta indica*). 2014. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2014.**

Devido aos altos índices de resistência dos parasitas aos diferentes princípios ativos comerciais, novas alternativas de controle vêm sendo estudadas, entre elas a fitoterapia. Essas medidas visam a busca de métodos auxiliares no controle das parasitoses, entretanto, muitos produtos estão disponíveis no mercado e não têm comprovação científica de sua eficácia ou de possíveis efeitos colaterais. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos hematológicos e hepáticos após a administração de torta de Neem (*Azadirachta indica*) em ovinos. Foram testadas três dosagens da torta de Neem adicionada ao sal mineral (1, 2 e 4%), administradas por 126 dias para 32 ovinos da raça Lacaune, divididos em quatro grupos sendo três grupos para os diferentes tratamentos e um controle, o qual recebeu somente sal mineral. Amostras de sangue foram colhidas a cada 21 dias para realização do hemograma completo, dosagem de proteína plasmática total e fibrinogênio e avaliação da bioquímica clínica hepática. Nestas mesmas ocasiões, amostras de fezes foram coletadas para a quantificação de ovos por grama de fezes (OPG). Foram observadas diferenças estatísticas entre momentos e grupos para diversas variáveis, porém sem estarem relacionadas à administração de torta de Neem. Os resultados obtidos de hemograma completo, dosagem de proteína plasmática total, fibrinogênio e de bioquímica clínica hepática indicaram que a administração de torta de Neem nas concentrações de 1, 2 e 4%, não interfere nos valores hematológicos, nem sobre a integridade e função hepática de ovinos da raça Lacaune.

**Palavras-chave:** Neem, Lacaune, hemograma e função hepática.

## ABSTRACT

**COELHO, Mirelly Medeiros. Hepatic and hematologic evaluation of sheep under treatment with pie Neem (*Azadirachta indica*). 2014. 75 f. Dissertation (Master of Animal Science) - University of the State of Santa Catarina. Postgraduate Program in Animal Science, Lages, 2014.**

Due to high levels of parasite resistance to different commercial active ingredients, new control alternatives are being studied, including the phytotherapy. These measures aim to search for helper methods in the control of parasitic diseases. However, there are many products available in the market and they have no scientific proof of its efficacy or possible side effects. The objective of this study was to evaluate the hematological and hepatic effects following administration of Neem pie (*Azadirachta indica*) in sheep. Three strengths of Neem cake was added to the mineral salt (1, 2 and 4 %) and administered during 126 days to 32 Lacaune sheep breed, divided into four groups: three groups for different treatments and a control were tested, which received mineral salt. Blood samples were taken every 21 days to perform the complete blood count, serum total plasma protein and fibrinogen and liver biochemical evaluation. In those same times, fecal samples were collected for quantification of eggs per gram of feces (EPG). Statistical differences between times and groups for several variables were observed, but without being related to the administration of Neem pie. The results of complete blood count, measurement of total plasma protein, fibrinogen and hepatic clinical biochemistry indicated that administration of Neem pie at concentrations of 1, 2 and 4%, does not interfere in hematological values, or on the integrity and liver function Lacaune sheep breed.

**Keywords:** Neem, Lacaune, blood count and liver function.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** – Consumo médio em g (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 29

**Tabela 2** – Peso corporal em kg (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 30

**Tabela 3** – Tempo de preenchimento capilar (TPC) em segundos (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 31

**Tabela 4** – Frequência respiratória (FR) em movimentos por minuto (mpm) (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral, durante os sete momentos estudados..... 32

**Tabela 5** – Frequência cardíaca (FC) em batimentos por minuto (bpm) (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 32

**Tabela 6** – Temperatura corporal em graus Celso (°C) (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 33

**Tabela 7** – Movimentos ruminais auscultados por 2 minutos (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 34



**Tabela 8** – Número de eritrócitos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 35

**Tabela 9** – Volume globular em % (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 36

**Tabela 10** – Concentração de hemoglobina em g/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 37

**Tabela 11** – Volume globular médio em fL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 38

**Tabela 12** – Concentração de hemoglobina globular média (CHGM) em % (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 39

**Tabela 13** – Proteína plasmática total (PPT) em g/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 40

**Tabela 14** – Fibrinogênio em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 41

**Tabela 15** – Leucócitos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 41

**Tabela 16** – Número de neutrófilos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 42

**Tabela 17** – Número de linfócitos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 42

**Tabela 18** – Número de eosinófilos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 43

**Tabela 19** – Número de basófilos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 44

**Tabela 20** – Número de monócitos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 44

**Tabela 21** – Número de plaquetas por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 45

**Tabela 22** – Creatinina em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 46

**Tabela 23** – Ureia em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 47

**Tabela 24** – Creatinaquinase em U/L (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 48

**Tabela 25** – Aspartato aminotransferase em U/L (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 49

**Tabela 26** – Fosfatase alcalina em UI/L (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 49

**Tabela 27** – Gama glutamiltransferase em U/L (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 50

**Tabela 28** – Proteína sérica total em g/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 50

**Tabela 29** – Albumina em g/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 51

**Tabela 30** – Globulinas em g/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 52

**Tabela 31** – Colesterol em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 53

**Tabela 32** – Glicose sérica em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 54

**Tabela 33** – Bilirrubina total em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 55

**Tabela 34** – Bilirrubina direta em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 56

**Tabela 35** – Bilirrubina indireta em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 56

**Tabela 36** – Ovos por grama de fezes (OPG) (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral..... 57

## LISTA DE ABREVIATURAS

AST	Aspartato Aminotransferase
CHGM	Concentração de Hemoglobina Globular Média
CK	Creatinaquinase
EDTA	Ácido Etilenodiaminotetracético
FA	Fosfatase Alcalina
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
GGT	Gama Glutamiltransferase
OPG	Ovos por Grama de Fezes
PPT	Proteína Plasmática Total
PST	Proteína Sérica Total
TPC	Tempo de Preenchimento Capilar
VG	Volume Globular
VGM	Volume Globular Médio

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>17</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
4.1 ANIMAIS .....	23
4.2 GRUPOS EXPERIMENTAIS .....	23
4.3 MOMENTOS.....	24
4.4 EXAMES FÍSICOS .....	24
4.5 AMOSTRAS.....	24
4.6 EXAMES LABORATORIAIS .....	25
4.6.1 Hemograma, dosagem de PPT e de fibrinogênio.....	25
4.6.2 Bioquímica sérica.....	25
4.6.3 Análise coproparasitológica.....	26
4.6.4 Análise cromatográfica .....	26
4.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	26
4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	27
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>29</b>
5.1 CONSUMO DE SAL MINERAL.....	29
5.2 EXAME FÍSICO.....	30
5.3 HEMOGRAMA, DOSAGEM DE PPT E DE FIBRINOGENIO ...	34
5.4 BIOQUÍMICA SÉRICA .....	45
5.5 EXAME COPROPARASITOLÓGICO.....	57
<b>6 DISCUSSÃO.....</b>	<b>59</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>67</b>
<b>8 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>69</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A resistência aos antiparasitários na ovinocultura acentua o prejuízo econômico devido às verminoses, visto que além da queda na produtividade, há o custo na tentativa de adquirir anti-helmínticos que sejam eficientes. Cabe ressaltar os efeitos desses produtos, que devido aos resíduos químicos comprometem os subprodutos de origem animal, bem como o meio ambiente (VIEIRA, 2008).

Por este motivo, o interesse em utilizar e desenvolver novos métodos de controle das helmintoses vem aumentando (MILLER e HOROHOV, 2006). Entre essas alternativas há o uso de extratos vegetais, sendo que muitos desses produtos estão disponíveis no mercado, porém sem comprovação científica de sua eficácia e de possíveis efeitos colaterais.

A planta *Azadirachta indica* comumente conhecida como Neem ou Nim, vem sendo utilizada na agricultura, na pecuária e na medicina humana devido as suas propriedades medicinais e ação pesticida.

A árvore Neem cresce bem em áreas de clima tropical e subtropical (VERKERK e WRIGHT, 1993). É uma planta pertencente à família Meliaceae, sendo conhecida atualmente pelo nome botânico *Azadirachta indica* A. Juss (MARTINEZ, 2002). No mercado está disponível na forma de óleo e de torta (sementes secas e trituradas), indicados como eficazes no controle de endo e ectoparasitoses de bovinos, bubalinos, ovinos, caprinos e suínos.

Em relação aos resultados de estudos toxicológicos, os efeitos dos extratos de Neem parecem depender da quantidade consumida, enquanto baixas doses podem não ser tóxicas, altas doses podem exibir disfunção tireoidiana e efeitos hepatotóxicos (MOSSINI, 2006), em contraposição, Raizada et al. (2001) revelam ausência de efeitos adversos com administração de azadiractina 12% via oral, a ratos machos e fêmeas até 1500 mg/kg/dia por 90 dias, não produzindo sinais de toxicidade, mortalidade, alterações de peso ou dos parâmetros sanguíneos.

A propaganda do uso da torta de Neem para controle das parasitoses de ruminantes levou à solicitação de auxílio técnico por parte dos produtores sobre a indicação do seu uso e esclarecimentos da real segurança deste produto no estado de Santa Catarina.

Não há informações sobre a influência do uso da torta de Neem sobre os valores hematológicos e na integridade e função hepática em ovinos. Assim, este estudo tem por objetivo a avaliação de possíveis alterações hematológicas e hepáticas em ovinos da raça Lacaune, tratados com diferentes concentrações de torta de Neem, a fim de obter subsídios e informações para melhor orientar os criadores, visto que a literatura se mostra bastante contraditória e escassa.



## **2 OBJETIVOS**

Avaliar os efeitos hematológicos e hepáticos de três concentrações de torta de Neem (*Azadirachta indica*) oferecidas a ovinos em associação ao sal mineral.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Diversas pesquisas conduzidas em várias partes do mundo tentam estabelecer os mecanismos de ação de compostos obtidos a partir de meliáceas, principalmente da espécie *Azadirachta indica* (Neem), sobre os insetos e helmintos.

O Neem é uma planta pertencente à família Meliaceae, sendo conhecida atualmente pelo nome botânico *Azadirachta indica* A. Juss, e seu porte pode variar de 15 a 20 m de altura (MARTINEZ, 2002), cresce bem em áreas de clima tropical e subtropical (VERKERK e WRIGHT, 1993).

Os componentes químicos do Neem foram muito estudados nas décadas de 70 e 80 com mais de 150 compostos isolados das sementes, folhas e galhos (SCHMUTTERER, 1990), sendo os mais ativos isolados da semente e a maioria pertencente à classe dos limonóides. A azadiractina isolada e caracterizada em 1972 tem sido o composto considerado como o principal responsável pela atividade (GOVINDACHARI et al., 1995; 1998). Os estudos sobre a estrutura da azadiractina, dada a sua complexidade, se estenderam por 18 anos. Solúvel em água com álcool, muito sensível aos raios ultravioletas e aos meios mais ácidos ou básicos, a azadiractina apresenta rápida biodegradação, mantendo o efeito anti-alimentar no máximo por duas semanas (CARVALHO e FERREIRA, 1990).

No mercado o Neem encontra-se disponível na forma de óleo e de torta. O óleo deve ser administrado via oral ou pulverizações conforme a finalidade, e para o uso da torta, recomenda-se o fornecimento junto à ração, sal mineral ou sal branco. Os fabricantes da torta de Neem salientam que os resultados começam a ser notados entre 15 e 25 dias de uso e que o fornecimento deve ser feito por um período de aproximadamente 60 dias ou até que os objetivos desejados sejam alcançados (informação verbal<sup>1</sup>).

Chandrawathani et al. (2006) afirmam que o fornecimento de folhas frescas de Neem a ovinos diminuíram a quantidade de ovos de helmintos detectados nas fezes, em relação aos animais do grupo controle, que não receberam tratamento com antiparasitário.

Estudos *in vitro* realizados na Índia por Radhakrishnan et al. (2007) mostraram efeito do Neem sobre a motilidade das larvas de

---

<sup>1</sup> Notícia fornecida por Bruno Jucá Chaves, responsável técnico da Cruangi®, em dezembro de 2012.

*Haemonchus contortus* em 92,5% quando usado em concentrações de 1000 kg. Seu uso *in vivo* em caprinos também se mostrou eficiente na redução de ovos por grama de fezes (OPG) após 42 dias de tratamento e na contagem dos helmintos no abomaso.

Em um estudo com ovinos, foi constatado que as doses crescentes não promoveram o controle de endoparasitas em animais naturalmente infectados, ao contrário, as doses maiores de Neem favoreceram o desenvolvimento da hemoncose em detrimento do número de *Trichostrongylus colubriformis* (MACEDO, 2007).

Estudos com animais da raça Morada Nova realizados por Chagas et al. (2008) no estado do Ceará, não revelaram efeitos do Neem no controle das parasitoses gastrintestinais, com tratamentos realizados em períodos alternados de 15 dias, com doses de 12,5, 25 e 37,5g/animal/dia de folhas secas de Neem, causando quadros de intoxicação em alguns animais. Corroborando com as informações que o Neem pode causar quadros de intoxicação nervosa (NOGUEIRA et al., 2005).

Segundo Ibrahim (1992), pintinhos após o nascimento quando alimentados com uma dieta contendo 2 a 5% de folhas de Neem desenvolveram hepatonefropatia e apresentaram uma mudança significativa nos parâmetros sanguíneos.

Lipinski et al. (2011), em um estudo realizado com búfalos, utilizando a associação de torta de Neem e alho desidratado, observou a redução do hematócrito após o tratamento, porém este permaneceu dentro dos valores de referência.

Neste mesmo estudo realizado por Lipinski et al. (2011), os animais mantiveram níveis similares de fibrinogênio após 60 dias de tratamento com torta de Neem e alho desidratado. A determinação da concentração de fibrinogênio é utilizada em ovinos como indicador confiável de inflamação ou infecção bacteriana (PFEFFER et al. 1993), o nível de fibrinogênio plasmático é o melhor indicador de doença inflamatória nos ruminantes, sendo superior à avaliação do quadro leucocitário (JAIN, 1993).

Em estudos sobre a função tireoidiana em ratos machos, o extrato de folhas exibiu diferentes efeitos, em altas doses se mostrou não seguro quanto à função tireoidiana e promoveu aumento na peroxidação lipídica hepática e decréscimo na atividade da glicose-6-fosfatase; já em doses baixas nenhum efeito foi observado (PANDA, 2000).

Estudos investigando o efeito do produto Vepacide (praguicida à base de Neem) sobre as enzimas fostatase ácida e alcalina em

diferentes tecidos de ratos albinos Wistar machos e fêmeas, indicam aumentos significativos das enzimas no soro, rins, pulmões e tecido hepático. As alterações enzimáticas se mostraram dose e tempo dependentes, reversíveis com a remoção do toxicante e passíveis de serem utilizadas como biomarcadores de exposição ao produto (RAHMAN, 2003).

Estudo experimental com frutos maduros, folhas verdes e secas de *Melia azedarach* (pertencente à família meliácea) na dose de 1% do peso vivo via ruminal, ministrados em ovinos, durante um período de oito semanas, evidenciou uma perda de peso progressiva, timpanismo discreto, sintomatologia nervosa e alterações de bioquímica sérica envolvendo os níveis de bilirrubina, aspartato aminotransferase, gama glutamiltransferase, alterações de glicemia, além de alterações histológicas hepáticas (NETTO, 1994).

Não há informações sobre a influência do uso da torta de Neem sobre valores hematológicos e na integridade e função hepática, assim, tem por objetivo a avaliação de possíveis alterações hematológicas e hepáticas, ocasionadas pela administração da torta de Neem a ovinos, a fim de obter subsídios e informações para melhor orientar os criadores, visto que a literatura se mostra bastante contraditória e escassa.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Bem Estar Animal (CETEA) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), sob o protocolo nº 1.11.13.

### 3.1 ANIMAIS

O estudo foi realizado com ovinos mestiços da raça Lacaune destinados à produção leiteira. Os animais foram mantidos na Estação Experimental de Lages-EEL da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, sob as mesmas condições de manejo sanitário, nutricional e ambiental.

Foram utilizados 32 animais, fêmeas, com idade entre 12 e 24 meses e peso médio  $62,95 \pm 6,81$ kg. Durante o dia os animais foram mantidos em área de pastagem nativa e eventualmente em piquetes contendo pastagem cultivada no inverno (*Lolium* sp., *Avena* sp., *Trifolium* sp. e *Secale cereale*). O pastejo foi realizado de forma rotacionada em piquetes divididos por cerca elétrica e todos os animais foram mantidos na mesma pastagem, estando expostos à infestação natural por helmintos. No período noturno os animais foram mantidos em aprisco, sendo disponibilizado sal mineral em dois cochos dispostos em diferentes pontos e água em bebedouros.

### 4.2 GRUPOS EXPERIMENTAIS

Os ovinos foram divididos em quatro grupos experimentais com oito animais cada, sendo que cada grupo continha cinco ovelhas não gestantes e três ovelhas gestantes (com aproximadamente um mês de gestação, confirmado por meio de exame ultrassonográfico).

Os grupos experimentais estão discriminados abaixo:

-G0 (grupo controle): fornecimento somente de sal mineral;

-G1: fornecimento de torta de Neem adicionada ao sal mineral na concentração de 1%;

-G2: fornecimento de torta de Neem adicionada ao sal mineral na concentração de 2%;

-G4: fornecimento de torta de Neem adicionada ao sal mineral na concentração de 4%.

### 4.3 MOMENTOS

As avaliações clínicas e laboratoriais foram realizadas a cada 21 dias por um período de 126 dias nos quatro grupos experimentais, totalizando sete momentos.

- Momento basal: antes da administração de torta de Neem;
- 21 dias após o início da administração de torta de Neem;
- 42 dias após o início da administração de torta de Neem;
- 63 dias após o início da administração de torta de Neem;
- 84 dias após o início da administração de torta de Neem;
- 105 dias após o início da administração de torta de Neem;
- 126 dias após o início da administração de torta de Neem.

### 4.4 EXAME FÍSICO

A cada momento foi realizado exame físico individual dos ovinos. Os parâmetros avaliados foram peso, coloração de mucosas, tempo de preenchimento capilar (TPC), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), temperatura corporal, movimentos ruminais auscultados por um período de 2 minutos e palpação de linfonodos.

### 4.5 AMOSTRAS

As amostras de sangue e de fezes foram colhidas em todos os momentos.

Foram obtidos 4 mL de sangue total em tubos a vácuo contendo anticoagulante EDTA 10% (BD Vacutainer®) por venopunção jugular para realização de hemograma, dosagem de proteína plasmática total e fibrinogênio e 10 mL em tubos a vácuo envoltos em papel alumínio sem anticoagulante e com ativador de coágulo (Vacuplast®) para obtenção de soro sanguíneo e posterior análise bioquímica.

As amostras de fezes foram coletadas diretamente da ampola retal de cada animal, sendo utilizadas para exame coproparasitológico.

As amostras de sangue foram processadas no Laboratório Clínico Veterinário, do Centro de Ciências Agroveterinárias-CAV, da Universidade do Estado de Santa Catarina-UEDESC. As análises coproparasitológicas foram processadas no Laboratório de Sanidade Animal da Epagri-EEL, da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina-EPAGRI.

## 4.6 EXAMES LABORATORIAIS

### 4.6.1 Hemograma, dosagem de PPT e de fibrinogênio

O processamento das amostras foi iniciado em no máximo uma hora e meia após a obtenção da primeira amostra. O esfregaço sanguíneo foi confeccionado após a chegada ao Laboratório Clínico Veterinário, CAV UDESC, sendo corado imediatamente com corante hematológico rápido (LB Laborclin®).

A contagem total de células (eritrócitos e leucócitos) e dosagem de hemoglobina foi realizada por meio de contador eletrônico (CC530-Celm®). O hematócrito foi mensurado pelo método do microhematócrito (JAIN, 1993). A contagem diferencial de leucócitos foi realizada em esfregaços de sangue corados com auxílio de microscópio óptico de luz.

Os índices hematimétricos, tais como volume globular médio (VGM) e concentração de hemoglobina globular média (CHGM), foram obtidos por meio de cálculos matemáticos.

A mensuração da proteína plasmática total (PPT) foi realizada por refratometria (Digit- Biosystems®). A mensuração de fibrinogênio foi realizada por refratometria por meio da técnica de precipitação pelo calor (JAIN, 1993).

### 4.6.2 Bioquímica sérica

As amostras de sangue sem anticoagulante e protegidas da luz foram centrifugadas a 2.136 g por 10 minutos. Após a centrifugação o soro foi separado e aliqotado em microtubos cobertos com papel alumínio para proteger a amostra da luz para posterior dosagem de bilirrubinas. As amostras de soro foram armazenadas a -20°C, sendo descongeladas somente no momento do processamento.

Para verificar a existência de lesão hepática foram dosadas as concentrações sanguíneas de aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (FA) e gama glutamiltransferase (GGT) e para descartar a influência de lesão muscular em uma possível alteração nos valores de AST foi mensurada a concentração sérica de creatinaquinase (CK).

Foram mensurados os valores séricos de proteína sérica total, albumina, ureia, colesterol, bilirrubinas (total, direta e indireta) e glicose para verificação da função hepática. Também foi mensurada a

concentração sérica de creatinina para descartar possíveis alterações da concentração sérica de ureia por causas renais. Todas as determinações foram realizadas por meio de um analisador bioquímico semi-automático microprocessado Thermoplate (TP Analyzer Plus®) com auxílio de kits comerciais (Labtest Diagnóstica S.A®), conforme técnica preconizada pelo fabricante.

#### 4.6.3 Análise coproparasitológica

As amostras de fezes foram submetidas à técnica de Mc Master modificada para a quantificação de ovos por grama de fezes (OPG) (GORDON e WHITLOCK, 1939).

#### 4.6.4 Análise cromatográfica

A torta de Neem comercial utilizada no experimento possui certificado de análise cromatográfica. O método de análise foi o PM AzaA precol, realizado pelo Ministério da Ciência e tecnologia, Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE), sendo a concentração de azadiractina no extrato de 2.043 mg/ml.

### 4.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Antes do início do experimento os animais foram avaliados por meio de exame físico e laboratorial para confirmação de sanidade, sendo que foram excluídos os animais que apresentaram qualquer alteração.

Todos os animais selecionados passaram por um período de duas semanas de adaptação e condicionamento. Este período foi necessário para condicionamento dos animais ao manejo experimental e também ao fornecimento do sal mineral comercial para ovinos (Supra® - Supra Sal ovinos). Durante esse período os animais estavam divididos nos grupos experimentais. Os animais foram identificados por marcações na região da cernelha (diferentes cores), sendo que cada grupo possuía baia específica no aprisco. O sal mineral foi fornecido em quantidade suficiente para que ocorresse sobra, sendo pesado antes e após o fornecimento. Dessa maneira foi obtida a quantidade média de consumo de sal para cada grupo experimental, que foi de 60g/animal/dia.

A média de consumo de sal mineral foi utilizada para fornecimento de sal durante todo o período experimental e também para



a preparação da mistura com a torta de Neem nas diferentes concentrações estudadas. A mistura foi preparada semanalmente, sendo acondicionada em sacos plásticos que foram mantidos ao abrigo da luz até o momento da utilização.

Os animais eram recolhidos ao aprisco diariamente por volta das 17:00h, sendo que nesse momento era fornecido o sal mineral sem adição (G0) ou misturado com a torta de Neem em diferentes concentrações (1, 2 ou 4%). O excedente do dia anterior era pesado em balança de precisão para conhecer o consumo diário de cada grupo experimental. Os animais permaneciam no aprisco durante todo o período noturno. No período da manhã todos os animais eram alocados em piquetes no sistema de pastejo rotacionado.

Todos os ovinos foram avaliados a cada 21 dias, até completar 126 dias. Todas as colheitas foram realizadas no período da manhã, entre 8:00h e 9:30h.

#### 4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os dados paramétricos foram tabulados e analisados por programa computacional Sigma Stat for Windows (2009), aplicando-se o teste de Análise de Variância (ANOVA) de uma via entre os grupos (para cada momento) e de uma via para medidas repetidas entre os momentos (diferentes momentos dentro de cada grupo), sendo que as diferenças observadas foram analisadas pelo teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ).

## 5. RESULTADOS

Todos os momentos foram comparados com o momento basal (antes da administração de torta de Neem), e a comparação entre grupos com o grupo controle (G0).

### 5.1 CONSUMO DE SAL MINERAL

O consumo de sal mineral sem (G0) ou com adição de torta de Neem em diferentes concentrações (G1, G2 ou G4) apresentou diferenças estatísticas entre momentos e grupos. Entre momentos, no grupo controle (G0) os valores obtidos foram maiores aos 42, 63, 84 e 105 dias de administração da torta de Neem; no grupo G1 os valores encontrados foram maiores aos 63 dias de administração; nos grupos G2 e G4 os valores obtidos foram menores aos 126 dias de administração da torta de Neem. Entre grupos antes da administração da torta de Neem foram obtidos valores maiores no G1, G2 e G4; os valores obtidos com 63 dias de administração da torta de Neem foram maiores no G2 e G4; aos 84 dias de administração de Neem, valores maiores foram encontrados nos grupos G1 e G2. Os resultados do consumo de sal mineral (G0) ou misturado com a torta de Neem em diferentes concentrações (G1, G2 ou G4) são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1** – Consumo médio em g (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	38,43±	51,59±	58,61±	66,30±	56,48±	58,14±	49,32±
	8,75 <sup>aA</sup>	16,68 <sup>a</sup>	11,88 <sup>b</sup>	8,06 <sup>bA</sup>	16,40 <sup>bA</sup>	17,08 <sup>b</sup>	12,77 <sup>a</sup>
G1	56,37±	55,89±	67,89±	76,72±	69,18±	57,29±	41,16±
	17,47 <sup>aB</sup>	23,85 <sup>a</sup>	17,40 <sup>a</sup>	17,08 <sup>bA</sup>	18,82 <sup>aB</sup>	22,40 <sup>a</sup>	18,73 <sup>a</sup>
G2	70,85±	64,41±	63,95±	78,97±	72,40±	58,01±	41,82±
	18,57 <sup>aB</sup>	23,78 <sup>a</sup>	18,86 <sup>a</sup>	14,0 <sup>aB</sup>	14,48 <sup>aB</sup>	23,21 <sup>a</sup>	21,89 <sup>b</sup>
G4	63,14±	66,90±	68,16±	78,30±	68,67±	55,81±	32,67±
	13,24 <sup>aB</sup>	22,14 <sup>a</sup>	17,22 <sup>a</sup>	15,70 <sup>aB</sup>	18,04 <sup>aA</sup>	23,74 <sup>a</sup>	21,42 <sup>b</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

## 5.2 EXAME FÍSICO

Os animais durante todo o experimento mantiveram as mucosas normocoradas e linfonodos normais à palpação.

O peso corporal apresentou diferença estatística significativa entre momentos e grupos. No G0 o peso médio foi menor aos 63 dias de administração da torta de Neem, no G1 foram obtidos valores menores aos 42, 63 e 126 dias de administração de torta, nos grupos G2 e G4 os pesos médios encontrados foram menores aos 42 e 63 dias de administração de Neem. Entre grupos antes da administração da torta de Neem os valores obtidos foram maiores no G1; os pesos médios encontrados aos 84, 105 e 126 dias de administração da torta também foram maiores no G1. Os valores do peso corporal são apresentados na tabela 2.

**Tabela 2** – Peso corporal em kg (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	59,44±	59,19±	55,50±	54,68±	56,13±	56,78±	60,50±
	6,60 <sup>aA</sup>	6,07 <sup>a</sup>	5,86 <sup>a</sup>	5,36 <sup>b</sup>	5,84 <sup>aA</sup>	4,27 <sup>aA</sup>	4,86 <sup>aA</sup>
G1	70,71±	66,08±	62,38±	61,2±	66,38±	67,06±	64,6±
	5,12 <sup>aB</sup>	5,72 <sup>a</sup>	6,24 <sup>b</sup>	6,54 <sup>b</sup>	7,37 <sup>aB</sup>	9,84 <sup>aB</sup>	2,96 <sup>bB</sup>
G2	60,59±	60,00±	56,00±	55,84±	58,25±	58,28±	60,00±
	4,9 <sup>aA</sup>	4,74 <sup>a</sup>	5,24 <sup>b</sup>	5,43 <sup>b</sup>	6,61 <sup>aA</sup>	8,01 <sup>aA</sup>	1,41 <sup>aA</sup>
G4	61,06±	61,38±	56,81±	56,75±	59,88±	60,64±	60,75±
	4,26 <sup>aA</sup>	3,76 <sup>a</sup>	4,64 <sup>b</sup>	4,84 <sup>b</sup>	5,38 <sup>aA</sup>	5,71 <sup>aA</sup>	2,99 <sup>aA</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

O tempo de preenchimento capilar apresentou diferença estatística significativa entre momentos e grupos. Na comparação entre momentos aos 21 e 126 dias de administração da torta de Neem foram obtidos valores maiores no grupo controle (G0), e no G4 os valores encontrados foram menores aos 21, 63 e 126 dias de administração de Neem. Entre grupos antes da administração de Neem os valores obtidos foram maiores no G4, aos 21 dias de administração da torta os valores

encontrados foram menores no G1 e G2, e aos 126 dias de administração os tempos foram menores no G2. Os tempos de preenchimento capilar são apresentados na tabela 3.

**Tabela 3** – Tempo de preenchimento capilar (TPC) em segundos (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	1,25±	2,00±	1,63±	1,38±	1,75±	1,75±	2,00±
	0,46 <sup>aA</sup>	0,00 <sup>bA</sup>	0,52 <sup>a</sup>	0,52 <sup>a</sup>	0,46 <sup>a</sup>	0,46 <sup>a</sup>	0,53 <sup>bA</sup>
G1	1,38±	1,00±	1,50±	1,88±	1,63±	1,50±	1,60±
	0,52 <sup>A</sup>	0,00 <sup>B</sup>	0,53	0,64	0,52	0,53	0,41 <sup>A</sup>
G2	1,50±	1,00±	1,13±	1,13±	1,75±	1,50±	1,20±
	0,53 <sup>A</sup>	0,00 <sup>B</sup>	0,35	0,35	0,46	0,53	0,34 <sup>B</sup>
G4	2,00±	2,00±	1,25±	1,50±	1,75±	2,00±	1,50±
	0,00 <sup>aB</sup>	0,00 <sup>aA</sup>	0,46 <sup>b</sup>	0,53 <sup>b</sup>	0,46 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,38 <sup>bA</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

A frequência respiratória não apresentou diferença estatística significativa entre grupos e momentos (Tabela 4).

**Tabela 4** – Frequência respiratória (FR) em movimentos por minuto (mpm) (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral, durante os sete momentos estudados.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	26,50±	30,00±	25,50±	28,00±	29,00±	29,00±	29,33±
	3,66	5,66	4,75	5,66	5,55	5,95	5,52
G1	27,62±	26,75±	28,00±	25,50±	32,00±	30,50±	31,60±
	3,77	5,34	6,76	3,66	6,05	6,02	3,82
G2	27,50±	28,00±	27,50±	25,50±	31,75±	35,50±	28,00±
	9,18	3,02	2,56	2,56	7,29	10,99	4,28
G4	23,00±	32,50±	26,00±	26,75±	32,00±	35,00±	33,00±
	6,76	4,14	5,66	5,34	6,05	4,70	2,51

A frequência cardíaca não apresentou diferença estatística significativa entre grupos e momentos (Tabela 5).

**Tabela 5** – Frequência cardíaca (FC) em batimentos por minuto (bpm) (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	71,25±	76,75±	78,00±	83,50±	77,00±	76,50±	76,67±
	10,03	13,94	10,69	10,57	10,64	14,09	7,83
G1	71,75±	78,75±	77,88±	76,00±	66,50±	84,25±	76,00±
	8,03	12,60	9,17	7,41	7,98	14,04	7,09
G2	69,50±	66,50±	78,5±	74,50±	71,50±	66,00±	77,60±
	12,04	3,50	14,17	8,26	7,23	7,71	10,39
G4	70,00±	75,75±	75,00±	84,50±	76,50±	75,75±	71,00±
	9,97	11,03	9,97	10,35	10,57	12,3	1,31

A temperatura corporal apresentou diferenças estatísticas entre momentos e grupos. Entre momentos os valores obtidos foram maiores aos 63, 105 e 126 dias de administração da torta de Neem no grupo controle (G0) e G4. Entre grupos aos 63 e 126 dias os valores encontrados foram menores no G4. Os valores de temperatura corporal são apresentados na tabela 6.

**Tabela 6** – Temperatura corporal em graus Celso ( $^{\circ}\text{C}$ ) (média $\pm$ desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	38,23 $\pm$ 0,32 <sup>a</sup>	38,14 $\pm$ 0,88 <sup>a</sup>	38,29 $\pm$ 0,43 <sup>a</sup>	38,87 $\pm$ 0,38 <sup>bA</sup>	38,61 $\pm$ 0,40 <sup>a</sup>	38,88 $\pm$ 0,24 <sup>b</sup>	38,95 $\pm$ 0,40 <sup>bA</sup>
G1	38,40 $\pm$ 0,43	38,15 $\pm$ 0,78	38,26 $\pm$ 0,09	38,48 $\pm$ 0,35 <sup>A</sup>	38,41 $\pm$ 0,19	38,88 $\pm$ 0,22	38,90 $\pm$ 0,13 <sup>A</sup>
G2	38,40 $\pm$ 0,43	38,11 $\pm$ 0,56	38,08 $\pm$ 0,46	38,70 $\pm$ 0,35 <sup>A</sup>	38,48 $\pm$ 0,61	38,76 $\pm$ 0,18	38,66 $\pm$ 0,27 <sup>A</sup>
G4	37,90 $\pm$ 0,64 <sup>a</sup>	37,91 $\pm$ 0,46 <sup>a</sup>	38,14 $\pm$ 0,31 <sup>a</sup>	38,41 $\pm$ 0,20 <sup>bB</sup>	38,30 $\pm$ 0,31 <sup>a</sup>	38,71 $\pm$ 0,29 <sup>b</sup>	38,50 $\pm$ 0,19 <sup>bB</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Os valores obtidos para os movimentos ruminais não apresentaram diferença estatística significativa entre momentos e grupos (Tabela 7).

**Tabela 7** – Movimentos ruminais auscultados por 2 minutos (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	2,5±	2,13±	2,38±	1,13±	1,50±	2,00±	1,50±
	0,93	0,35	0,52	0,83	0,53	0,76	0,71
G1	3,13±	2,13±	2,38±	1,88±	1,75±	1,50±	1,80±
	1,13	0,35	0,52	0,83	0,46	0,53	0,99
G2	2,12±	2,25±	2,50±	1,25±	1,63±	1,63±	1,65±
	0,64	0,71	1,07	0,71	0,52	0,74	0,40
G4	2,25±	2,25±	2,25±	1,63±	1,88±	2,13±	2,00±
	0,46	0,46	0,89	0,52	0,83	0,64	0,33

### 5.3 HEMOGRAMA, DOSAGEM DE PPT E DE FIBRINOGENIO

Os valores de contagem de eritrócitos apresentaram diferença estatística significativa entre momentos e grupos. Entre momentos diferiu no G4, sendo que o número de eritrócitos foi maior aos 126 dias de administração da torta de Neem. Entre grupos antes da administração da torta de Neem e após 42 dias de administração foram encontrados valores menores no G2, aos 21 dias de administração de Neem os valores obtidos foram menores no G2 e G4. Os resultados para o número de eritrócitos estão disponíveis na tabela 8.

**Tabela 8** – Número de eritrócitos  $\times 10^6/\mu\text{L}$  de sangue (média $\pm$ desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	9,99 $\pm$	10,62 $\pm$	9,56 $\pm$	10,1 $\pm$	9,43 $\pm$	9,84 $\pm$	10,14 $\pm$
	0,58 <sup>A</sup>	1,24 <sup>A</sup>	0,64 <sup>A</sup>	1,08	0,5	1,04	0,73
G1	10,15 $\pm$	9,68 $\pm$	9,6 $\pm$	9,89 $\pm$	9,67 $\pm$	10,54 $\pm$	10,32 $\pm$
	0,44 <sup>A</sup>	0,77 <sup>A</sup>	0,69 <sup>A</sup>	1,66	0,74	1,81	1,58
G2	8,83 $\pm$	8,86 $\pm$	8,53 $\pm$	9,65 $\pm$	8,82 $\pm$	9,32 $\pm$	9,8 $\pm$
	1,55 <sup>B</sup>	1,69 <sup>B</sup>	0,93 <sup>B</sup>	1,7	1,19	1,11	1,29
G4	9,64 $\pm$	9,11 $\pm$	8,87 $\pm$	9,65 $\pm$	9,09 $\pm$	10,35 $\pm$	11,14 $\pm$
	0,61 <sup>aA</sup>	0,95 <sup>aB</sup>	0,55 <sup>aA</sup>	1,24 <sup>a</sup>	0,89 <sup>a</sup>	1,12 <sup>a</sup>	0,07 <sup>b</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

O volume globular (VG) apresentou diferença estatística significativa somente entre momentos. No grupo controle (G0) os valores encontrados foram menores aos 42, 63, 84, 105 e 126 dias de administração da torta de Neem, no G1 os valores obtidos foram menores aos 42, 63, 105 e 126 dias de administração da torta, no G2 os valores encontrados foram menores aos 105 dias de administração da Neem, e valores menores foram obtidos com 63 dias de administração da torta de Neem no G4 (Tabela 9).



**Tabela 9** – Volume globular em % (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	34,75± 1,39 <sup>a</sup>	33,38± 1,92 <sup>a</sup>	31,63± 2,62 <sup>b</sup>	30,75± 2,25 <sup>b</sup>	32,50± 1,77 <sup>b</sup>	29,63± 2,20 <sup>b</sup>	30,33± 1,27 <sup>b</sup>
G1	31,87± 3,27 <sup>a</sup>	31,88± 3,27 <sup>a</sup>	30,88± 2,42 <sup>b</sup>	30,00± 2,27 <sup>b</sup>	32,50± 2,20 <sup>a</sup>	29,38± 2,67 <sup>b</sup>	29,40± 2,04 <sup>b</sup>
G2	31,50± 4,28 <sup>a</sup>	31,00± 4,38 <sup>a</sup>	31,00± 2,83 <sup>a</sup>	30,25± 2,19 <sup>a</sup>	31,63± 3,29 <sup>a</sup>	28,13± 3,36 <sup>b</sup>	30,00± 1,93 <sup>a</sup>
G4	31,63± 1,69 <sup>a</sup>	31,38± 2,00 <sup>a</sup>	30,63± 1,69 <sup>a</sup>	29,25± 1,98 <sup>b</sup>	32,38± 1,92 <sup>a</sup>	30,13± 2,80 <sup>a</sup>	31,25± 1,80 <sup>a</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

A dosagem de hemoglobina apresentou diferença estatística somente entre momentos, no grupo controle (G0) a concentração de hemoglobina foi menor aos 42, 63, 84, 105 e 126 dias de administração da torta de Neem, o G1 apresentou valores menores aos 42, 63, 105 e 126 dias de administração de Neem, e no G4 as concentrações obtidas foram menores aos 63 dias de administração. Os valores para hemoglobina estão dispostos na tabela 10.

**Tabela 10** – Concentração de hemoglobina em g/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	12,05±	11,49±	10,84±	10,31±	10,75±	10,06±	10,85±
	0,90 <sup>a</sup>	0,48 <sup>a</sup>	0,92 <sup>b</sup>	0,73 <sup>b</sup>	0,74 <sup>b</sup>	0,79 <sup>b</sup>	0,42 <sup>b</sup>
G1	11,80±	11,35±	10,88±	10,24±	11,13±	10,8±	10,26±
	0,91 <sup>a</sup>	1,04 <sup>a</sup>	1,03 <sup>b</sup>	1,05 <sup>b</sup>	1,22 <sup>a</sup>	1,12 <sup>b</sup>	0,63 <sup>b</sup>
G2	11,11±	10,61±	10,56±	10,24±	10,33±	10,28±	10,32±
	1,76	1,40	0,81	0,93	1,22	1,51	0,94
G4	11,26±	10,68±	10,55±	9,69±	10,78±	10,38±	10,5±
	0,89 <sup>a</sup>	0,91 <sup>a</sup>	0,59 <sup>a</sup>	0,63 <sup>b</sup>	1,14 <sup>a</sup>	1,12 <sup>a</sup>	0,93 <sup>a</sup>

<sup>ab</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Para a variável VGM houve diferença estatística entre momentos e grupos. Os valores encontrados foram menores aos 21, 63, 105 e 126 dias de administração da torta de Neem no grupo controle (G0), nos grupos G2 e G4 os valores obtidos foram menores aos 105 e 126 dias de administração de Neem. Entre grupos após 42 dias de administração da torta de Neem os valores obtidos foram maiores em G2 (Tabela 11).

**Tabela 11** – Volume globular médio em fL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	34,89±	31,7±	33,09±	30,66±	34,53±	30,43±	30,13±
	2,25 <sup>a</sup>	3,06 <sup>b</sup>	1,45 <sup>aA</sup>	2,74 <sup>b</sup>	2,01 <sup>a</sup>	4,11 <sup>b</sup>	2,92 <sup>b</sup>
G1	69,10±	33,01±	32,18±	30,78±	33,66±	28,44±	29,04±
	100,74	3,28	1,61 <sup>A</sup>	3,1	1,14	4,48	2,64
G2	36,02±	35,52±	36,58±	31,93±	36,03±	30,25±	31,13±
	2,69 <sup>a</sup>	4,54 <sup>a</sup>	4,12 <sup>aB</sup>	4,06 <sup>a</sup>	1,75 <sup>a</sup>	2,23 <sup>b</sup>	3,25 <sup>b</sup>
G4	32,91±	34,61±	34,58±	30,71±	35,77±	29,39±	28,05±
	2,63 <sup>a</sup>	2,31 <sup>a</sup>	1,73 <sup>aA</sup>	4,1 <sup>a</sup>	1,9 <sup>a</sup>	4,19 <sup>b</sup>	1,48 <sup>b</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Os valores obtidos para o CHGM apresentaram diferença estatística significativa entre momentos e grupos. As concentrações obtidas foram menores aos 84 dias de administração da torta de Neem no G2, na comparação entre momentos. Entre grupos no G4 as concentrações obtidas foram menores aos 126 dias de administração (Tabela 12).

**Tabela 12** – Concentração de hemoglobina globular média (CHGM) em % (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	34,67±	34,49±	34,29±	33,57±	33,08±	34,08±	35,81±
	2,10	1,97	1,60	1,62	1,60	3,21	1,45 <sup>A</sup>
G1	30,72±	35,81±	35,19±	34,08±	34,16±	36,73±	34,93±
	10,94	3,88	1,00	1,39	1,79	0,96	0,57 <sup>A</sup>
G2	35,18±	34,3±	34,13±	33,82±	32,62±	36,453±	34,33±
	1,13 <sup>a</sup>	1,11 <sup>a</sup>	1,34 <sup>a</sup>	1,40 <sup>a</sup>	1,07 <sup>b</sup>	1,86 <sup>a</sup>	1,13 <sup>aA</sup>
G4	35,60±	34,02±	34,47±	33,18±	33,23±	34,43±	33,53±
	1,76	1,80	1,24	1,89	1,97	1,93	1,46 <sup>B</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Os valores de PPT apresentaram diferença estatística entre momentos e grupos. No grupo controle (G0) entre momentos, menores concentrações foram encontradas aos 42 e 105 dias de administração da torta de Neem, ainda no G0 aos 84 dias as concentrações obtidas foram maiores; no G1 e G4 as concentrações obtidas foram menores aos 42 e 105 dias de administração. Entre grupos antes da administração da torta de Neem as concentrações obtidas foram menores no G2 e G4, ainda o G4 apresentou menores concentrações aos 84 dias de administração de Neem (Tabela 13).

**Tabela 13** – Proteína plasmática total (PPT) em g/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	7,23±	7,23±	6,89±	7,09±	7,53±	6,89±	7,07±
	0,36 <sup>aA</sup>	0,47 <sup>a</sup>	0,25 <sup>b</sup>	0,28 <sup>a</sup>	0,38 <sup>bA</sup>	0,37 <sup>b</sup>	0,18 <sup>a</sup>
G1	7,19±	6,90±	6,64±	7,04±	7,18±	6,56±	6,98±
	0,25 <sup>aA</sup>	0,19 <sup>a</sup>	0,42 <sup>b</sup>	0,46 <sup>a</sup>	0,49 <sup>aA</sup>	0,39 <sup>b</sup>	0,17 <sup>a</sup>
G2	6,78±	6,95±	6,54±	6,90±	7,00±	6,7±	7,02±
	0,33 <sup>B</sup>	0,57	0,41	0,32	0,42 <sup>A</sup>	0,47	0,18
G4	6,78±	6,59±	6,49±	6,7±	6,94±	6,51±	6,88±
	0,35 <sup>aB</sup>	0,43 <sup>a</sup>	0,42 <sup>b</sup>	0,41 <sup>a</sup>	0,41 <sup>aB</sup>	0,48 <sup>b</sup>	0,27 <sup>a</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

O fibrinogênio apresentou diferença estatística significativa entre momentos e grupos. Entre momentos, no grupo controle (G0) os valores obtidos foram menores aos 63 dias de administração da torta de Neem, e no G1 foram obtidas maiores concentrações aos 84 dias de administração. Entre grupos, antes (momento basal) e com 21 dias de administração da torta de Neem as concentrações obtidas foram menores no G1 e G4, aos 42 dias de administração da torta foram encontrados valores menores em G1 e G2, e aos 126 dias de administração de Neem as concentrações obtidas foram menores nos três grupos tratados (G1, G2 e G4). Os valores estão dispostos na tabela 14.

**Tabela 14** – Fibrinogênio em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	400,00± 0,00 <sup>aA</sup>	400,00± 53,45 <sup>aA</sup>	425,00± 70,71 <sup>aA</sup>	225,00± 88,64 <sup>b</sup>	412,50± 145,77 <sup>a</sup>	337,50± 106,07 <sup>a</sup>	433,33± 157,36 <sup>aA</sup>
G1	200,00± 53,45 <sup>aB</sup>	262,50± 91,61 <sup>aB</sup>	287,50± 112,60 <sup>aB</sup>	212,50± 99,10 <sup>a</sup>	387,50± 124,64 <sup>b</sup>	325,00± 70,71 <sup>a</sup>	300,00± 75,59 <sup>aB</sup>
G2	300,00± 151,19 <sup>A</sup>	362,50± 91,61 <sup>A</sup>	287,50± 99,10 <sup>B</sup>	262,50± 106,07	350,00± 185,16	412,50± 83,45	280,00± 82,81 <sup>B</sup>
G4	237,50± 106,07 <sup>B</sup>	275,00± 88,64 <sup>B</sup>	362,50± 106,07 <sup>A</sup>	212,50± 64,09	337,50± 150,59	362,50± 159,80	275,00± 62,68 <sup>B</sup>

<sup>AB</sup>Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Os valores obtidos para o número de leucócitos totais apresentaram diferença estatística significante apenas entre momentos, menores contagens foram encontradas aos 126 dias de administração de Neem no G2 (Tabela 15).

**Tabela 15** – Leucócitos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	9787,5± 2936,80	7718,75± 1364,59	7543,75± 2705,08	8437,5± 2405,91	8212,5± 1874,21	8887,5± 3595,81	7041,6± 1698,83
G1	9456,25± 1878,91	7756,25± 1902,15	8362,5± 1968,28	8243,75± 4223,86	8356,2± 1936,39	8112,5± 3105,04	8170± 958,64
G2	8906,25± 1904,96 <sup>a</sup>	7818,75± 1435,75 <sup>a</sup>	7481,25± 1692,41 <sup>a</sup>	8937,5± 1803,72 <sup>a</sup>	7162,5± 1859,10 <sup>a</sup>	7475± 2541,79 <sup>a</sup>	5840± 787,13 <sup>b</sup>
G4	7556,25± 2040,73	6368,75± 1210,94	6281,25± 998,19	7193,75± 1123,91	6431,2± 1241,24	7506,2± 2658,20	7612,5± 847,42

<sup>ab</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

O número de neutrófilos não apresentou diferença estatística significativa entre momentos e grupos. Os resultados estão disponíveis na tabela 16.

**Tabela 16** – Número de neutrófilos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	2519,38±	1983,5±	2281,56±	2406,06±	2340,19±	2904,94±	2159,5±
	479,83	585,75	989,79	1138,32	1702,63	1693,94	647,55
G1	2765,63±	1719,69±	2545,75±	2604,5±	2585,25±	2800,32±	2194,7±
	1313,79	532,40	668,24	1388,97	1762,35	1168,18	576,54
G2	2600,5±	2269,44±	2526,31±	3033,44±	2167,94±	3120,19±	1632,6±
	1359,54	1040,14	647,29	1489,08	1386,74	2576,48	296,84
G4	2125,31±	1709,56±	1817,13±	2552,25±	2161,44±	3208,75±	2051,13±
	496,22	405,81	318,44	1091,07	903,37	1700,39	563,96

A contagem diferencial de linfócitos apresentou diferença estatística significativa apenas entre momentos, no G2 as contagens foram menores aos 42, 105 e 126 dias de administração da torta de Neem e no G4 os valores obtidos foram menores aos 42 e 105 dias de administração de Neem (Tabela 17).

**Tabela 17** – Número de linfócitos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	5956,56±	5028,81±	4529,94±	5327,13±	5087,44±	5210,44±	4191,5±
	2732,24	1203,58	1610,56	2626,88	1243,05	2372,70	1076,17
G1	5574,63±	5103,13±	4808,56±	5271,81±	4919,56±	4573±	5114,5±
	1890,60	1682,21	1667,97	1735,63	1038,81	2174,57	895,78
G2	5181,69±	4502,13±	4098,94±	5161,38±	4382,13±	3778,06±	3608,7±
	1040,00 <sup>a</sup>	832,81 <sup>a</sup>	1168,90 <sup>b</sup>	949,86 <sup>a</sup>	931,97 <sup>a</sup>	932,94 <sup>b</sup>	375,32 <sup>b</sup>
G4	4793,88±	3885±	3441,06±	3915,94±	3755,13±	3470,19±	4359,75±
	1623,60 <sup>a</sup>	835,68 <sup>a</sup>	1515,46 <sup>b</sup>	701,12 <sup>a</sup>	1013,25 <sup>a</sup>	1252,48 <sup>b</sup>	743,41 <sup>a</sup>

<sup>ab</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

A contagem diferencial de eosinófilos apresentou diferença estatística significativa apenas entre momentos no G2, com menores contagens sendo encontradas aos 84 e 126 dias de administração da torta de Neem. Os valores estão dispostos na tabela 18.

**Tabela 18** – Número de eosinófilos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	841,13±	548,06±	601,06±	446,31±	631,31±	557,81±	487±
	438,37	268,47	467,69	440,50	492,96	349,30	190,86
G1	818,44±	722,13±	815,75±	738,69±	709,75±	647,31±	624±
	350,28	319,25	666,23	503,53	397,81	590,04	431,79
G2	891,5±	847±	615,88±	597,69±	442,38±	466,81±	448,5±
	499,80 <sup>a</sup>	364,31 <sup>a</sup>	335,01 <sup>a</sup>	403,17 <sup>a</sup>	244,66 <sup>b</sup>	181,11 <sup>a</sup>	302,67 <sup>b</sup>
G4	422,25±	607,44±	476,25±	531,38±	320±	599,19±	833,25±
	368,64	425,74	611,62	319,72	236,14	684,68	474,44

<sup>ab</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

A contagem diferencial de basófilos apresentou diferença estatística somente entre momentos no grupo G4, com maiores contagens sendo encontradas aos 126 dias de administração da torta de Neem (Tabela 19).



**Tabela 19** – Número de basófilos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	33,88±	38,19±	61,75±	38,69±	45,13±	70±	53,33±
	62,74	54,10	71,26	60,01	52,94	68,81	81,33
G1	48,88±	16,81±	8,31±	39,94±	27,5±	17,5±	47,6±
	75,49	32,32	23,51	61,01	51,12	32,68	34,10
G2	18,75±	49,06±	54,5±	19,25±	7,19±	9,44±	10±
	34,87	66,76	84,38	54,45	20,33	26,69	16,90
G4	15,44±	8,19±	7,13±	27,19±	28,31±	32,44±	76,5±
	30,20 <sup>a</sup>	23,16 <sup>a</sup>	20,15 <sup>a</sup>	38,28 <sup>a</sup>	42,66 <sup>a</sup>	47,08 <sup>a</sup>	47,58 <sup>b</sup>

<sup>ab</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

A contagem diferencial de monócitos apresentou diferença estatística significativa somente entre momentos no grupo controle (G0), sendo as contagens obtidas menores aos 21, 42, 84 e 105 dias de administração da torta de Neem (Tabela 20).

**Tabela 20** – Número de monócitos por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	436,56±	120,19±	69,44±	219,31±	108,44±	102,75±	221,58±
	289,46 <sup>a</sup>	83,84 <sup>b</sup>	87,05 <sup>b</sup>	307,97 <sup>a</sup>	111,26 <sup>b</sup>	99,32 <sup>b</sup>	96,69 <sup>a</sup>
G1	248,69±	194,5±	184,13±	151,31±	114,19±	74,38±	189,2±
	183,82	152,28	161,65	123,13	115,23	112,25	130,43
G2	213,81±	151,13±	154,69±	125,75±	162,88±	100,5±	140,2±
	177,12	97,38	112,64	124,85	108,93	57,28	53,98
G4	199,38±	158,56±	154,94±	167±	166,38±	195,69±	140,63±
	231,36	188,47	124,40	127,07	157,80	92,17	89,06

<sup>ab</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Os valores obtidos para o número de plaquetas diferiu entre momentos e grupos. No G1, aos 42 dias de administração da torta de Neem os valores obtidos foram maiores e no G4 as contagens encontradas foram menores aos 84 e 105 dias de administração de Neem. Entre grupos antes da administração de Neem os valores obtidos foram menores no G1 (Tabela 21).

**Tabela 21** – Número de plaquetas por microlitro de sangue (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	500,88± 153,13 <sup>A</sup>	425,50± 45,72	544,75± 135,26	503,63± 175,14	495,00± 111,79	410,50± 72,17	418,50± 110,31
G1	326,50± 134,81 <sup>aB</sup>	373,38± 117,59 <sup>a</sup>	530,63± 209,47 <sup>b</sup>	433,50± 165,66 <sup>a</sup>	441,38± 203,48 <sup>a</sup>	384,63± 83,80 <sup>a</sup>	403,80± 75,07 <sup>a</sup>
G2	351,00± 117,28 <sup>A</sup>	418,00± 191,50	462,25± 135,11	543,38± 212,89	488,63± 229,17	478,25± 164,95	414,40± 101,67
G4	572,00± 84,90 <sup>aA</sup>	455,50± 136,06 <sup>a</sup>	507,63± 107,68 <sup>a</sup>	447,00± 114,43 <sup>a</sup>	432,00± 67,18 <sup>b</sup>	402,38± 54,01 <sup>b</sup>	459,00± 78,90 <sup>a</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

#### 4.3 BIOQUÍMICA SÉRICA

Os valores obtidos para creatinina apresentaram diferença estatística significativa somente entre momentos. Nos grupos tratados (G1, G2 e G4) foram encontradas maiores concentrações aos 42 dias de administração da torta de Neem. Os valores para creatinina estão dispostos na tabela 22.

**Tabela 22** – Creatinina em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	1,19±	1,09±	1,4±	1,12±	1,15±	1,16±	0,99±
	0,17	0,19	0,41	0,15	0,14	0,13	0,10
G1	1,18±	1,09±	1,68±	1,08±	1,16±	1,09±	1,09±
	0,13 <sup>a</sup>	0,15 <sup>a</sup>	0,18 <sup>b</sup>	0,16 <sup>a</sup>	0,16 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	0,23 <sup>a</sup>
G2	1,17±	1,13±	1,59±	1,12±	1,15±	1,03±	0,96±
	0,18 <sup>a</sup>	0,16 <sup>a</sup>	0,20 <sup>b</sup>	0,20 <sup>a</sup>	0,15 <sup>a</sup>	0,18 <sup>a</sup>	0,06 <sup>a</sup>
G4	1,04±	1,16±	1,64±	1,04±	1,14±	1,1±	1,02±
	0,21 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	0,14 <sup>b</sup>	0,15 <sup>a</sup>	0,14 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>

<sup>ab</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Os valores encontrados para ureia apresentaram diferença estatística entre momentos e grupos. Entre momentos o grupo controle (G0) e o G4 apresentaram maiores concentrações aos 21, 42, 105 e 126 dias de administração da torta de Neem, o G1 apresentou maiores concentrações aos 126 dias de administração de Neem, já no G2 foram obtidas maiores concentrações em todos os momentos após a administração de Neem (21, 42, 63, 84, 105 e 126 dias). Entre grupos aos 126 dias de administração de Neem foram encontrados maiores concentrações de ureia no G2 e G4 (Tabela 23).

**Tabela 23** – Ureia em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	30,11±	37,96±	42,80±	34,61±	35,2±	38,15±	38,38±
	5,03 <sup>a</sup>	6,20 <sup>b</sup>	8,95 <sup>b</sup>	6,73 <sup>a</sup>	5,34 <sup>a</sup>	4,58 <sup>b</sup>	3,75 <sup>bA</sup>
G1	28,49±	35,14±	32,82±	37,98±	34,82±	32,76±	43,95±
	6,44 <sup>a</sup>	6,58 <sup>a</sup>	14,09 <sup>a</sup>	5,84 <sup>a</sup>	5,52 <sup>a</sup>	7,07 <sup>a</sup>	6,38 <sup>bA</sup>
G2	24,40±	37,22±	47,47±	39,44±	40,38±	36,22±	51,17±
	6,52 <sup>a</sup>	3,48 <sup>b</sup>	6,91 <sup>b</sup>	3,15 <sup>b</sup>	7,60 <sup>b</sup>	7,55 <sup>b</sup>	10,46 <sup>bB</sup>
G4	31,72±	45,15±	45,41±	38,21±	36,45±	41,83±	48,88±
	7,17 <sup>a</sup>	9,17 <sup>b</sup>	5,94 <sup>b</sup>	6,31 <sup>a</sup>	5,43 <sup>a</sup>	8,80 <sup>b</sup>	1,93 <sup>bB</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

A variável CK apresentou diferença estatística entre momentos e grupos. Na comparação entre momentos o G4 apresentou menores concentrações aos 21, 42, 84 e 105 dias de administração da torta de Neem. Entre grupos aos 21 dias de administração de Neem as concentrações obtidas foram menores no G2 e G4 (Tabela 24).

**Tabela 24** – Creatinaquinase em U/L (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	76,07±	80,71±	62,99±	53,47±	82,76±	72,25±	110,27±
	33,17	27,51 <sup>A</sup>	29,55	19,07	21,19	16,72	44,15
G1	126,51±	77,66±	63,56±	51,95±	95,36±	145,4±	69,87±
	42,53	22,37 <sup>A</sup>	21,35	15,41	64,44	222,97	39,11
G2	102,69±	59,07±	60,69±	103,73±	58,76±	59,14±	84,26±
	38,08	22,66 <sup>B</sup>	22,47	116,14	20,46	20,69	26,66
G4	96,56±	52,86±	57,39±	85,09±	60,67±	57,12±	110,3±
	44,87 <sup>a</sup>	27,91 <sup>bb</sup>	27,47 <sup>b</sup>	18,69 <sup>a</sup>	24,40 <sup>b</sup>	24,10 <sup>b</sup>	60,28 <sup>a</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Os valores encontrados para AST apresentaram diferença estatística significativa entre momentos e grupos. Entre momentos, o grupo controle (G0) aos 63, 84 e 105 dias de administração da torta de Neem apresentou menores concentrações de AST, o G1 apresentou menores concentrações aos 21, 42, 63, 84 e 105 dias de administração de Neem, e no G2 maiores concentrações foram obtidas aos 21 dias de administração de Neem. Entre grupos, no G4 maiores concentrações foram encontradas aos 105 dias de administração de Neem. Os valores obtidos para o parâmetro AST estão dispostos na tabela 25.

**Tabela 25** – Aspartato aminotransferase em U/L (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	87,52±	90,23±	74,48±	62,47±	68,39±	64,64±	91,53±
	20,20 <sup>a</sup>	9,76 <sup>a</sup>	16,86 <sup>a</sup>	15,34 <sup>b</sup>	8,33 <sup>b</sup>	10,45 <sup>bA</sup>	14,95 <sup>a</sup>
G1	92,37±	76,58±	73,62±	67,52±	67,8±	66,51±	77,86±
	26,24 <sup>a</sup>	15,43 <sup>b</sup>	12,62 <sup>b</sup>	9,35 <sup>b</sup>	9,81 <sup>b</sup>	6,57 <sup>bA</sup>	5,77 <sup>a</sup>
G2	95,21±	103,67±	70,55±	67,54±	70,30±	71,59±	97,23±
	16,20 <sup>a</sup>	56,83 <sup>b</sup>	18,55 <sup>a</sup>	14,82 <sup>a</sup>	7,86 <sup>a</sup>	19,12 <sup>aA</sup>	13,45 <sup>a</sup>
G4	101,84±	129,98±	83,81±	69,89±	78,28±	94,91±	105,29±
	26,03	90,51	20,72	15,65	10,61	22,61 <sup>B</sup>	12,48

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Para o parâmetro FA, não houve diferença estatística significativa entre momentos e grupos. (Tabela 26).

**Tabela 26** – Fosfatase alcalina em UI/L (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	237,09±	183,15±	212,01±	223,1±	192,99±	243,64±	242,02±
	137,02	73,63	91,96	119,22	84,67	124,64	137,47
G1	199,83±	147,7±	143,73±	245,51±	165,39±	188,53±	181,16±
	111,07	77,77	81,36	170,56	96,97	121,23	88,30
G2	194,75±	145,36±	200,84±	156,62±	154,26±	178,97±	249,39±
	91,07	56,85	100,53	71,10	93,23	68,80	126,00
G4	220,28±	129,98±	185,29±	202,23±	183,65±	252,14±	261,58±
	100,97	90,51	71,29	103,65	116,83	134,44	79,82

Os valores encontrados para GGT não apresentaram diferença estatística significativa entre momentos e grupos. Os resultados estão dispostos na tabela 27.

**Tabela 27** – Gama glutamiltransferase em U/L (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	47,09±	46,28±	48,63±	51,86±	54,91±	46,96±	48,67±
	11,12	7,54	13,40	15,72	9,03	5,53	7,88
G1	49,82±	51,11±	52,38±	61,67±	52,54±	50,38±	50,08±
	8,14	12,63	12,59	14,11	10,92	9,27	14,55
G2	51,92±	49,63±	53,04±	50,97±	55,81±	44,93±	48,06±
	8,44	14,29	13,18	8,50	12,27	9,55	5,70
G4	50,91±	44,88±	52,01±	46,67±	42,35±	56,99±	48,06±
	11,22	13,70	11,30	8,77	6,91	10,64	6,16

A concentração de PST não apresentou diferença estatística significante entre momentos e grupos (Tabela 28).

**Tabela 28** – Proteína sérica total em g (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	6,83±	6,76±	6,95±	6,76±	7,27±	7,12±	6,55±
	0,68	0,81	0,85	1,15	1,22	0,86	0,73
G1	6,98±	6,24±	6,48±	6,15±	6,86±	6,93±	6,61±
	0,52	0,69	1,06	1,26	0,6	0,89	0,51
G2	6,62±	6,7±	5,87±	7,68±	6,98±	6,45±	7,20±
	0,5	0,71	1,47	0,55	1,31	1,07	0,57
G4	6,73±	7,35±	6,31±	6,81±	6,9±	6,41±	6,97±
	0,42	0,91	0,99	1,05	0,76	0,6	0,28

Os valores obtidos para albumina diferiram entre momentos e grupos. O G1 apresentou menores concentrações aos 21, 42, 63, 84 e 105 dias de administração da torta de Neem, e no G2 maiores concentrações foram obtidas aos 84 dias de administração de Neem, na comparação entre momentos. Entre grupos aos 21 dias de administração de Neem as concentrações obtidas foram maiores no G2 e G4. Os valores para albumina encontram-se disponíveis na tabela 29.

**Tabela 29** – Albumina em g/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	3,16±	2,52±	3,22±	3,05±	3,12±	2,95±	3,27±
	1,17	0,24 <sup>A</sup>	0,38	0,41	0,34	0,31	0,39
G1	3,50±	2,68±	3,01±	2,91±	3,01±	2,98±	3,42±
	0,36 <sup>a</sup>	0,26 <sup>bA</sup>	0,26 <sup>b</sup>	0,22 <sup>b</sup>	0,23 <sup>b</sup>	0,31 <sup>b</sup>	0,23 <sup>a</sup>
G2	2,88±	2,93±	3,26±	2,88±	3,37±	2,98±	3,27±
	0,48 <sup>a</sup>	0,43 <sup>aB</sup>	0,43 <sup>a</sup>	0,40 <sup>a</sup>	0,37 <sup>b</sup>	0,28 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>
G4	3,43±	3,04±	3,17±	2,97±	3,09±	3,46±	3,02±
	0,28	0,32 <sup>B</sup>	0,23	0,39	0,29	0,78	0,11

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

O parâmetro globulinas apresentou diferença estatística significante entre momentos no G4, sendo as maiores concentrações encontradas aos 21 dias de administração da torta de Neem. Entre grupos diferiu aos 126 dias de administração de Neem com maiores concentrações sendo encontradas no G2 (Tabela 30).



**Tabela 30** – Globulinas em g/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	4,03±	4,25±	3,72±	3,7±	4,15±	4,17±	3,28±
	1,49	0,68	0,80	1,39	1,20	0,71	0,97 <sup>A</sup>
G1	3,48±	3,56±	3,48±	3,24±	3,85±	3,94±	3,19±
	0,58	0,65	0,99	1,24	0,57	1,09	0,70 <sup>A</sup>
G2	3,75±	3,77±	2,62±	4,8±	3,61±	3,47±	4,54±
	0,66	0,53	1,61	0,51	1,27	0,97	0,25 <sup>B</sup>
G4	3,30±	4,31±	3,14±	3,84±	3,82±	2,95±	3,95±
	0,52 <sup>a</sup>	0,78 <sup>b</sup>	1,08 <sup>a</sup>	0,84 <sup>a</sup>	0,72 <sup>a</sup>	1,16 <sup>a</sup>	0,31 <sup>aA</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Foi observada diferença estatística entre momentos e grupos para o parâmetro colesterol. Entre momentos diferiu no G0, sendo que menores concentrações foram encontradas aos 42 e 63 dias de administração da torta de Neem, o G1 apresentou menores concentrações aos 42, 63 e 126 dias de administração de Neem, no G2 menores concentrações foram encontradas aos 42 dias de administração de Neem, e no G4 foram obtidas menores concentrações aos 42 e 126 dias de administração. Entre grupos, o G2 apresentou maiores concentrações aos 63 dias de administração de Neem (Tabela 31).

**Tabela 31** – Colesterol em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	72,20± 13,40 <sup>a</sup>	77,39± 17,82 <sup>a</sup>	49,46± 9,61 <sup>b</sup>	57,81± 10,90 <sup>bA</sup>	66,57± 10,19 <sup>a</sup>	68,51± 5,29 <sup>a</sup>	66,77± 5,73 <sup>aA</sup>
G1	76,84± 16,41 <sup>a</sup>	66,33± 14,97 <sup>a</sup>	43,11± 6,72 <sup>b</sup>	57,83± 5,15 <sup>bA</sup>	61,44± 12,76 <sup>a</sup>	65,68± 21,92 <sup>a</sup>	52,39± 14,01 <sup>bB</sup>
G2	79,20± 12,62 <sup>a</sup>	61,74± 12,82 <sup>a</sup>	54,08± 13,66 <sup>b</sup>	73,93± 9,66 <sup>aB</sup>	70,03± 13,39 <sup>a</sup>	81,69± 30,11 <sup>a</sup>	69,47± 12,79 <sup>aA</sup>
G4	79,84± 21,07 <sup>a</sup>	73,56± 26,43 <sup>a</sup>	54,08± 13,66 <sup>b</sup>	59,73± 11,59 <sup>aA</sup>	60,99± 19,88 <sup>a</sup>	61,27± 12,70 <sup>a</sup>	56,05± 11,31 <sup>bA</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Os valores obtidos para a glicose apresentaram diferença estatística significante entre momentos, visto que no grupo controle (G0) as concentrações obtidas foram maiores aos 63 dias de administração da torta de Neem. Entre grupos aos 63 dias de administração de Neem os valores obtidos foram menores no G1 e G2, aos 105 dias de administração o G2 apresentou menores concentrações e aos 126 dias menores concentrações foram encontradas no G4. Os valores encontrados para a glicose sérica estão apresentados na tabela 32.

**Tabela 32** – Glicose sérica em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	61,96± 11,89 <sup>a</sup>	63,78± 5,72 <sup>a</sup>	70,8± 8,72 <sup>a</sup>	76,45± 8,56 <sup>ba</sup>	58,67± 6,29 <sup>a</sup>	73,06± 10,91 <sup>aA</sup>	67,20± 5,24 <sup>aA</sup>
G1	61,44± 5,24	57,67± 13,98	65,17± 7,14	60,79± 5,95 <sup>B</sup>	51,49± 3,46	75,09± 20,95 <sup>A</sup>	59,15± 7,74 <sup>A</sup>
G2	57,69± 8,18	64,77± 11,78	68,9± 12,48	58,77± 8,88 <sup>B</sup>	54,83± 18,69	54,78± 4,98 <sup>B</sup>	65,56± 9,72 <sup>A</sup>
G4	58,86± 4,89	62,32± 11,13	67,58± 9,84	67,56± 15,13 <sup>A</sup>	47,56± 8,95	60,06± 6,89 <sup>A</sup>	54,83± 1,31 <sup>B</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Os valores obtidos para a dosagem de bilirrubina total apresentaram diferença estatística significante entre momentos e grupos. Entre momentos no grupo controle (G0) os valores obtidos foram menores aos 21 e 105 dias de administração da torta de Neem, e no G4 as concentrações encontradas foram menores aos 21 e 126 dias de administração de Neem. Entre grupos antes da administração da torta de Neem as concentrações obtidas foram menores no G2, e 21 dias após a administração de Neem os valores encontrados foram menores no G1 e G2. Os resultados encontram-se disponíveis na tabela 33.

**Tabela 33** – Bilirrubina total em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	0,64± 0,30 <sup>aA</sup>	0,11± 0,04 <sup>bA</sup>	0,5± 0,43 <sup>a</sup>	0,36± 0,43 <sup>a</sup>	0,37± 0,32 <sup>a</sup>	0,24± 0,35 <sup>b</sup>	0,32± 0,22 <sup>a</sup>
G1	0,31± 0,30 <sup>A</sup>	0,04± 0,03 <sup>B</sup>	0,04± 0,07	0,08± 0,12	0,38± 0,28	0,29± 0,36	0,12± 0,13
G2	0,24± 0,28 <sup>B</sup>	0,04± 0,07 <sup>B</sup>	0,28± 0,39	0,06± 0,18	0,36± 0,28	0,5± 1,18	0,3± 0,26
G4	0,67± 0,31 <sup>aA</sup>	0,05± 0,07 <sup>bA</sup>	0,35± 0,43 <sup>a</sup>	0,24± 0,29 <sup>a</sup>	0,36± 0,38 <sup>a</sup>	0,58± 0,66 <sup>a</sup>	0,15± 0,19 <sup>b</sup>

<sup>AB</sup> Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

Os valores encontrados para bilirrubina direta apresentaram diferença estatística significativa apenas entre momentos, sendo que no grupo controle (G0) as concentrações obtidas foram menores aos 21 e 105 dias de administração da torta de Neem, e no G1 menores concentrações foram encontradas aos 21, 42 e 126 dias de administração de Neem (Tabela 34).

**Tabela 34** – Bilirrubina direta em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	0,31± 0,14 <sup>a</sup>	0,04± 0,01 <sup>b</sup>	0,23± 0,19 <sup>a</sup>	0,17± 0,24 <sup>a</sup>	0,15± 0,10 <sup>a</sup>	0,08± 0,11 <sup>b</sup>	0,24± 0,17 <sup>a</sup>
G1	0,2± 0,19 <sup>a</sup>	0,03± 0,03 <sup>b</sup>	0,02± 0,04 <sup>b</sup>	0,07± 0,09 <sup>a</sup>	0,19± 0,09 <sup>a</sup>	0,12± 0,14 <sup>a</sup>	0,05± 0,07 <sup>b</sup>
G2	0,13± 0,16	0,02± 0,04	0,12± 0,16	0,02± 0,05	0,11± 0,10	0,17± 0,36	0,22± 0,17
G4	0,25± 0,11	0,03± 0,05	0,13± 0,14	0,07± 0,09	0,18± 0,17	0,29± 0,33	0,13± 0,17

<sup>ab</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

A dosagem de bilirrubina indireta apresentou diferença estatística significativa entre momentos no G4, sendo as concentrações obtidas menores aos 21 e 126 dias de administração de Neem. Entre grupos diferiu aos 21 dias de administração de Neem apresentando menores concentrações nos três grupos tratados (G1, G2 e G4). Os resultados estão disponíveis na tabela 35.

**Tabela 35** – Bilirrubina indireta em mg/dL (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	0,33± 0,20	0,07± 0,04 <sup>A</sup>	0,28± 0,26	0,2± 0,28	0,22± 0,25	0,16± 0,24	0,08± 0,06
G1	0,11± 0,15	0,01± 0,02 <sup>B</sup>	0,02± 0,03	0,02± 0,04	0,19± 0,21	0,17± 0,23	0,08± 0,09
G2	0,11± 0,15	0,02± 0,04 <sup>B</sup>	0,16± 0,23	0,05± 0,13	0,25± 0,20	0,33± 0,83	0,09± 0,09
G4	0,42± 0,22 <sup>a</sup>	0,02± 0,02 <sup>BB</sup>	0,22± 0,35 <sup>a</sup>	0,17± 0,23 <sup>a</sup>	0,18± 0,27 <sup>a</sup>	0,28± 0,40 <sup>a</sup>	0,02± 0,02 <sup>b</sup>

<sup>AB</sup>Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

## 5.4 EXAME COPROPARASITOLÓGICO

Os valores obtidos para o OPG diferiram entre momentos e grupos. No G4 as contagens obtidas foram maiores aos 105 dias de administração da torta de Neem, na comparação entre momentos. Entre grupos aos 126 dias de administração de Neem as contagens foram maiores no G1 e G2 (Tabela 36).

**Tabela 36** – Ovos por grama de fezes (OPG) (média±desvio padrão) de ovinos (n=32), divididos em 4 grupos (n=8), sendo G0 - sal mineral, G1 - 1%, G2 - 2% e G4 - 4% de torta de Neem misturado ao sal mineral.

Grupos	Momentos (dias de administração)						
	0	21	42	63	84	105	126
G0	250,00±	125,00±	12,50±	12,50±	12,50±	262,50±	0,00±
	667,62	353,55	35,35	35,35	35,35	392,56	0,00 <sup>A</sup>
G1	137,50±	0,00±	0,00±	12,50±	25,00±	275,00±	540,00±
	388,91	0,00	0,00	35,35	46,30	276,46	829,11 <sup>B</sup>
G2	825,00±	12,50±	12,50±	25,00±	37,50±	787,50±	460,00±
	1697,69	35,35	35,35	46,30	51,75	1335,71	653,78 <sup>B</sup>
G4	0,00±	0,00±	12,50±	12,50±	37,50±	512,50±	50,00±
	0,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	35,35 <sup>a</sup>	35,35 <sup>a</sup>	74,40 <sup>a</sup>	1052,12 <sup>b</sup>	65,46 <sup>aA</sup>

<sup>AB</sup>Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam médias com diferenças estatísticas significativas entre grupos (em relação a G0).

<sup>ab</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias com diferenças estatísticas significativas entre momentos (em relação a M0).

## 6 DISCUSSÃO

A torta de Neem apresentou consumo satisfatório pelos animais em todos os grupos estudados. Foram observadas diferenças estatísticas entre momentos e grupos para o consumo apenas de sal mineral ou misturado à torta de Neem. Entre momentos o consumo frequentemente foi maior após a administração da torta de Neem, também observado entre grupos, sendo maior nos grupos tratados (G1, G2 ou G4). Dessa forma pode-se afirmar que a torta de Neem (subproduto do Neem) mostrou-se palatável, não ocorrendo diminuição do consumo de sal mineral nos grupos em que estava presente (G1, G2 e G4). Segundo Chagas e Vieira (2007) a folha de Neem tem palatabilidade ruim, pois possui gosto amargo, que permanece na boca por algum tempo após a ingestão, restringindo dessa forma seu consumo.

O peso corporal apresentou diminuição em alguns momentos quando comparados ao momento basal (antes da administração de torta de Neem), inclusive no grupo controle. Desta forma não se encontra relação entre o consumo de torta de Neem e a diminuição do peso vivo. Raizada et al. (2001) revelam ausência de efeitos adversos devido à administração de azadiractina em ratos, sendo que não foram observados sinais de toxicidade, mortalidade, alterações de peso ou dos parâmetros sanguíneos. Neste estudo a redução do peso corporal pode ser justificada pela menor qualidade da pastagem de campo nativo oferecida durante o inverno, pois a composição botânica da pastagem e as temperaturas de inverno limitam a produção de matéria seca e não mantém a qualidade da forragem (CARVALHO; MARASCHIN e NABINGER, 1998).

O tempo de preenchimento capilar apresentou diferença estatística entre momentos e grupos, porém sem significado clínico, devido a faixa normal de variação deste parâmetro ser de 2 segundos (MARCORIS et al., 1994).

A temperatura corporal apresentou diferenças estatísticas entre momentos e grupos, porém permaneceu dentro da faixa fisiológica normal para ovinos que varia de 39,0°C a 41,0°C (KOLB, 1980). Além disso, foram observadas diferenças estatísticas entre momentos no grupo controle, mostrando que essa alteração não pode ser atribuída ao consumo de Neem e que provavelmente está correlacionada a respostas individuais.

O número de eritrócitos apresentou diferença estatística entre momentos no G4, sendo os valores obtidos maiores aos 126 dias de administração da torta de Neem, entretanto não ultrapassando os valores

de referência para ovinos (WEISS e WARDROP, 2010); entre grupos antes da administração de torta de Neem e após 42 dias de administração foram encontrados valores menores no G2, aos 21 dias de administração de Neem os valores obtidos foram menores no G2 e G4. Alguns valores encontrados no G2 (nos momentos iniciais) foram discretamente menores que os valores de referência para a espécie segundo Weiss e Wardrop (2010), inclusive no momento basal, portanto descartando a interferência da torta de Neem, tal afirmação pode ser confirmada, devido os valores encontrados nos últimos momentos do experimento permanecer dentro dos valores de referência para ovinos (WEISS e WARDROP, 2010).

O volume globular (VG) e a concentração de hemoglobina apresentaram diferença estatística entre momentos em alguns grupos, com valores superiores no momento basal, fato também observado por Lipinsk (2010), que verificou a redução no volume globular de bubalinos, após a administração de 2g de torta de Neem associado a 2g de alho desidratado por um período de 60 dias, porém o valor do VG permaneceu dentro dos valores de referência para ovinos (WEISS e WARDROP, 2010), o que também ocorreu no presente estudo. Da mesma forma que ocorreu para a contagem de eritrócitos, foi observada redução do VG e da concentração de hemoglobina inclusive no grupo controle, sendo que essa diminuição não pode ser atribuída à administração de torta de Neem.

Os valores obtidos para o VGM e para CHGM diferiram entre momentos e entre grupos. Como esses parâmetros são obtidos por cálculos matemáticos, sendo o VGM calculado a partir do VG e do número de eritrócitos, e o CHGM a partir da concentração de hemoglobina e do valor do volume globular (THRALL, 2006), as alterações encontradas no eritrograma irão ocasionar alterações nos índices hematimétricos. O fato das alterações do eritrograma não serem atribuídas ao consumo de torta de Neem pode também ser utilizado para os índices hematimétricos. As dosagens de hemoglobina e contagem de eritrócitos foram realizadas por aparelhos, podendo ter ocorrido discretas diferenças e consequentes alterações nesses valores, o que também ocasionaria alterações nos índices hematimétricos.

Os valores de PPT apresentaram diferença estatística entre momentos e entre grupos, sendo sua concentração maior no momento basal e no grupo controle. Os valores de PPT permaneceram dentro do intervalo de referência para a espécie ovina (WEISS e WARDROP, 2010). Essa diferença pode ser influenciada pela ingestão de pastagem



de qualidade inferior durante o inverno, em contraposição, alguns autores argumentam que animais com carga parasitária elevada apresentam valores reduzidos de PPT devido à espoliação produzida pelos parasitos (AMARANTE et al., 2004; BRICARELLO et al., 2004), porém esse efeito não foi observado neste estudo, devido à baixa carga parasitária.

A concentração de fibrinogênio apresentou diferença estatística entre grupos, entretanto, não ultrapassou os valores de referência para a espécie (WEISS e WARDROP, 2010), sendo que os grupos tratados apresentaram valores menores quando comparados com o grupo controle, mostrando que não existe significado clínico para essa diminuição, fato que concorda com os achados de Lipinski et al. (2011), que não observaram alterações na concentração de fibrinogênio em búfalos tratados por 60 dias com torta de Neem e alho desidratado.

A contagem total de leucócitos apresentou diferença estatística entre momentos em G2, com menores valores aos 126 dias de administração de Neem. Os valores encontrados se mantiveram dentro dos valores de referência para ovinos (WEISS e WARDROP, 2010) e como referido por Réale et al. (2000), provavelmente é uma resposta individual, justificando a diferença somente neste grupo e neste momento. Se a diminuição na contagem de leucócitos fosse devido à administração da torta de Neem seria esperado este achado também em G4, por apresentar maior concentração do princípio ativo, porém este fato não ocorreu.

O número de linfócitos apresentou diferença estatística apenas entre momentos nos grupos G2 e G4, sendo as contagens obtidas menores em alguns momentos, porém permaneceu dentro dos valores de referência para a espécie ovina (WEISS e WARDROP, 2010). Neste estudo podemos observar uma redução no número de linfócitos em apenas alguns momentos em animais tratados com as maiores concentrações de torta de Neem, porém essa diminuição não foi contínua, além disso, foi descrito em camundongos que extratos de folhas de Neem têm ação imunoestimulantes (GHOSH et al., 2006), portanto possivelmente a diminuição de linfócitos observada neste estudo não teve influência da administração de torta de Neem.

O número de eosinófilos apresentou diferença estatística entre momentos em G2, sendo as contagens obtidas menores aos 84 e 126 dias de administração da torta de Neem. Em nenhum momento a contagem de eosinófilos ultrapassou os valores de referência para a espécie ovina (WEISS e WARDROP, 2010). A concentração de

eosinófilos em animais sadios é tipicamente baixa, sendo que sua contagem pode não ser acurada (STOCKHAM e SCOTT, 2011). Além disso, o intervalo de referência inferior para a espécie é zero (WEISS e WARDROP, 2010), mostrando que diminuições não apresentam significado clínico.

O número de basófilos apresentou diferença estatística entre momentos no G4, sendo que os valores obtidos foram maiores aos 126 dias de administração da torta de Neem. Em nenhum momento a contagem de basófilos ultrapassou os valores de referência para a espécie ovina (WEISS e WARDROP, 2010). Segundo Stockham e Scott (2011), apenas aumentos substanciais ou discretos e persistentes na concentração de basófilos (acima de 200 a 300 células/ $\mu$ L) devem ser considerados basofilia definitivas, por causa da imprecisão da contagem diferencial de leucócitos, especialmente quando lidamos com uma população celular minoritária, sendo que os resultados observados no presente estudo se mantiveram bem abaixo dos valores citados e sempre dentro dos valores de normalidade para a espécie ovina.

O número de monócitos apresentou diferença estatística entre momentos somente em G0, com uma discreta diminuição aos 21, 42, 84 e 105 dias de administração da torta de Neem. A contagem de monócitos se manteve dentro dos limites de referência para a espécie ovina (WEISS e WARDROP, 2010). Como a diferença estatística ocorreu somente em G0 provavelmente não há correlação com a ingestão de torta de Neem. A diminuição na contagem de monócitos não tem significado clínico; pois mamíferos domésticos sadios podem ter relativamente poucos monócitos no sangue (STOCKHAM e SCOTT, 2011).

O número de plaquetas apresentou diferença estatística entre momentos e grupos. Não foi observada consistência de aumento ou diminuição no número de plaquetas no decorrer dos momentos. A diferença estatística entre grupos também não foi consistente com interferência da torta de Neem, pois ocorreu somente no momento basal, ocasião em que os animais ainda não tinham recebido a torta de Neem. Na avaliação do esfregaço sanguíneo de alguns animais foi observado presença de agregados plaquetários, fato que poderia justificar a contagem de valores menores em alguns momentos. É importante frisar que a contagem plaquetária se manteve dentro do intervalo de referência para a espécie ovina (JAIN, 1993).

A concentração de ureia apresentou diferença estatística entre momentos, sendo que os valores encontrados foram maiores em todos os

grupos estudados, e entre grupos G2 e G4 apresentaram maiores concentrações aos 126 dias de administração da torta de Neem. Esse aumento na concentração de ureia entre os momentos foi observado inclusive no grupo controle, portanto, não estando correlacionado com a administração de torta de Neem. Alguns valores encontrados ultrapassaram os valores de referência para a espécie ovina segundo Kaneko, (2008). O aumento da ureia sérica sem aumento de creatinina pode constituir uma elevação fisiológica e de origem pré-renal (LOPES et al., 1996), como pode ser observado no presente trabalho, sendo que apenas os valores de ureia apresentaram alterações. Embora seja de conhecimento que cerca de 5% dos animais sadios possam apresentar valores considerados anormais em qualquer teste (THRALL, 2006).

A concentração de CK apresentou diferença estatística entre momentos e grupos. Como as maiores concentrações foram encontradas no momento basal e no grupo controle é possível considerar que não estão relacionadas à administração de Neem e que não apresentam implicações clínicas. Essa substância foi dosada para auxiliar na interpretação dos resultados no possível aumento de AST, já que esta enzima se encontra elevada em casos de lesão de hepatócitos ou de miócitos (THRALL, 2006) e a CK é mais específica para lesão muscular (KANEKO, 2008). Todas as concentrações obtidas para CK ultrapassaram os valores de referência para a espécie ovina (KANEKO, 2008), porém concentrações similares de CK foram encontradas por Vieira et al. (2012) em seu grupo controle, em um experimento utilizando 12 ovinos adultos, mestiços da raça Santa Inês e clinicamente hígidos, demonstrando que ovinos sadios podem apresentar valores elevados de CK, sendo estes maiores que os valores de referência encontrados na literatura. Vários pesquisadores têm procurado estabelecer valores de referência para os animais domésticos, sendo quase unânime a opinião de que eles devem ser regionais e de cada laboratório, pois são influenciados pela espécie animal, raça, sexo, idade, temperatura ambiente, altitude, nutrição, excitação do animal, gestação, puerpério, lactação e balanço hídrico (LUMSDEN, 1980; JAIN, 1993).

A concentração de AST apresentou diferença estatística entre momentos e grupos, o grupo controle (G0) e G1 apresentou menores concentrações em alguns momentos, e o G2 obteve maiores concentrações aos 21 dias de administração de Neem. Entre grupos, no G4 maiores concentrações foram encontradas aos 105 dias de administração de Neem, porém não ultrapassaram os valores de

referência para a espécie ovina (KANEKO, 2008). Como as diferenças encontradas também ocorreram no grupo controle pode-se afirmar que não estão relacionadas ao consumo de Neem e podem ser justificadas por diferenças individuais, além disso, G4 não apresentou diferença entre momentos mesmo sendo o grupo que mais ingeriu torta de Neem. Os valores encontrados para as enzimas FA e GGT não apresentaram diferença estatística significativa, salientando que a administração de torta de Neem não causou hepatotoxicidade detectável pelos exames bioquímicos, corroborando com os resultados encontrados por Lipinski (2011) em búfalos, que não encontrou diferença estatística para os valores de AST, FA e GGT.

Os valores obtidos para albumina diferiram entre momentos e grupos. O G1 apresentou menores concentrações em alguns momentos, e no G2 maiores concentrações foram obtidas aos 84 dias de administração de Neem, na comparação entre momentos. Entre grupos aos 21 dias de administração de Neem as concentrações obtidas foram maiores no G2 e G4. Entretanto, os valores se mantiveram dentro dos valores de referência para a espécie ovina (KANEKO, 2008), podendo ser atribuídas a diferenças individuais, principalmente pelo fato de G4 não apresentar diferenças entre momentos, apesar de ter ingerido maiores quantidades de Neem e em maiores concentrações, ou seja, sem interferir na função hepática de sintetizá-la.

A concentração de globulinas apresentou diferença estatística significativa entre momentos no G4, sendo as maiores concentrações encontradas aos 21 dias de administração da torta de Neem. Entre grupos diferiu aos 126 dias de administração de Neem com maiores concentrações sendo encontradas no G2, mas os valores de globulinas não ultrapassaram os valores de referência para ovinos (KANEKO, 2008). Da mesma forma que explicado para a dosagem de albumina, acredita-se que a torta de Neem não causou interferência na concentração de globulinas, portanto, sem comprometimento da imunidade humoral ou reações inflamatórias do tipo aguda.

A concentração de colesterol apresentou diferença estatística entre momentos e grupos, sendo os valores obtidos menores em alguns momentos; e entre grupos apresentou valores ora maiores ora menores. Os resultados obtidos demonstraram uma redução dos níveis de colesterol na época de inverno, o que também foi observado por Souza (2006) em um estudo com cordeiros, no qual foram avaliados os níveis de cortisol, colesterol total e lipoproteínas de alta densidade, por um período de um ano, sendo que se observou a tendência da redução dos níveis de

colesterol durante o período de inverno acompanhado ao incremento dos níveis de cortisol, relatando como possível causa que o colesterol é um dos precursores para a biossíntese esteroidal. É importante frisar que os valores de colesterol se mantiveram dentro dos limites de referência para ovinos (KANEKO, 2008).

A concentração de glicose apresentou diferença estatística entre momentos somente no grupo controle, que apresentou valores maiores aos 63 dias de administração da torta de Neem. Entre grupos a diferença estatística pode ser observada em alguns momentos, com concentrações menores no G1 e G2, possivelmente correlacionada a diferenças individuais, pois não ultrapassou os valores de referência para ovinos (KANEKO, 2008).

As concentrações de bilirrubina total, direta e indireta apresentaram algumas diferenças estatísticas entre momentos e grupos, sempre com maiores valores sendo encontrados no momento basal, portanto, não representando importância clínica.

Os valores obtidos para o OPG apresentaram diferença estatística entre momentos sendo que no G4 as contagens obtidas foram maiores aos 105 dias de administração da torta de Neem, e entre grupos aos 126 dias de administração de Neem as contagens foram maiores no G1 e G2. Os animais foram infestados naturalmente, sendo que durante todo o projeto a carga parasitária permaneceu baixa, inclusive no grupo controle, portanto não se pode conferir esse efeito a administração de torta de Neem. Porém, no presente estudo, se buscou animais com baixa carga parasitária, para que qualquer alteração laboratorial encontrada pudesse ser relacionada a torta de Neem e não aos parasitas.

O que pode ter contribuído para os valores baixos de OPG, principalmente aos 21, 42, 63 e 84 dias de administração da torta de Neem para todos os grupos, é que neste período o frio foi mais intenso. Segundo Souza (1997), em regiões de clima temperado, o inverno rigoroso determina um controle natural das infecções parasitárias.

Molento et al. (2004) e Vieira et al. (2008) afirmam que os animais com contagem do OPG acima de 1.500 não necessitaram de tratamento anti-helmíntico, pois não apresentam sinais de anemia, de acordo com as avaliações da conjuntiva. De forma semelhante, Chagas et al. (2008) realizaram a aplicação anti-helmíntica somente nos animais com valores de OPG igual ou acima de 4.000 e verificaram que essa metodologia foi capaz de controlar de maneira satisfatória os endoparasitas de ovinos, sendo que os resultados observados no presente estudo se mantiveram bem abaixo dos valores citados acima, o que foi

excelente para a avaliação dos possíveis efeitos colaterais após a administração da torta de Neem, sem que estes resultados fossem influenciados pela infestação por nematódeos. Dentre os parasitas gastrintestinais o *Haemonchus contortus* é o nematódeo apontado como o mais importante nos pequenos ruminantes (VATTA et al., 2002). Alguns dos efeitos sistêmicos observados, pela infecção por este nematódeo são as diminuições dos componentes do eritrograma e da concentração de proteínas plasmáticas totais, notadamente a albumina sérica (BLACKBURN et al., 1992). As alterações associadas ao leucograma ocorrem pelo aumento dos leucócitos totais devido à neutrofilia com desvio à esquerda, ocasionado pelas frequentes infecções secundárias que ocorrem concomitantemente nas helmintoses (JAIN, 1993). Dessa forma, uma carga parasitária mais alta poderia dificultar a interpretação dos resultados.

Existem vários estudos, em que se testaram a eficácia do uso do Neem contra nematódeos, sendo que algumas pesquisas se concentraram na ação das folhas, como Chagas e Vieira (2007), que observaram a ação ovicida e larvicida *in vitro*, utilizando extratos de folhas secas; já no teste *in vivo* com caprinos, em que se administrou 30g de folhas secas por animal por dia, por um período de 5 dias, pode-se concluir que essa quantidade não foi capaz de reduzir o OPG dos animais até 28 dias após o tratamento, corroborando com os achados de Costa et al. (2006), no estado do Ceará no Brasil, em que o fornecimento de folhas secas de Neem não teve efeito anti-helmíntico em ovinos. Contrariando esses resultados, Pietrosemoli et al. (1999) observaram o efeito das folhas secas de Neem em bovinos e concluíram que ocorre controle efetivo da carga parasitária, sem efeito no ganho de peso dos animais.

Pessoa (2001) testou *in vitro* os efeitos da azadirachtina obtida da semente do Neem sobre *H. contortus* e encontrou 68,3% de inibição na eclodibilidade deste parasito a uma concentração de 1%, essa ação anti-helmíntica pode ser observada em um estudo realizado por Lipinski et al. (2011), concluindo que o uso simultâneo do alho desidratado e da torta de Neem foi eficiente no controle de endoparasitoses em búfalas leiteiras.

Apesar da divergência sobre a ação do Neem como agente anti-helmíntico, não se pode concluir nada a esse respeito com o presente estudo, uma vez que se preconizaram animais com baixa carga parasitária para se minimizar interferências nas avaliações hematológicas e hepáticas e focar na influência da administração da torta de Neem.

## 7 CONCLUSÃO

A administração de torta de Neem nas concentrações de 1, 2 ou 4% adicionadas ao sal mineral, não interfere nos valores hematológicos, nem sobre a integridade e função hepática em ovinos da raça Lacaune gestantes ou não gestantes.

Entretanto, há necessidade de outros estudos para verificar a outras formulações da *A. indica* e outras concentrações ou períodos de administração para garantir a segurança deste produto, além da eficácia para o fim proposto.

## 8 REFERÊNCIAS

AMARANTE, A.F.T. et al. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Vet. Parasitol.**, v.120, p.91–106, 2004.

BRICARELLO, P.A. et al. Worm burden and immunological responses in Corriedale and Crioula Lanada sheep following natural infection with *Haemonchus contortus*. **Small. Rumin. Res.**, v.51, p.75-83, 2004.

BLACKBURN, H.D.; ROCHA, J.L.; FIGUEIREDO, E.P. Interactions of parasitism and nutrition in goats effects on haematological parameters, correlations and other statistical associations. **Vet. Parasitol.**, Amsterdam, v.44, n.3-4, p.183-197, 1992.

CARVALHO, P. C.F.; MARASCHIN, G.E.; NABINGER, C. Potencial produtivo do campo nativo do Rio Grande do Sul. In: Patiño, H.O. (Ed.). **Suplementação de Ruminantes em Pastejo**, 1, Anais, Porto Alegre, RS, 1998.

CARVALHO, P.C.F. et al. Produção Animal no Bioma Campos Sulinos. **Brazilian Journal of Animal Science**, v.35, supl. esp., p.156-202, 2006.

CARVALHO, S. M.:FERREIRA, D.T. Santa Bárbara contra vaquinha. **Ciência Hoje**, São Paulo. V.11, n.65, p. 65-67, ago.1990.

CHAGAS, A. C. S. et al. Anthelmintic efficacy of neem (*Azadirachta indica* A.Juss) and the homeopathic product Fator Vermes® in Morada Nova sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 151, p. 68–73, 2008.

CHAGAS, A. C. S.; VIEIRA, L. S. Ação de *Azadirachta indica* (Neem) em nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 44, n. 1, p. 49-55, 2007.

CHANDRAWATHANI, P. et al. Daily feeding of fresh Neem leaves (*Azadirachta indica*) for worm control in sheep. **Tropical Biomedicine**, v. 23, p. 23-30, 2006.



COSTA, C.T.C. et al. Anthelmintic activity of *Azadirachta indica* A. Juss against sheep gastrointestinal nematodes. **Veterinary Parasitology**, v. 137, p. 306-310, 2006.

GHOSH, D. et al. Petreatment with Neem (*Azadirachta indica*) leaf preparation in swiss mice diminishes leucopenia and enhances the antitumor activity of cyclophosphamide. **Phytoterpy Research**. V. 20, p. 814-818, 2006.

GONZALES et al. Variações sanguíneas de ureia, creatinina, albumina e fósforo em bovinos de corte no Rio Grande do Sul. **A Hora Veterinária**, 2000.

GORDON, H. McL; WHITLOCK, A.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep feces. **Journal Council Scientific Industry Research Australia**, v. 12, p. 50-52, 1939.

GOVINDACHARI, T. R. et al. Structure-related insect antifeedant and growth regulating activities of some limonoids. **Journal of Chemical Ecology**, v.21, n.10, p.1585-1599, 1995.

GOVINDACHARI, T. R. et al. Identification of antifungal compounds from seed oil of *Azadirachta indica*. **Phytoparasitica**. v.26, n.2, p.109-116, 1998.

HÖRDEGEN, P. et al. The anthelmintic efficacy of five plant products against gastrointestinal trichostrongylids in artificially infected lambs. **Veterinary Parasitology**, v. 117, p. 51-60, 2003.

IBRAHIM, I.A. et al. Experimental *Azadirachta indica* toxicosis in chicks. **Vet. Hum. Toxicol**, 1992.

IQBAL, Z. et al. *In vivo* anthelmintic activity of *Azadirachta indica* A. Juss seeds against gastrointestinal nematodes of sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 168, p. 342-345, 2010.

JAIN, N. C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea e Febiger, 1993. 417 p.

**LIPINSKI et al.** Avaliação do efeito anti-helmíntico e das alterações metabólicas em búfalos (*Bubalus bubalis*) com administração da torta de Neem e do alho desidratado no Sul do Paraná. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 6 (3), p. 168-175, 2011.

LOPES, S. T. dos A. et al. **Patologia Clínica Veterinária**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1996.166p.

LUMSDEN J.H.; MULLEN K.; ROWE R.. Hematology and biochemistry reference values for female Holstein cattle. **Canadian Journal of Comparative Medicine**. P.24-31, 1980.

KANEKO J.J. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. Academic Press, San Diego, 2008, 932p.

KEITH, R. K. The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. **Australian Journal of Zoology**, v. 1, p. 223-235,1953.

KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1980. 612p.

MACEDO, F. R. Efeitos da administração da folha de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) no controle de helmintos em ovinos infectados naturalmente. **Dissertação** de Mestrado. Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 2007. 45p.

MARCORIS, G. D. et al. Diagnóstico em cólica equina. **I Fórum de Gastroenterologia Equina e I Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária**. Curitiba: p. 10-16, 1994.

MARTINEZ, S. S. **O nim *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 2002. 142 p.

McSHERRY, B.; HORNEY, F.D.; de GROOT, J.J. **Plasma fibrinogen levels in normal and sick cows**. Can. J. Com. Med. V.34, p.191-197, 1970.

MILLER, J.E.; HOROHOV, D.W. Immunological aspects of nematode parasite control in sheep. **Journal of Animal Science**, v.84, p.124-132, 2006.

MOLENTO, M. B. et al. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004.

MOSSINI, S. A. G. Efeitos de extratos de *Azadirachta indica* a. Juss (meliaceae) na produção de micotoxinas e na morfologia de fungos Toxigênicos. Maringá, **Dissertação** de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá, em Ciências Biológicas, 2006.

NETTO, D. P. Intoxicação experimental por *Melia azedarach* em ovinos. Londrina, **Dissertação** de Mestrado. Escola de Veterinária da Universidade Estadual de Londrina, PR. p. 49, 1994.

NOGUEIRA, D. M. et al. Avaliação da eficácia do óleo de nim ("*Azadirachta indica*") no controle de endoparasitoses gastrintestinais de caprinos criados em sistema de produção orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABA, 2005. 1 CD-ROM. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/534218/1/OPB103.pdf>. Acesso em: 22/06/2012.

PANDA S.; KAR A. How safe is neem extract with respect to thyroid function in male mice? **Pharmacol Res.** V. 41, p. 419-22, 2000.

PFEFFER A. et al. Acute phase protein response, food intake, liveweight change and lesions following intrathoracic injection of yeast in sheep. **Res. Vet. Sci.** V. 55, p. 360-366, 1993.

PEREIRA, I. H. de O. **Helmintoses de caprinos (Capra hircus) no ecossistema do sertão pernambucano/BR: I** - Gêneros mais prevalentes; II - Média de OPG como indicador de medicação anti-helmintica em função do ganho de peso. 1976. 54 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia e Doenças Parasitárias) na Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PESSOA, L.M. Atividade ovicida in vitro de plantas medicinais contra *Haemonchus contortus*. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. p. 68, 2001.

PIETROSEMOLI, S.; et al. Empleo de hojas de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) en control de nematodos gastrointestinales de bovinos a pastoreo. **Revista Facultad de Agronomía**, v. 16, n.1, p. 220-225, 1999.

RABASSA, V.R, et al. Avaliação metabólica de ovelhas de cria mantidas em campo nativo durante o período de outono/inverno. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 15, n. 1-4, p. 125-128, 2009.

RADHAKRISHNAN, L. et al. Evaluation of anthelmintic effect of neem (*Azadirachta indica*) leaves on *Haemonchus contortus* in goats. **Research Journal Parasitology**, v. 2, p. 57-62, 2007.

RAIZADA, R.B. et al. Azadirachtin, a neem biopesticide: subchronic toxicity assessment in rats. **Food and chemical toxicology**, v. 39, p. 477-483, 2001.

RAHMAN, M. F.; SIDDIQUI M. K.J. Biochemical effects of vepacide (from *Azadirachta indica*) on Wistar rats during subchronic exposure. **Ecotoxicol Envir Saf**, v. 59, p.332-9, 2003.

RÉALE, D. et al. Consistency of temperament in big horn ewes and correlates with behaviour and life history. **Animal Behaviour**, v.60, p.589-597, 2000.

RUSSELL, K. E. Platelets in kinetics and laboratory evaluation of thrombocytopenia. In: Weiss DJ, Wardrop K. **Schalm's Veterinary Hematology**. 6 ed. Blackwell Publishing Company; Iowa. 2010. p. 576-585.

SCHMUTTERER, H. Properties and Potential of Natural Pesticides from the Neem Tree, *Azadirachta Indica*. **Annual Review of Entomology**. v. 35, p. 271-97, 1990.

SILVA, E.M.N. et al. Avaliação da adaptabilidade de caprinos ao semiárido através de parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 142-148, abr.-jun. 2010.

SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. **Statistical Methods**. 6.ed. Iowa: State University Press, 1994, 503 p.

SOUZA, F. **Contribuição para o estudo da resistência dos helmintos gastrintestinais de ovinos (*Ovis aries*) aos anti-helmínticos no Estado do Paraná**. Curitiba, 1997. Universidade Federal do Paraná. Dissertação de Mestrado - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 74 p.

SOUZA, M. I.L. et al. Níveis plasmáticos de colesterol total, lipoproteínas de alta densidade (HDL) e cortisol, e sua biorritmicidade, em carneiros Ideal-Polwarth. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, p. 433-438, 2006.

STOCKHAM, S.L.; SCOTT, M.A. (Eds.). Introductory concepts. In: \_\_\_\_\_. **Fundamentals of veterinary clinical pathology**. 2.ed. Iowa: Blackwell, p.20, 2008.

THRALL, M. A. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca, 2007. 582 p.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4.ed. Tokyo: Japan International Cooperation Agency, 1998, 143 p.

VATTA, A.F. et al. Incidence of *Haemonchus* spp. And effect on haematocrit and eye colour in goats farmed under resource-poor conditions in South Africa. **Vet. Parasitol.**, Amsterdam, v.103, n.1-2, p.119-131, 2002.

VERKERK, R. H. J. e WRIGHT, D. J., Biological Activity of Neem Seed Kernel Extracts and Synthetic Azadirachtin against Larvae of *Plutella xylostella* L. **Pesticide Science**, v. 37, p. 83-91, 1993

VIEIRA, L. S. Métodos alternativos de controle de nematóides gastrintestinais em caprinos e ovinos. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v. 2, p.49-56, 2008.

VIEIRA, A. C. et al. Perfil hematológico e bioquímico de ovinos suplementados com salinomicina submetidos à acidose láctica ruminal. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 2, p. 259-271, 2012. ISSN 1809-6891. Disponível em:

<<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/17263/11169>>. Acesso em: 06 Dez. 2013.

WEISS, D. J.; WARDROP, K. J. **Schalm's veterinary hematology**. 6th ed. Ames, Iowa: Blackwell, 2010, 1206 p.