

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

NAYANNE LOPES BATISTA DANTAS

Respostas fisiológicas, hematológicas e produtivas de diferentes genótipos  
ovinos em função do ambiente e da dieta

Patos/PB  
2018

Nayanne Lopes Batista Dantas

Respostas fisiológicas, hematológicas e produtivas de diferentes genótipos  
ovinos em função do ambiente e da dieta

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Medicina Veterinária.

Dr. Bonifácio Benício de Souza  
**(Orientador)**

Patos/PB  
2018

D192r

Dantas, Nyanne Lopes Batista.

Respostas fisiológicas, hematológicas e produtivas de diferentes genótipos ovinos em função do ambiente e da dieta / Nyanne Lopes Batista Dantas. - Patos, 2018.

75 f.

Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza".

Referências.

1. Ovinocultura. 2. Ovinocultura - Adaptabilidade. 3. Forrageira Nativa. 4. Termografia de Infravermelho. I. Souza, Bonifácio Benício de. II. Título.

CDU 636.32/.38(043)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

NAYANNE LOPES BATISTA DANTAS

**(Doutoranda)**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Medicina Veterinária.

APROVADA EM ...../...../.....

EXAMINADORES:

---

Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza - Orientador  
Universidade Federal de Campina Grande - Patos/PB

---

Prof. Dr. Marcílio Fontes César  
Universidade Federal de Campina Grande - Campus de Patos/PB

---

Prof. Dr. Rosangela Maria Nunes da Silva  
Universidade Federal de Campina Grande - Campus de Patos/PB

---

Dr. Gustavo de Assis Silva  
Extensionista Rural - Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA) - Itapetim/PE

---

Prof. Dra. Maiza Araújo Cordão  
Faculdade Nova Esperança Facene - João Pessoa/PB

Ao meu pai, Neiton (*in memoriam*) dedico a realização deste trabalho!

## *Agradecimentos*

A Deus, por ter me dado força, saúde e coragem para a concretização deste trabalho;

Aos meus pais, Neiton (*in memoriam*) e Maria, por me terem dado a vida e me ensinarem o valor da educação; por todo o esforço e sacrifícios;

Ao meu marido, Allyson, pelo apoio incondicional, pelo companheirismo, pela amizade e pelo consolo nas horas difíceis;

A minha filha Lyanne, pela distração nas horas de brincadeira e pelos momentos de diversão. Por me fazer esquecer os problemas e renovar meu ânimo; por ser meu motivo para não desistir;

A minha sogra Socorro, que juntamente com minha mãe, auxiliou nos cuidados com Lyanne sempre que precisei me ausentar por conta da pós-graduação, principalmente durante o experimento e estágio a docência;

Ao meu orientador, Professor Bonifácio, exemplo de profissional e de ser humano; por ter acreditado em mim, por todos os ensinamentos e todas as oportunidades de crescimento profissional e pessoal que me proporcionou, por todos os problemas que me ajudou a resolver, pela compreensão e pela amizade;

Aos professores que me auxiliaram no início do experimento, Professor Aderbal, pela formulação da ração e Professor Eldinê, pela prestatividade quando precisamos comprar animais em outras localidades e trazer para Patos no carro da Universidade;

Aos meus amigos do NUBS, sem os quais não teria conseguido realizar o experimento: Maycon, João Paulo, Luanna, Mateus, Gustavo... por tornarem aqueles dias de calor, cansaço e às vezes tristeza (quando ficamos “sem teto” por exemplo), em momentos mais leves, dos quais me lembrarei com muito carinho;

A todos os professores da UFCG - CSTR, que contribuíram com a minha formação, para que eu concluísse este ciclo de 11 ininterruptos anos de estudo (graduação, mestrado e doutorado);

Aos funcionários da Fazenda Nupeárido, da Prefeitura universitária, dos Laboratórios de Nutrição animal e Patologia clínica pela ajuda prestada;

A CAPES, pela concessão da bolsa durante o doutorado;

A todos que contribuíram direta ou indiretamente com a realização desta pesquisa, o meu mais sincero Muito Obrigada!

*Tudo é possível àquele que crê!*  
(Mc, 9:23)

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO GERAL.....	13
GENERAL SUMMARY.....	14
INTRODUÇÃO GERAL.....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
<b>CAPÍTULO I - EFEITO DO AMBIENTE E DIETA SOBRE AS VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE DIFERENTES GENÓTIPOS OVINOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO.....</b>	<b>20</b>
RESUMO.....	21
ABSTRACT.....	21
INTRODUÇÃO.....	22
MATERIAL E MÉTODOS.....	23
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
CONCLUSÕES.....	32
REFERÊNCIAS.....	32
<b>CAPÍTULO II - PERFIL HEMATOLÓGICO DE GENÓTIPOS OVINOS COM INCLUSÃO DE JITIRANA NA DIETA.....</b>	<b>36</b>
RESUMO.....	37
ABSTRACT.....	37
INTRODUÇÃO.....	38
MATERIAL E MÉTODOS.....	40
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
CONCLUSÕES.....	50
REFERÊNCIAS.....	50
<b>CAPÍTULO III - INCLUSÃO DO FENO DE JITIRANA SOBRE O DESEMPENHO DE DIFERENTES GENÓTIPOS OVINOS.....</b>	<b>55</b>
RESUMO.....	56
ABSTRACT.....	56
INTRODUÇÃO.....	57
MATERIAL E MÉTODOS.....	58
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	61
CONCLUSÕES.....	67
REFERÊNCIAS.....	68

<b>CONCLUSÕES GERAIS.....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>75</b>

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

	Página
TABELA 1 - Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais em % com base na matéria seca (MS).....	25
TABELA 2 - Médias da temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR) e Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) na sombra e no sol nos turnos manhã e tarde.....	26
TABELA 3 - Médias da frequência respiratória (FR) e frequência cardíaca (FC) de ovinos Somalis, Dorper x Somalis e Morada Nova em função do genótipo, dos turnos e da dieta.....	28
TABELA 4 - Médias da temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TS) em graus Celsius (°C) de ovinos dos genótipos Somalis, Dorper x Somalis e Morada Nova, nos turnos manhã e tarde.....	30
TABELA 5 - Médias da temperatura superficial (TS) e temperatura retal (TR) em graus Celsius (°C) de ovinos dos genótipos Somalis, Dorper x Somalis e Morada Nova, em função da dieta com e sem inclusão de Jitirana.....	31

### CAPÍTULO II

TABELA 1 - Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais em % com base na matéria seca (MS).....	41
TABELA 2 - Médias da temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR) e Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) na sombra e no sol nos turnos manhã e tarde.....	43
TABELA 3 - Eritrograma e temperatura retal (TR) de diferentes genótipos ovinos.....	44
TABELA 4 - Eritrograma diferentes genótipos ovinos de acordo com a dieta recebida.....	46
TABELA 5 - Leucograma de diferentes genótipos ovinos.....	47
TABELA 6 - Leucograma de diferentes genótipos ovinos de acordo com a dieta recebida.....	48
TABELA 7 - Plaquetograma dos ovinos de acordo com o genótipo e a dieta recebida.....	49

### CAPÍTULO III

<b>TABELA 1 -</b>	<b>Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais em % com base na matéria seca (MS).....</b>	<b>60</b>
<b>TABELA 2 -</b>	<b>Médias da temperatura do ar, umidade relativa e Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) na sombra e no sol nos turnos manhã e tarde.....</b>	<b>62</b>
<b>TABELA 3 -</b>	<b>Variáveis de desempenho dos ovinos de acordo com a dieta e o genótipo.....</b>	<b>63</b>
<b>TABELA 4 -</b>	<b>Médias do consumo diário de água (kg dia-1) de ovinos de acordo com o genótipo e a dieta.....</b>	<b>66</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ca - Cálcio  
CA - Conversão alimentar  
CDA - Consumo diário de água  
CDMS - Consumo diário de matéria seca  
CHCM - Concentração de hemoglobina corpuscular média  
CTR - Carga térmica radiante  
DIC - Delineamento inteiramente casualizado  
EA - Eficiência alimentar  
EDTA - Etilenodiaminotetracético  
FC - Frequência cardíaca  
FDA - Fibra em detergente ácido  
FDN - Fibra em detergente neutro  
FR - Frequência respiratória  
GPMD - Ganho de peso médio diário  
GPT - Ganho de peso total  
HCM - Hemoglobina corpuscular média  
Ht - Hematócrito  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ITGU - Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade  
MM - Matéria mineral  
MO - Matéria orgânica  
MS - Matéria seca  
NDT - Nutrientes Digestíveis Totais  
NRC - National Research Council  
P - Fósforo  
PB - Proteína Bruta  
PDR - Proteína degradável no rúmen  
PDW - Índice de anisocitose plaquetária  
PI - Peso inicial  
PF - Peso final  
PPM - Pesquisa da Pecuária Municipal  
RDW - Índice de anisocitose eritrocitária

SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas

SPRD - Sem Padrão Racial Definido

TA - Temperatura do ar

TGN - Temperatura de globo negro

TR - Temperatura retal

TS - Temperatura superficial

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande

UR - Umidade Relativa do ar

VCM - Volume corpuscular médio

VPM - Volume plaquetário médio

## RESUMO GERAL

Objetivou-se avaliar e comparar as variáveis fisiológicas, hematológicas e de desempenho de três genótipos de ovinos: Morada Nova, Somalis e mestiços de Dorper x Somalis no semiárido brasileiro submetidos a dietas com e sem inclusão de itirana. A pesquisa foi realizada no setor de Ovinocultura do Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido, do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos – PB. Foram utilizados 30 animais, machos, não castrados, com aproximadamente 150 dias de idade e peso vivo inicial médio de  $22,5 \pm 2$  kg, 10 de cada genótipo, sendo que metade receberam 30% de feno de jitrana em substituição ao feno de tifton. Foram registradas a temperatura e umidade relativa do ar, calculado o ITGU e aferidas a temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e cardíaca (FC) e temperatura superficial (TS), nos turnos manhã e tarde. Foram realizadas quatro coletas de sangue em todos os animais para avaliação do perfil hematológico. Avaliou-se o consumo diário de matéria seca (CDMS), ganho de peso total (GPT), ganho de peso médio diário (GPMD), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA) e consumo diário de água (CDA). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), e o esquema fatorial 3x2x2, sendo três genótipos e duas dietas e dois turnos, com cinco repetições cada. Os valores para ITGU foram de 81 na sombra e 90 no sol e houve diferença significativa para as variáveis estudadas com relação aos turnos, sendo mais elevadas à tarde. A TS média dos ovinos foi de 35,48 pela manhã e 38,11°C à tarde, e a raça Morada Nova apresentou TR menor entre os genótipos, demonstrado maior tolerância ao calor. Os ovinos da raça Morada Nova apresentaram menor número de hemácias, leucócitos e linfócitos e maiores valores para volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e índice de anisocitose plaquetária (PDW). A inclusão do feno de jitrana não promoveu alterações para nenhuma variável hematológica ou de desempenho analisada. Houve diferença genotípica para todas as variáveis de desempenho avaliadas e os animais mestiços apresentaram as maiores médias para CDMS, GPT, GPMD, EA e CDA. Os genótipos estudados apresentaram-se adaptados e tolerantes às condições climáticas do semiárido brasileiro. A substituição de 30% de feno de tifton por feno de Jitirana, não repercutiu negativamente na capacidade termorregulatória e não influenciou o perfil hematológico podendo ser incluído na dieta dos ovinos. O estresse térmico pode influenciar os valores do hemograma de ovinos por modificar a concentração de alguns constituintes do sangue. Diferentes genótipos ovinos podem apresentar valores distintos no hemograma de acordo com a adaptabilidade ao ambiente em que vivem e devido a características inerentes de cada raça. Os ovinos mestiços Dorper x Somalis são recomendados para criação intensiva nas condições do semiárido nordestino por apresentarem rusticidade e bons índices produtivos. Mais estudos devem ser desenvolvidos para fixar valores hematológicos de referência para as diferentes raças de ovinos e para avaliar maiores porcentagens de inclusão de feno de Jitirana na dieta de ovinos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adaptabilidade; forrageira nativa; hemograma; ovinocultura; termografia de infravermelho.

## GENERAL SUMMARY

The aim was to evaluate and compare the physiological, hematological and performance variables of three genetic groups of sheep: Morada Nova, Somalis and crossbreed Dorper x Somalis in the Brazilian semi-arid region submitted to diets with and without inclusion of jitirana. The research was carried out at Sheep sector of Research Center for the development of semi-arid, in the Center for Health and Rural Technology, Federal University of Campina Grande, Campus of Patos- PB. Thirty male uncastrated animals with approximately 150 days of age and mean initial live weight of  $22.5 \pm 2$  kg, 10 of each genotype were used, a half of which had 30% of the tifton hay replaced by jitirana hay. The temperature and relative humidity of the air were calculated, calculated the ITGU and measured the rectal temperature (RT), respiratory rate (RR) and heart rate (HR) and surface temperature (ST) in the morning and afternoon shifts. Four blood samples were collected in all animals to evaluate the hematological profile. Were analyzed daily dry matter intake (DMI), total weight gain (TWG), daily average weight gain (DAWG), feed conversion (FC), feed efficiency (FE) and daily water consumption (DWC). The design was completely randomized (DCR), and the factorial scheme 3x2x2, being three genotypes and two diets and two shifts, with five replicates each. The values for ITGU were 81 in the shade and 90 in the sun and there was a significant difference for the studied variables in relation to the shifts, being higher in the afternoon. The mean ST of the sheep was 35.48 in the morning and 38.11 in the afternoon, and Morada Nova presented lower RT among the genetic groups, demonstrating greater heat tolerance. Morada Nova sheep presented lower numbers of red blood cells, leukocytes and lymphocytes and higher values for mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH) and platelet anisocyte index (PAI). The inclusion of jitirana hay did not promote changes in any haematological or performance variables analyzed. There was a genotypic difference for all the performance variables evaluated and the crossbred animals presented the highest mean values for DMI, TWG, DAWG, FC and DWC. The genetic groups studied were adapted and tolerant to the climatic conditions of the Brazilian semi-arid region. The substitution of 30% of tifton hay by Jitirana hay did not negatively affect the thermoregulatory capacity and did not influence the hematological profile and could be included in the sheep diet. Thermal stress can influence the values of the hemogram of ovine by modifying the concentration of some constituents of the blood. Different ovine races can present different values in the hemogram according to the adaptability to the environment in which they live and due to inherent characteristics of each breed. The Dorper x Somalis crossbred sheep are recommended for intensive husbandry in the northeastern semi-arid conditions due to their rusticity and good productive indexes. Further studies should be developed to establish hematological reference values for the different sheep races and to evaluate higher percentages of inclusion of Jitirana hay in the sheep diet.

**KEYWORDS:** Adaptability; native forage; hemogram; ovine husbandry; infrared thermography.

## INTRODUÇÃO GERAL

A ovinocultura é uma atividade econômica bastante importante, principalmente para a geração de renda na região Nordeste, detentora de 63% do rebanho ovino, com mais de 11 milhões de cabeças (IBGE, 2016). Os ovinos são considerados animais muito rústicos devido a sua capacidade de adaptação a condições climáticas adversas. No entanto, a alta temperatura ambiental é um fator que interfere no desempenho dos ovinos nesta região (DE et al., 2017a).

A raça Morada Nova é uma das principais raças locais de ovinos deslanados do Nordeste do Brasil. Possuem aptidão para carne e pele, sendo esta altamente apreciada no mercado internacional. A raça Somalis Brasileira possui pelagem branca, sem lã, com cabeça e pescoço pretos e aptidão para produção de carne e pele (MAGALHÃES et al., 2013). Na intenção de aliar a capacidade adaptativa das raças locais a índices produtivos mais elevados, cruzamentos com raças exóticas especializadas em produção de carne, como é o caso da Dorper, são comumente utilizados.

No ambiente semiárido tropical, mesmo na sombra, em épocas de maior carga térmica, baixo gradiente térmico (superfície do revestimento animal - ambiente) e alta temperatura média radiante, a eliminação de calor sensível fica prejudicada (FONSECA et al., 2017). Devido a isso, a capacidade de prever os efeitos dos fatores climáticos sobre os animais e sua adaptabilidade é importante para a produção pecuária (SEIXAS et al., 2017).

A exposição a ambientes com elevada temperatura provoca uma série de mudanças nos ovinos, que incluem, por exemplo, diminuição na eficiência e utilização do consumo de ração e aumento no consumo de água (MARAI et al., 2007), prejuízos à conversão alimentar e desempenho de crescimento (DE et al., 2017b), alterações hematológicas (ETIM et al., 2014) e em parâmetros comportamentais (CATANESE et al., 2013).

Dessa forma, para o estudo da adaptabilidade e bem-estar animal, a avaliação das variáveis fisiológicas, hematológicas e de desempenho torna-se importante, pois permite determinar o nível de estresse térmico do animal e com isso, identificar dentre as diferentes raças criadas em um mesmo local, qual a mais tolerante e adaptada, possibilitando a fixação e perpetuação da melhor raça à localidade.

Altas correlações entre índices ambientais e temperaturas retal e superficial são observadas em ovinos. Por isso é importante estabelecer quais valores são indicativos de desconforto térmico para adotar medidas para mitigar o estresse térmico e não comprometer o desempenho produtivo das raças (SEIXAS et al., 2017).

As chuvas irregulares e a sazonalidade da produção de forragem tornam a alimentação animal o maior desafio para a produção de ruminantes na região semiárida (CARVALHO et al., 2017), visto que a ingestão de matéria seca é o fator mais importante que influencia o desempenho animal, sendo importante, assim, a busca por alimentos alternativos (GUIMARÃES et al., 2014).

As pesquisas de avaliação de alimentos permitem vislumbrar perspectivas de complementação ou substituição parcial de ingredientes para suprir as exigências nutricionais do animal sem que haja comprometimento do desempenho produtivo, reprodutivo ou da sanidade (ARRUDA et al., 2010).

A opção de conservar forragem utilizando-se a técnica da fenação demonstra-se uma solução viável uma vez que as condições climáticas da região como radiação solar, temperatura, umidade do ar e velocidade dos ventos são propícias para acelerar o processo de secagem e permite produzir feno durante todo o ano (BEM, 2016).

A jitrana (*Merremia aegyptia* L.) representa uma alternativa viável na alimentação de ovinos, tanto *in natura* quanto conservada na forma de feno (GUIM et al., 2004). Considerada uma espécie espontânea bem adaptada às condições edáficas e climáticas da região semiárida nordestina, a jitrana é uma liana (hábito trepador), anual, herbácea, da família *Convolvulaceae* que surge no início do período chuvoso, sendo uma das primeiras espécies a germinar (MEDEIROS, 2014).

Dado o exposto e devido à importância da caracterização nos sistemas de produção dos recursos genéticos em relação à sua capacidade de responder às condições ambientais (PAIM et al., 2013), pesquisas relacionadas à adaptabilidade de diferentes raças ao semiárido bem como a utilização de forrageiras nativas viáveis para complementar a produção animal e oferecer sustentabilidade à ovinocultura, devem ser sempre fomentadas, levando-se em consideração sua extrema relevância.

Objetivou-se avaliar e comparar as variáveis fisiológicas, hematológicas e de desempenho de três genótipos de ovinos: Morada Nova, Somalis e mestiços de Dorper x Somalis no semiárido brasileiro, submetidos a dietas com e sem inclusão de feno de Jitrana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, A.M.V.; ALBUQUERQUE NETO, M.C.; LINHARES, P.C.F.; COSTA, M.R.G.; PEREIRA, E.S. Digestibilidade in vitro da jitrana com inóculo cecal de avestruzes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.2, p. 474-483, 2010.

BEM, F. A. M. **Curva de desidratação e composição químico-bromatológica do feno de jirana peluda (*Merremia aegyptia* L. Urban)** (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Estadual da Paraíba, 2016.

CARVALHO, G. G. P.; REBOUÇAS, R. A.; CAMPOS, F. S.; SANTOS, E. M.; ARAÚJO, G. G. L.; GOIS, G. C.; OLIVEIRA, J. S.; OLIVEIRA, R. L.; RUFINO, L. M. A.; AZEVEDO, J. A. G.; CIRNE, L. G. A. Intake, digestibility, performance, and feeding behavior of lambs fed diets containing silages of different tropical forage species. **Animal Feed Science and Technology**, v. 228, p. 140–148, 2017.

CATANESE, F.; OBELAR, M.; VILLALBA, J. J.; DISTEL, R. A. The importance of diet choice on stress-related responses by lambs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 148, p. 37-45, 2013.

DE, K.; KUMAR, D.; BALAGANUR, K.; SAXENA, V. K.; THIRUMURUGAN, P.; NAQVI, S. M. K. Effect of thermal exposure on physiological adaptability and seminal attributes of rams under semi-arid environment. **Journal of Thermal Biology**, v. 65, p. 113 - 118, 2017a.

DE, K.; KUMAR, D.; SINGH, A. K.; KUMAR, K.; SAHOO, A.; NAQVI, S. M. K. Effect of protection against hot climate on growth performance, physiological response and endocrine profile of growing lambs under semi-arid tropical environment. **Tropical Animal Health and Production**, v. 49, n. 6, p. 1317-1323, 2017b.

ETIM, N. N.; WILLIAMS, M. E.; AKPABIO, U.; OFFIONG, E. E. A. Haematological parameters and factors affecting their values. **Agricultural Science**, v. 2, n. 1, p. 37 - 47, 2014.

FONSECA, V. C.; SARAIVA, E. P.; MAIA, A. S. C.; NASCIMENTO, C. C. N.; SILVA, J. A.; PEREIRA, W. E.; PIMENTA FILHO, E. C.; ALMEIDA, M. E. V. Models to predict both sensible and latent heat transfer in the respiratory tract of Morada Nova sheep under semiarid tropical environment. **International Journal of Biometeorology**, v. 61, n. 5, p. 777–784, 2017.

GUIM, A.; PIMENTA FILHO, E.C.; SOUSA, M.F.; SILVA, M.M.C. Padrão de fermentação e composição químico-bromatológica de silagens de Jitirana lisa (*Ipomoea glabra* Choisy) e Jitirana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith) frescas e emurhecidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2214-2223, 2004.

GUIMARÃES, G. S.; SILVA, F. F.; SILVA, L. L.; GALVÃO, L. M. G.; SANTOS, L. M.; ALENCAR, A. M. Intake, digestibility and performance of lambs fed with diets containing cassava peels. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 3, p. 295-302, 2014.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) 2015**. Volume 43, Rio de Janeiro: 2016. 100 p.

MAGALHÃES, A.F.B.; LOBO, R.N.B.; FACÓ, O. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento em ovinos da raça Somalis Brasileira. **Ciência Rural**, v.43, n.5, p.884-889, 2013.

MARAI, I. F. M.; EL-DARAWANY, A. A.; FADIEL, A.; ABDEL-HAFEZ, M. A. M. Physiological traits as affected by heat stress in sheep - A review. **Small Ruminant Research**, v. 71, p. 1-12, 2007.

MEDEIROS, A. C. **Composição nutricional da jitirana (*Merremia aegyptia*), flor-de seda (*Calotropis procera*) e mata-pasto (*Senna uniflora*) em diferentes tipos de solos (Dissertação)**. Universidade Federal de Campina Grande, 2014.

PAIM, T.P.; BORGES, B.O.; LIMA, P.M.T.; GOMES, E.F.; DALLAGO, B.S.; FADEL, R.; MENEZES, A.M.; LOUVANDINI, H.; CANOZZI, M.E.; BARCELLOS, J.O.; McMANUS, C. Thermographic evaluation of climatic conditions on lambs from different genetic groups. **International Journal of Biometeorology**, v.57, n.1, p. 59-66, 2013.

SEIXAS, L.; MELO, C. B.; TANURE, C. B.; PERIPOLLI, V.; McMANUS, C. Heat tolerance in Brazilian hair sheep. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**. v. 30, n. 4, p. 593 - 601, 2017.

## **CAPÍTULO I**

### **EFEITO DO AMBIENTE E DIETA SOBRE AS VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE DIFERENTES GENÓTIPOS OVINOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Manuscrito submetido à Revista Semina: Ciências Agrárias.

**Efeito do ambiente e dieta sobre as variáveis fisiológicas de diferentes genótipos ovinos no semiárido brasileiro**

**Effect of the environment and diet on the physiological variables of different genotypes sheep in the Brazilian semi-arid region**

**Resumo:** Objetivou-se avaliar e comparar as variáveis fisiológicas de três genótipos de ovinos: Morada Nova, Somalis e mestiços de Dorper x Somalis com relação ao ambiente e à dieta no semiárido brasileiro. Foram utilizados 30 animais, 10 de cada genótipo, sendo que metade tiveram 30% do feno de tífton substituído por feno de jitirana. Foram verificadas a temperatura e umidade relativa do ar, calculado o ITGU na sombra e no sol e aferidas a temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e cardíaca (FC) e temperatura superficial (TS), nos turnos manhã e tarde. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), e o esquema fatorial 3x2x2, sendo três genótipos, duas dietas e dois turnos, com cinco repetições cada. Os valores para ITGU foram de 81 na sombra e 90 no sol e houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para as variáveis estudadas com relação aos turnos, sendo mais elevados à tarde. A TS média dos ovinos foi de 35,48 °C pela manhã e 38,11°C à tarde, e Morada Nova apresentou TR e FR menor ( $P < 0,05$ ) entre os genótipos e demonstraram maior tolerância ao calor. A substituição de 30% de feno de tífton por feno de Jitirana, não repercutiu na capacidade termorregulatória dos ovinos. Os genótipos estudados apresentaram-se adaptados e tolerantes às condições do semiárido brasileiro.

**Palavras-chave:** adaptabilidade, bem-estar animal, jitirana, ovinocultura.

**Abstract:** The aim was to evaluate and compare the physiological variables of three sheep genotypes: Morada Nova, Somalis and Dorper x Somalis crossbreed with respect to the environment and diet in the Brazilian semi-arid region. Were used 30 animals, 10 each genetic group, a half of which had 30% of the tifton hay replaced by jitirana hay. The temperature and relative humidity of the air were calculated, calculated the ITGU in the sun and shadow and measured the rectal temperature (RT), respiratory rate (RR) and heart rate (HR) and surface temperature (ST) in the morning and afternoon shifts. The values for ITGU were 81 in the shade and 90 in the sun and there was a significant difference ( $P < 0.05$ ) for the studied variables in relation to the shifts, being higher in the afternoon. The design was completely randomized (DIC), and the factorial scheme 3x2x2, being three genotypes and two

diets and two shifts, with five replicates each. The average TS of the lambs was 35.48 in the morning and 38.11 in the afternoon, and Morada Nova presented lower RT and RR ( $P < 0.05$ ) between the genetic groups and showed a higher tolerance to heat. The substitution of 30% of tifton hay with Jitirana hay did not affect the thermoregulatory capacity of sheep. The genetic groups studied were adapted and tolerant to the conditions of the Brazilian semi-arid region.

**Keywords:** adaptability, animal welfare, jitirana, sheep farming.

## **Introdução**

A ovinocultura é bastante expressiva no Brasil, sobretudo na região Nordeste, que detém 63% do rebanho, com mais de 11 milhões de cabeças (IBGE, 2016), sendo o clima fator determinante para o sucesso da atividade produtiva; logo, a interação animal x clima deve ser considerada visando maior eficiência na exploração pecuária, uma vez que os animais apresentam diferentes respostas às peculiaridades do clima de cada região (LEITÃO et al., 2013).

Os ovinos da raça Morada Nova são descendentes de carneiros ibéricos e africanos e se originaram no Nordeste do Brasil, tendo se ajustado às condições ambientais da região (FACÓ, 2008), possuem aptidão para carne e pele, sendo esta altamente apreciada no mercado internacional. É uma raça rústica e adaptada às adversidades climáticas.

Outra raça que apresenta boas características para produção no semiárido é a Somalis, de origem africana, que se caracterizam por serem animais de porte pequeno com superfície corporal favorável à dissipação de calor e, aliado a isso, apresentam uma reserva considerável de gordura na base da cauda o que lhes favorece a sobrevivência em condições de menor oferta de alimentos (SOUZA, 2012).

Segundo Barbosa Neto et al. (2010), uma das alternativas para incrementar a produção brasileira por meio do melhoramento genético animal seria o aproveitamento do potencial das diferentes raças, utilizando estratégias de cruzamentos, acompanhadas da seleção. A raça exótica Dorper pode ser usada com esse propósito, pois foi criada para produzir carne o mais eficientemente possível, sob variadas e mesmo desfavoráveis condições ambientais, sendo capazes de resistir, mantendo boa sanidade e boa condição corporal (ARCO, 2018).

Para estimar a tolerância animal ao calor, a temperatura retal e a frequência respiratória são as melhores variáveis fisiológicas (OLIVEIRA et al., 2013). Contudo, a avaliação da adaptabilidade pode ser complementada com variáveis como a frequência

cardíaca e a temperatura superficial.

Cruz Júnior et al. (2015) e Paim et al. (2013) em pesquisas com avaliação termográfica em ovinos, ressaltaram que esta técnica pode avaliar adequadamente os gradientes de temperatura e identificar as raças que são mais ou menos tolerantes ao calor. Seixas et al. (2017) observaram alta correlação entre índices ambientais e a temperatura superficial de ovinos, demonstrando a importância de estabelecer valores indicativos de desconforto térmico para adotar medidas para mitigar o estresse térmico e não comprometer o desempenho produtivo das raças.

Aliada à importância do desenvolvimento de pesquisas relacionadas à adaptabilidade de diferentes raças ao semiárido brasileiro, há a necessidade de estudos sobre a utilização de forrageiras nativas viáveis que possam ser utilizadas na alimentação animal; complementando, dessa forma, os trabalhos que visam promover sustentabilidade à ovinocultura na região.

Arruda et al. (2010) ressaltaram que as pesquisas de avaliação de alimentos permitem vislumbrar perspectivas de complementação ou substituição parcial de ingredientes para suprir as exigências nutricionais do animal sem que haja comprometimento do desempenho produtivo, reprodutivo ou da sanidade.

Com relação à vegetação da caatinga, a mesma apresenta grande diversidade em sua flora, com inúmeras espécies arbustivas, arbóreas e herbáceas consumidas pelos ruminantes. No estrato herbáceo encontram-se espécies como a Jitirana (*Merremia aegyptia* L.), pertencente à família das convolvuláceas, constituindo-se uma alternativa promissora para a conservação de volumoso via fenação (GUIM et al., 2004), apresentando boa aceitabilidade pelos ovinos (SILVA et al., 2017).

Objetivou-se avaliar e comparar as variáveis fisiológicas de três genótipos de ovinos em relação aos turnos e à dieta oferecida.

## **Material e métodos**

O experimento foi desenvolvido durante os meses de Novembro e Dezembro de 2015 e janeiro de 2016, no Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido (NUPEÁRIDO), fazenda experimental pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizada no município de Patos, na Paraíba, região semiárida brasileira, com latitude 07° 05' 28'' S, longitude 37° 16' 48'' W, altitude de 250m, que se caracteriza por apresentar um clima BSH (Köppen), com temperatura anual média máxima de 32,9°C e

mínima de 20,8°C e umidade relativa do ar de 61% (BRASIL, 1992).

Foram utilizados 30 ovinos dos genótipos Morada Nova, Somalis e mestiços de ½Dorper x ½Somalis, machos não castrados, com aproximadamente 150 dias de idade e peso vivo inicial médio de  $22,5 \pm 2$  kg, 10 animais de cada genótipo. A dieta foi composta por feno de Tifton (*Cynodon* sp.) e concentrado (milho em grão moído e farelo de soja), na proporção 60:40, suplementação mineral e água *ad libitum*.

Metade dos animais teve a proporção de 30% do volumoso (feno de Tifton) substituído por feno de Jitirana (*Merremia aegyptia*). As dietas foram isoproteicas e isoenergéticas, formuladas para essa categoria de ovinos, visando ganho de peso médio diário de 250 gramas de acordo com o *National Research Council* (NRC) 2007, sendo fornecidas duas vezes ao dia, às 07:00 e 15:00 horas. A análise bromatológica dos ingredientes da ração foi feita no laboratório de Nutrição Animal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande (Tabela 1).

Os animais foram vermifugados durante o período de adaptação e permaneceram alojados em baias individuais, medindo 0,80 x 1,20m, contendo comedouros e bebedouros, durante todo o período experimental, que durou 75 dias, sendo 15 dias de adaptação ao ambiente, à dieta e ao manejo de forma geral, e 60 dias de coleta de dados.

Foi calculado o ITGU (índice de temperatura de globo negro e umidade) nos ambientes de sol e sombra. Utilizou-se a fórmula descrita por Buffington et al. (1981):  $ITGU = TGN + 0,36(Tpo) + 41,5$ , na qual TGN significa a temperatura de globo negro e Tpo, a temperatura do ponto de orvalho. Essas temperaturas, por sua vez, foram registradas, assim como a temperatura e a umidade relativa do ar, através de termômetros de globo negro, instalados em ambientes de sombra e de sol, acoplados a um *datalogger*. Para efeito de estudo de turnos, considerou-se o horário das 9h para manhã e 15h para a tarde.

Uma vez por semana, durante todo o período experimental, nos turnos manhã e tarde, foram obtidas as variáveis fisiológicas de todos os ovinos. A temperatura retal (TR) foi aferida através de termômetro clínico veterinário introduzido no reto do animal por dois minutos e expressa em graus Celsius (°C); a frequência respiratória (FR) foi mensurada com o auxílio de estetoscópio flexível, na região torácica do animal, obtendo-se assim, a FR em movimentos por minuto ( $\text{mov min}^{-1}$ ).

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais em % com base na matéria seca (MS).

DIETA COM JITIRANA							
INGREDIENTE	%	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	NDT (%)	Ca (%)	P (%)
Milho em grão	20,65	17,88	1,65	1,84	16,52	0,00	0,05
Farelo de soja	16,88	15,57	8,08	2,45	14,18	0,04	0,10
Feno de Tifton	42,00	39,22	3,36	34,86	21,84	0,21	0,06
Feno de Jitirana	18,00	16,83	1,65	14,04	10,08	0,02	0,03
Calcário	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
Fosfato	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
Mistura mineral	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,14	0,07
Bentonita	1,23	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	100	91,93	14,74	53,19	62,62	0,50	0,33

  

DIETA SEM JITIRANA							
INGREDIENTE	%	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	NDT (%)	Ca (%)	P (%)
Milho em grão	21,48	18,59	1,72	1,91	17,18	0,00	0,05
Farelo de soja	17,44	16,09	8,34	2,53	14,65	0,04	0,10
Feno de Tifton	60,00	56,03	4,81	49,8	31,20	0,29	0,08
Calcário	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Fosfato	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Mistura mineral	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,14	0,07
TOTAL	100	91,76	14,87	54,24	63,03	0,49	0,31

\*MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo.

A frequência cardíaca (FC) foi mensurada com o auxílio de um estetoscópio flexível, colocado diretamente na região torácica esquerda à altura do arco aórtico, para determinação da FC em batimentos por minuto (bat min<sup>-1</sup>).

A temperatura superficial foi registrada através da câmera termográfica de infravermelho modelo Fluke Ti25. Os termogramas foram analisados através do software SmartView 4.2, avaliando-se a temperatura em cinco pontos do lado direito do corpo do animal, a saber (frente, pescoço, costado, ventre e canela) e obtendo-se a média em graus Celsius (°C), considerando-se a emissividade de 0,98.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), e o esquema fatorial 3x2x2, sendo três genótipos e duas dietas, avaliando-se as parcelas experimentais em dois turnos (parcelas repetidas no tempo), com cinco repetições cada. Os dados obtidos foram analisados através do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 1993), sendo aplicado o Teste de Tukey.

## Resultados e discussão

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para todas as variáveis estudadas em relação aos turnos. Foram encontrados valores mais elevados à tarde para a temperatura do ar e ITGU na sombra e no sol e mais baixos para UR (Tabela 2).

Tabela 2. Médias da temperatura do ar (TA), umidade relativa do ar (UR) e índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) na sombra e no sol nos turnos manhã e tarde.

Turno	TA (°C)	UR (%)	ITGU SOMBRA	ITGU SOL
Manhã	29,4±1,8B	58,3±13,9A	79,3±1,6B	88,3±4,3B
Tarde	35,3 ± 3,3A	38,1±15,4B	82,7±3,0A	91,8±7,5A
CV (%)	8,3	30,4	2,9	6,8

Médias seguidas de letras diferentes na coluna indicam diferença entre turnos ( $P < 0,05$ ) pelo Teste de Tukey.

A temperatura do ar juntamente com a umidade relativa constituem as duas variáveis ambientais mais importantes no que se diz respeito à zona de conforto térmico animal, isso porque em ambientes com altas temperaturas, o gradiente térmico entre a superfície animal e o meio é reduzido, resultando em dificuldade para dissipação de calor na forma sensível, através da radiação, condução e convecção.

Nesses casos, o animal dissipa calor para o meio através da forma insensível, pela evaporação cutânea - sudorese - e, principalmente, por meio do aumento da frequência respiratória. A elevação dos movimentos respiratórios resulta em perda de calor porque o ar inspirado, ao entrar em contato com o trato respiratório, é umedecido; na expiração o ar está saturado de água e esta passa do estado líquido para o estado de vapor - evaporação respiratória. Esse processo libera energia, fazendo com que o animal perca cerca de 540 calorias a cada grama de água evaporado.

Dessa forma, se além da temperatura do ar, a umidade também estiver elevada, serão limitadas as perdas de calor da forma sensível e insensível, o que acarretará aumento da temperatura retal do animal - hipertermia - pela incapacidade de manter a temperatura constante (homeostase), implicando em consequências negativas para seu desenvolvimento.

A umidade relativa do ar foi maior ( $P < 0,05$ ) no período da manhã, apresentando correlação inversamente proporcional à temperatura. Isso ocorreu devido à variação de temperatura no decorrer do dia. Como se observou aumento de temperatura à tarde houve então um maior potencial de evaporação da água presente no ar durante este turno comparado com o turno da manhã e, com isso, diminuição da umidade.

Para ovinos deslanados adultos a zona de conforto térmico (ZCT) é ótima para temperaturas entre 20 e 30°C, com umidade relativa entre 50% e 80%, sendo considerada crítica quando a temperatura é superior a 34°C (BAÊTA e SOUZA, 1997), o que foi observado no turno da tarde, no qual a TA e a UR estiveram fora da ZCT preconizada pelos autores supracitados.

Souza (2010) afirmou que valores de ITGU em torno de 83 indicam condição de estresse médio-alto para ovinos. O valor de ITGU na sombra foi de 79,3 pela manhã e 82,7 no turno da tarde, aumento devido à maior temperatura ambiente no horário vespertino. Portanto, mesmo na sombra, no período da tarde, os animais estavam em condição de estresse médio-alto.

No sol, os valores do ITGU chegaram a 88,3 e 91,8, nos turnos manhã e tarde, respectivamente. Apesar de os animais estarem sendo mantidos em sistema intensivo, há retransmissão do calor advindo da radiação, sendo este em parte refletido para objetos e corpos vizinhos; o que influencia na temperatura das instalações, agregando calor aos animais através também da condução e por meio dos ventos, por convecção; interferindo no conforto térmico dos mesmos.

A exposição de ovinos a elevadas temperaturas bem como altos valores de ITGU ocasiona alterações no organismo animal capazes de contornar o efeito estressor do ambiente. No entanto, a ativação dessas medidas termorreguladoras, como aumento da FR, por exemplo, requer dispêndio de energia do animal, o que pode implicar em perdas produtivas - pois parte da energia que seria utilizada para o crescimento e produção de carne e/ou leite será direcionada para a manutenção da homeostase térmica.

Não houve interação entre genótipos, turnos e dietas para a FR e FC dos ovinos (Tabela 3) e os Morada Nova apresentaram FR significativamente menor ( $P < 0,05$ ) que os mestiços, não diferindo do Somalis. Não houve diferença para a FR dos ovinos com relação às

dietas, ou seja, a inclusão do feno de Jitirana não afetou esta variável.

Tabela 3. Médias da frequência respiratória (FR) e frequência cardíaca (FC) de ovinos Somalis, Dorper x Somalis e Morada Nova em função do genótipo, dos turnos e da dieta.

Fatores	Variáveis fisiológicas	
	FR (mov min <sup>-1</sup> )	FC (bat min <sup>-1</sup> )
<b>GENÓTIPO</b>		
Somalis	72,6±24,2AB	115,7±12,7B
Dorper x Somalis	79,2±20,4 <sup>a</sup>	121,1±14,6B
Morada Nova	63,5±22,5B	129,4±16,1A
<b>TURNO</b>		
Manhã	55,2±9,8B	111,4±10,0B
Tarde	88,3±20,3A	132,8±12,0A
<b>DIETA</b>		
Com Jitirana	74,4±24,7A	127,4±15,9 <sup>a</sup>
Sem Jitirana	69,2±21,3A	116,8±13,0B
CV (%)	19,7	6,5

Médias seguidas de letras diferentes na coluna indicam diferença para o fator (P<0,05) pelo Teste de Tukey.

Frequências respiratórias de 40-60; 60-80 e 80-120 mov min<sup>-1</sup>, caracterizam, respectivamente estresse baixo, médio-alto e alto e acima de 200 mov min<sup>-1</sup>, seria caracterizado estresse severo em ovinos (SILANIKOVE, 2000). No estudo em questão, todos os ovinos apresentaram médias de FR representativas de estresse médio-alto de acordo com o autor referido anteriormente.

A FC em ovinos pode variar de 70 a 80 bat min<sup>-1</sup> (SWENSON e REECE, 1996), podendo ocorrer variações de acordo com o genótipo. Os animais do genótipo Morada Nova apresentaram maior (P<0,05) FC que os animais dos outros dois genótipos, que não diferiram entre si. Os valores da FC foram maiores no turno da tarde e nos animais que consumiram a dieta com feno de Jitirana.

Por conta da temperatura mais elevada no turno da tarde, como medida termorregulatória, ocorre vasodilatação periférica e, devido ao aumento do calibre dos vasos

sanguíneos, há maior circulação de sangue no corpo do animal. Dessa forma, torna-se mais eficiente a dissipação de calor por condução do núcleo central até as extremidades do animal e destas para o ambiente.

Os ovinos da raça Morada Nova não apresentaram frequência cardíaca mais reduzida. Valores menores de FC podem ser reflexo da vasodilatação, maior fluxo sanguíneo e maior facilidade de circulação de sangue pelos vasos, ocorrendo nos animais com maior necessidade de dissipação de calor. Esses resultados corroboram os obtidos pela pesquisa feita por Oliveira et al. (2011), na qual os ovinos Morada Nova apresentaram menor frequência respiratória e maior frequência cardíaca quando comparados a ovinos Santa Inês.

Houve efeito de turno para todas as variáveis fisiológicas, com as maiores médias à tarde (Tabela 4). Isso ocorre devido ao aumento verificado na temperatura ambiental à tarde, o que acarreta diminuição do gradiente térmico entre o animal e o meio, havendo então dificuldade de dissipação de calor pela forma sensível. Dessa forma, o animal passa a perder calor principalmente por meio da forma insensível, através do aumento da frequência respiratória. Devido à maior retenção de calor no período vespertino, os valores da TS, TR e FC também se elevaram, mas os animais foram capazes de manter a homeotermia.

Houve interação entre turnos e genótipos para a temperatura retal e superficial dos ovinos. As maiores temperaturas foram obtidas no turno da tarde. A raça Morada Nova apresentou as menores médias para temperatura retal em ambos os turnos, evidenciando assim, sua adaptabilidade à região semiárida e sua maior aptidão em manter a temperatura dentro de níveis considerados normais, mesmo em ambientes que possam proporcionar desconforto térmico.

A TR dos animais estiveram dentro da normalidade para a espécie, que segundo Swenson e Reece (1996) deve ser de 39,1°C e Cunningham (2004), esta variável em ovinos pode variar de 38,5 a 39,9° C. McDowell et al. (1976) relatam que uma elevação de 1° C na TR é o bastante para reduzir o desempenho na maioria das espécies de animais domésticos. As diferenças de TR entre os turnos foram menores que 1° C.

Houve efeito de turno para a TS, tendo os animais apresentado médias mais elevadas à tarde ( $P < 0,05$ ), por conta da maior retenção de calor corporal no turno vespertino. Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para a TS entre os genótipos no turno da manhã, onde a raça Somalis apresentou a menor média, seguida da Morada Nova e dos Dorper x Somalis.

Tabela 4. Médias da temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TS) em graus Celsius (°C) de ovinos dos genótipos Somalis, Dorper x Somalis e Morada Nova, nos turnos manhã e tarde.

GENÓTIPO	TR	
	Manhã	Tarde
Somalis	38,96±0,16Ab	39,61±0,26Aa
Dorper x Somalis	38,85±0,15Ab	39,70±0,22Aa
Morada Nova	38,34±0,13Bb	39,29±0,09Ba
CV (%)	0,45	

  

	TS	
	Manhã	Tarde
Somalis	34,88±0,45Cb	38,18±0,35Aa
Dorper x Somalis	36,01±1,00Ab	38,13±0,40Aa
Morada Nova	35,55±0,44Bb	38,03±0,26Aa
CV (%)	1,07	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na coluna e minúsculas na linha indicam diferença entre genótipos e turnos respectivamente ( $P < 0,05$ ) pelo Teste de Tukey.

Os animais mestiços apresentaram TS mais elevada entre os genótipos estudados no turno da manhã. No turno da tarde não houve diferença significativa entre os grupos. Os animais oriundos do cruzamento entre raças especializadas de corte como a Dorper e a raça Somalis apresentam alta tolerância ao calor, mas esta ainda é menor do que a tolerância apresentada por raças nativas, como a Morada Nova.

Os ovinos Morada Nova, devido à sua pelagem castanha, mais escura com relação aos animais dos outros genótipos, que apresentam pelame branco na maior parte do corpo, apresentam maior capacidade de retenção de calor proveniente da carga térmica radiante (CTR), definida de acordo com Takahashi et al. (2009) como a quantidade total de energia térmica trocada pelo animal através de radiação com o meio ambiente.

A maior absorvidade e menor refletividade da radiação são responsáveis por elevar a temperatura superficial nesses animais. Neste trabalho, essa energia térmica foi advinda da

retransmissão do calor radiante por radiação solar difusa através das instalações e objetos e superfícies vizinhas aos animais, visto que os mesmos estavam sob sistema intensivo de criação.

Houve interação entre os genótipos e as dietas sobre a TS dos animais (Tabela 5).

Tabela 5. Médias da temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TS) em graus Celsius (°C) de ovinos dos genótipos Somalis, Dorper x Somalis e Morada Nova, em função da dieta com e sem inclusão de Jitirana.

GENÓTIPO	TR	
	Dieta com Jitirana	Dieta sem Jitirana
Somalis	39,21±0,43Aa	39,20±0,39Aa
Dorper x Somalis	39,20±0,53Aa	39,19±0,44Aa
Morada Nova	38,97±0,56Ba	38,96±0,46Ba
CV (%)	0,45	
	TS	
	Dieta com Jitirana	Dieta sem Jitirana
Somalis	36,79±1,66Aa	36,26±1,92Bb
Dorper x Somalis	36,97±1,19Aa	37,17±1,12Aa
Morada Nova	36,97±1,33Aa	36,61±1,39Ab
CV (%)	1,07	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na coluna e minúsculas na linha indicam diferença entre genótipos e dietas respectivamente (P<0,05) pelo Teste de Tukey.

A TS do grupo de animais que recebeu o feno de Jitirana não diferiu entre si. No grupo dos ovinos que receberam apenas o feno de Tifton como volumoso, a raça Somalis apresentou a menor média da temperatura constatada pela termografia. As temperaturas de superfície animal detectadas utilizando uma termografia infravermelha são capazes de mostrar respostas diferentes ao ambiente dependendo do genótipo e apresentam alta relação com traços fenotípicos que afetam a tolerância ao calor (PAIM et al., 2013).

Em ambas as dietas, os ovinos da raça Morada Nova apresentaram menor (P<0,05) TR em relação aos outros genótipos, que não diferiram entre si. A inclusão do feno de Jitirana não

ocasionou aumento nos valores da TR para nenhum dos genótipos estudados.

Dentro do mesmo grupo racial, constatou-se que os animais que receberam volumoso contendo feno de Jitirana apresentaram maiores médias para a TS, mas este comportamento não foi verificado nos ovinos mestiços, apenas para os genótipos Somalis e Morada Nova. No entanto, este aumento de 0,53°C e 0,36°C, respectivamente, na TS desses genótipos não interferiu na capacidade termorregulatória desses animais, tendo em vista a análise das respostas fisiológicas avaliadas - frequência respiratória, frequência cardíaca e temperatura retal.

## **Conclusões**

Os ovinos do genótipo Morada Nova demonstraram maior adaptabilidade em relação aos ovinos Somalis e Dorper x Somalis em ambos os turnos;

A substituição de 30% de feno de tífton por feno de Jitirana, não repercutiu na capacidade termorregulatória dos ovinos.

## **Referências**

ARCO 2018. Associação Brasileira de Criadores de Ovinos. **Padrões raciais**. Disponível em: < <http://www.arcoovinos.com.br/index.php/mn-srgo/mn-padroesraciais> >. Acesso em 19 de Junho de 2018.

ARRUDA, A.M.V.; ALBUQUERQUE NETO, M.C.; LINHARES, P.C.F.; COSTA, M.R.G.; PEREIRA, E.S. Digestibilidade *in vitro* da jitirana com inóculo cecal de avestruzes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.2, p. 474-483, 2010.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais - conforto animal**. Viçosa: UFV, 1997, 246p.

BARBOSA NETO, A.C.; OLIVEIRA, S.M.P.; FACÓ, O.; LÔBO, R.N.B. Efeitos genéticos aditivos e não-aditivos em características de crescimento, reprodutivas e habilidade materna em ovinos das raças Santa Inês, Somalis Brasileira, Dorper e Poll Dorset. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1943-1951, 2010.

BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas climatológicas**: 1961-1990. Brasília, DF: Embrapa-SPI. 1992.

BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D.; THATCHER, W.W.; COLLIER, R.J. Black-Globe-Humidity Index (BGHI) as comfort equations for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v.24, n.3, p.711-14, 1981.

CRUZ JÚNIOR, C.A.; LUCCI, C.M.; PERIPOLLIA, V.; TANUREA, C.B.; RIBEIRO, L.M.C.S.; BARBOSA, T.M.; RAMOS, A.F.; LOUVANDINI, H.; McMANUS, C. Laser and thermographic infrared temperatures associated with heat tolerance in adult rams. **Small Ruminant Research**, v. 132, p. 86–91, 2015.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3.ed. Guanabara Koogan, 2004. 596 p.

FACÓ, O.; PAIVA, S.R.; ALVES, L.R.N. et al. **Raça Morada Nova: origem, características e perspectivas** - Sobral: Embrapa Caprinos, 2008. 43 p. - (Documentos / Embrapa Caprinos, ISSN 1676-7659; 75). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/533728/1/doc75.pdf>. Acesso em 15 de Setembro de 2017.

GUIM, A.; PIMENTA FILHO, E.C.; SOUSA, M.F.; SILVA, M.M.C. Padrão de fermentação e composição químico-bromatológica de silagens de Jitirana lisa (*Ipomoea glabra* Choisy) e Jitirana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith) frescas e emurchecidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2214-2223, 2004.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) 2015**. Volume 43, Rio de Janeiro: EDITORA, 2016. 100 p.

LEITÃO, M.M.V.B.R.; OLIVEIRA, G.M.; ALMEIDA, A.C.; SOUSA, P.H.F. Conforto e estresse térmico em ovinos no Norte da Bahia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.12, p.1355-1360, 2013.

McDOWELL, R. E.; HOOVEN, N. W.; CAMOENS, J. K. Effects of climate on performance

of Holsteins in first lactation. **Journal of Dairy Science**, v. 59, p. 965-973, 1976.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

OLIVEIRA, D. P.; OSTERNO, J. J.; PORTO, A.; CARVALHO, J. F.; LIMA, M. A. C.; VASCONCELOS, A. M.; LANDIM, A. V.; ROGERIO, M. C. P. Avaliação da frequência cardíaca e respiratória em ovinos de diferentes raças. In: Congresso Brasileiro De Zootecnia, 2011, Maceió. Inovações tecnológicas e mercado consumidor: **anais**. Maceió: Associação Brasileira de Zootecnistas, 2011.

OLIVEIRA, F.A.; TURCO, S.H.N.; BORGES, I.; CLEMENTE, C.A.A.; NASCIMENTO, T.V.C.; LOIOLA FILHO, J.B. Parâmetros fisiológicos de ovinos Santa Inês submetidos a sombreamento com tela de polipropileno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.9, p.1014–1019, 2013.

PAIM, T.P.; BORGES, B.O.; LIMA, P.M.T.; GOMES E. F.; DALLAGO, B. S.; FADEL, R.; MENEZES, A. M.; LOUVANDINI, H.; CANOZZI, M. E.; BARCELLOS, J. O.; McMANUS, C. Thermographic evaluation of climatic conditions on lambs from different genetic groups. **International Journal of Biometeorology**, v.57, n.1, p. 59-66, 2013.

SEIXAS, L.; MELO, C. B.; TANURE, C. B.; PERIPOLLI, V.; McMANUS, C. Heat tolerance in Brazilian hair sheep. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**. v. 30, n. 4, p. 593 - 601, 2017.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, vol. 67, p. 1-18, 2000.

SILVA, D. C.; SEAL, D. C. M.; SOUZA, F. J. C.; CARVALHO, A. B.; MARQUES, A. V. M. S. Consumo e digestibilidade de dietas contendo feno de jiterana para ovinos em terminação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 1, p. 150-155, 2017.

SOUZA, B. B. **Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos: índice de temperatura do globo negro e umidade registrado em pesquisas no Brasil**. 2010. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/>. Acessado em 05 de Outubro de 2016.

SOUZA, B. B. **Somalis Brasileira, símbolo de resistência às condições climáticas adversas**. 2012. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/>. Acessado em 01 de Outubro de 2016.

SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 855 p.

TAKAHASHI, L.S.; BILLER, J.D.; TAKAHASHI, K.M. **Bioclimatologia zootécnica**. 1ª Ed, Jaboticabal: 2009. 91p.

## **CAPÍTULO II**

### **PERFIL HEMATOLÓGICO DE GENÓTIPOS OVINOS COM INCLUSÃO DE JITIRANA NA DIETA**

Manuscrito submetido à Revista Semina: Ciências Agrárias.

## **Perfil hematológico de genótipos ovinos com inclusão de jítirana na dieta**

### **Hematological profile of genotypes sheep with inclusion of jítirana in the diet**

**Resumo:** Objetivou-se analisar a relação entre o ambiente e os hemogramas de três genótipos de ovinos submetidos a duas dietas, com e sem inclusão de feno de Jitirana. O experimento foi desenvolvido no município de Patos, na Paraíba. Foram utilizados 30 ovinos dos genótipos Morada Nova, Somalis e Dorper x Somalis, sendo 10 de cada grupo. Foi calculado o ITGU (índice de temperatura de globo negro e umidade) e registrada a temperatura e umidade relativa do ar através de termômetros de globo negro acoplados a um datalogger. Uma vez por semana, foi aferida a temperatura retal (TR) dos ovinos e a cada 15 dias realizou-se uma coleta de sangue em todos os animais. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3x2, sendo três genótipos e duas dietas, com cinco repetições cada. O valor médio encontrado para o ITGU foi de 85,5. Os ovinos da raça Morada Nova apresentaram menor número de hemácias, leucócitos e linfócitos e menor TR e maiores valores para volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e índice de anisocitose plaquetária (PDW). Não houve diferença para nenhuma variável hematológica avaliada com relação à dieta. Concluiu-se que o estresse térmico pode influenciar os valores do hemograma de ovinos por modificar a concentração de alguns constituintes do sangue. Diferentes genótipos ovinos podem apresentar valores distintos no hemograma de acordo com a adaptabilidade ao ambiente em que vivem e devido a características inerentes a cada genótipo. A inclusão de 30% de feno de Jitirana em substituição ao feno de Tifton não influencia os constituintes sanguíneos e a termorregulação dos ovinos. Mais estudos devem ser desenvolvidos para fixar valores hematológicos de referência para as diferentes raças ovinas.

**Palavras-chave:** bem-estar animal, cordeiros, hematologia, hemograma.

**Abstract:** The aim was to analyze the relationship between the environment and the hemograms of three sheep genotypes submitted to two diets, with and without inclusion of Jitirana hay. The experiment was carried out in the municipality of Patos, Paraíba, Brazil. Thirty rams of the Morada Nova, Somalis and Dorper x Somalis genetic groups were used, 10 were from each group. The BGTHI (black globe temperature index and humidity) was calculated and recorded the temperature and relative humidity of the air through black globe thermometers coupled to a datalogger. Once a week, the rectal temperature (RT) of the sheep

was checked and every 15 days a blood sample was collected in all the animals. A completely randomized design (DIC) was used in a 3x2 factorial scheme, with three genetic groups and two diets, with five replicates each. The average value found for the ITGU was 85.5. Morada Nova sheep presented lower numbers of red blood cells, leukocytes and lymphocytes and lower TR and higher values for mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH) and platelet anisocyte index (PAI). There was no difference in any hematological variables evaluated in relation to diet. It was concluded that thermal stress can influence the values of the hemogram of sheep by modifying the concentration of some constituents of the blood. Different ovine genotypes can present different values in the hemogram according to the adaptability to the environment in which they live and due to inherent characteristics of each genotype. The inclusion of 30% of Jitirana hay in substitution for Typton hay does not influence the blood parameters and thermoregulation of sheep. Further studies should be developed to establish reference hematological values for the different ovine breeds.

**Keywords:** animal welfare, lambs, hematology, hemogram.

## **Introdução**

O semiárido brasileiro encontra-se localizado na região intertropical, com uma extensão total de 982.563,3 km<sup>2</sup>; sendo 89,5% dessa área concentrada no Nordeste. Nesta região, a ovinocultura é uma atividade sobressalente, abrangendo em torno de 11 milhões de ovinos, o que representa mais de 60% do rebanho nacional (IBGE, 2016).

O bem-estar e a produtividade animais estão diretamente ligados ao ambiente em que os mesmos são criados ou ficam expostos. Nos ovinos, o estresse calórico provoca modificações fisiológicas e metabólicas que podem interferir na produtividade, reprodução, saúde e comportamento em geral.

No ambiente semiárido, o estresse térmico é uma das principais limitações da produção de ovinos em condições climáticas tropicais (DE et al., 2017). Apesar disso, as raças nativas, localmente adaptadas, são uma opção interessante para a ovinocultura da região, por apresentarem bons níveis de produtividade e suportarem as condições de calor com menos perdas quando comparadas a raças de outras localidades. Também são utilizados cruzamentos dessas raças nativas com raças exóticas com alta aptidão para produção de carne a fim de aliar os índices produtivos à tolerância ao calor.

Assim, devido às melhorias nos aspectos nutricionais e genéticos, a criação de ovinos alcança altos índices de produtividade. A raça Dorper, por exemplo, é destaque para a produção de carne (ZANI et al., 2010) e foi criada a partir do cruzamento de carneiros Dorset Horn com ovelhas Blackhead Persian (ARCO, 2018).

Os animais da raça nativa Morada Nova são bastante rústicos e se adaptam às regiões mais áridas, desempenhando importante função social fornecendo alimentos proteicos às populações rurais destas regiões (ARCO, 2018). Descendem da raça Bordaleira de Portugal e possuem duas variedades, uma com pelo vermelho, nas suas diferentes tonalidades, e a outra branca. Apresentam pelo curto e pele e cascos escuros, não possuem chifres e são explorados para produção de carne e peles de alta qualidade (ARCO, 2018).

A raça Somalis Brasileira não é uma raça nativa, no entanto, é assim denominada porque foi introduzida no país há vários anos (em 1939), passando por cruzamentos com animais locais (RIBEIRO e GARCIA, 2016). Pertencem ao grupo dos ovinos de "garupa gorda", originário do "corno da África", região formada pela Somália e Etiópia, tendo como ancestral remoto o ovino Urial. Possuem pelagem branca, com cabeça e o pescoço pretos, e aptidão para produção de carne e pele. São animais rústicos, adaptando-se bem às condições climáticas da região semiárida (ARCO, 2018).

Entres as formas de avaliar o estresse térmico em ovinos, o hemograma é utilizado com grande frequência devido a sua importância em detectar modificações quantitativas e qualitativas na concentração de células sanguíneas, sendo por isso capaz de avaliar a capacidade adaptativa de diferentes raças, uma vez que o sangue está diretamente envolvido nos mecanismos de perda de calor (DELFINO et al., 2012).

O estabelecimento de valores de referência dos parâmetros hematológicos é essencial para avaliar a saúde e o estado fisiológico dos animais de criação a fim de melhorar a gestão e conservação destas raças (ARFUSO et al., 2016). No entanto, animais de diferentes raças, idades, sexo e local de criação possuem necessidades nutricionais, energéticas e metabólicas diversas, que são refletidas nos seus perfis hematológicos e bioquímicos (MADUREIRA et al., 2013).

Dessa forma, devido à influência de inúmeros fatores de variabilidade sobre o quadro hematológico dos animais domésticos (ALAM et al., 2011; ETIM et al., 2014; GAMA et al., 2007; LIMA et al., 2015; POLIZOPOULOU, 2010; SINGH et al., 2016; ZANI et al., 2010), torna-se necessário, portanto, a realização de estudos que auxiliem na compreensão dos mecanismos fisiológicos envolvidos nessas alterações (GAMA et al., 2007).

As diferentes condições ambientais, climáticas e nutricionais estão entre os fatores que merecem destaque em relação à significativa influência sobre o quadro hemático dos animais. A partir dessa premissa, evidencia-se a necessidade da realização de estudos para se determinar os valores de referência do hemograma dos ovinos criados nas condições brasileiras de manejo e alimentação (BEZERRA et al., 2013).

É ressaltada a importância de incorporar alimentos alternativos na ovinocultura como uma prática para superar o estresse associado à pecuária tradicional (CATANESE et al., 2013). No entanto, trabalhos que avaliem a influência da dieta sobre as variáveis hematológicas são escassos, e mais ainda em se tratando de animais nativos, como é o caso de animais da raça Morada Nova (BEZERRA et al., 2013).

A forrageira nativa Jitirana (*Merremia aegyptia*) é bastante palatável e facilmente encontrada na região semiárida nos meses mais chuvosos, sendo uma opção interessante para conservação via fenação e utilização em períodos de escassez de forragem.

Dessa forma, objetivou-se analisar a relação entre o ambiente e os hemogramas de três genótipos de ovinos submetidos a duas dietas, com e sem inclusão de feno de Jitirana.

## **Material e métodos**

O experimento foi realizado entre Novembro de 2015 e Janeiro de 2016, no Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido (NUPEÁRIDO), fazenda experimental pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado no município de Patos, na Paraíba, região semiárida nordestina, com latitude 07° 05' 28'' S, longitude 37° 16' 48'' W, altitude de 250m, que se caracteriza por apresentar um clima BSh (Köppen), com temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8°C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

Foram utilizados 30 ovinos dos genótipos Morada Nova, Somalis e Dorper x Somalis, machos, não castrados, com aproximadamente 150 dias de idade e peso vivo inicial médio de  $22,5 \pm 2$ kg, sendo 10 animais de cada genótipo. Os animais foram vermifugados no início do experimento e permaneceram alojados em baias de madeira, contendo comedouros e bebedouros individuais durante todo o período experimental, que durou 75 dias, sendo 15 dias de adaptação ao ambiente, à dieta e ao manejo de forma geral, e 60 dias de coleta de dados. Todos os ovinos receberam dieta composta por feno de Tifton (*Cynodon* sp.) e concentrado, na proporção 60:40, suplementação mineral e água ad libitum.

Metade dos animais teve a proporção de 30% do volumoso (feno de Tifton) substituído por feno de Jitirana. As dietas foram isoproteicas e isoenergéticas, formuladas para essa categoria de ovinos, visando ganho de peso médio diário de 250 gramas de acordo com o National Research Council (NRC) 2007. A análise bromatológica dos ingredientes da ração foi feita no laboratório de Nutrição Animal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande (Tabela 1).

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais em % com base na matéria seca (MS).

DIETA COM JITIRANA							
INGREDIENTE	%	MS	PB	FDN	NDT	Ca	P
Milho em grão	20,65	17,88	1,65	1,84	16,52	0,00	0,05
Farelo de soja	16,88	15,57	8,08	2,45	14,18	0,04	0,10
Feno de Tifton	42,00	39,22	3,36	34,86	21,84	0,21	0,06
Feno de Jitirana	18,00	16,83	1,65	14,04	10,08	0,02	0,03
Calcário	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
Fosfato	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
Mistura mineral	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,14	0,07
Bentonita	1,23	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>91,93</b>	<b>14,74</b>	<b>53,19</b>	<b>62,62</b>	<b>0,5</b>	<b>0,33</b>
DIETA SEM JITIRANA							
INGREDIENTE	%	MS	PB	FDN	NDT	Ca	P
Milho em grão	21,48	18,59	1,72	1,91	17,18	0,00	0,05
Farelo de soja	17,44	16,09	8,34	2,53	14,65	0,04	0,10
Feno de Tifton	60,00	56,03	4,81	49,8	31,20	0,29	0,08
Calcário	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Fosfato	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Mistura mineral	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,14	0,07
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>91,76</b>	<b>14,87</b>	<b>54,24</b>	<b>63,03</b>	<b>0,49</b>	<b>0,31</b>

\*MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo.

As variáveis ambientais temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR) e temperatura de globo negro (TGN), foram obtidas através de dataloggers tipo HOBO com cabo externo acoplado ao globo negro, e instalados no local de abrigo dos animais. O equipamento é um dispositivo eletrônico que registra os dados ao longo do tempo e funciona como uma estação meteorológica automática.

O datalogger foi programado, através de seu software, para registrar os dados a cada hora, durante 24 horas e durante todos os dias de experimento. Com os dados ambientais obtidos foi calculado o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) na sombra e no sol, de acordo com a fórmula:  $T_{gn} + 0,36 * T_{po} + 41,5$  (BUFFINGTON et al., 1981), onde  $T_{gn}$  é a temperatura do globo negro e  $T_{po}$  é a temperatura do ponto de orvalho.

A temperatura retal (TR) dos animais foi medida através de termômetro clínico veterinário introduzido no reto do animal por dois minutos e o resultado expresso em graus Celsius (°C), uma vez por semana pela manhã e à tarde, obtendo-se uma média dos turnos para cada genótipo.

Foram realizadas quatro coletas de sangue em todos os animais aos 15, 30, 45 e 60 dias de experimento. Para a avaliação dos constituintes hematológicos foi realizada inicialmente, coletas de 4 ml de sangue, mediante punção da veia jugular externa. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em tubos de ensaio contendo anticoagulante etilenodiaminotetracético (EDTA) a 10%, identificadas e homogeneizadas. O sangue foi colhido sempre pela manhã, com agulhas descartáveis individuais. As amostras de sangue foram mantidas refrigeradas em caixa térmica com gelo até a chegada ao Laboratório Veterinário de Análises Clínicas onde, num prazo máximo de 24 horas, foi concluído o hemograma.

As variáveis avaliadas no hemograma consistiram na contagem global do número de hemácias, determinação do hematócrito e no teor de hemoglobina, nos cálculos dos índices hematimétricos absolutos: volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) e índice de anisocitose eritrocitária (RDW); na contagem global do número de leucócitos e contagem diferencial de leucócitos; na contagem global do número de plaquetas e cálculo dos índices plaquetários: volume plaquetário médio (VPM) e índice de anisocitose plaquetária (PDW); por meio de equipamento automatizado SDH-3 VET, microscopia e refratometria.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3x2, sendo três genótipos e duas dietas, com cinco repetições cada. Os dados obtidos foram analisados através do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV 1993), sendo aplicado o Teste de Tukey. A pesquisa obteve parecer favorável do comitê de ética em Pesquisa (Protocolo CEP nº168-2014).

## Resultados e discussão

A média da temperatura do ar (TA) pela manhã foi de 29,4 °C e à tarde foi de 35,3 °C. A umidade relativa 58,3% e 38,1%, no turno manhã e tarde, respectivamente (tabela 2). A zona de conforto térmico (ZCT) para ovinos segundo Baêta e Souza (2010) deve situar-se entre 20 e 30 °C. A UR ideal para ovinos segundo McDowel (1972) deve situar-se entre 60 e 70 %; porém no estudo em questão, a temperatura durante a tarde estava fora desta faixa ideal, e a umidade se encontrou fora desta zona ótima, em ambos os turnos.

Tabela 2. Médias da temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR) e Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) na sombra e no sol nos turnos manhã e tarde.

Turno	TA (°C)	UR (%)	ITGU SOMBRA	ITGU SOL
Manhã	29,4±1,8B	58,3±13,9A	79,3±1,6B	88,3±4,3B
Tarde	35,3 ± 3,3A	38,1±15,4B	82,7±3,0A	91,8±7,5A
CV	8,3	30,4	2,9	6,8

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença entre turnos (P<0,05) pelo Teste de Tukey.

Os valores obtidos para o ITGU na sombra no turno vespertino foi de 82,7. Souza (2010) afirmou que valores de ITGU em torno de 83 podem indicar uma condição de estresse médio-alto para ovinos. Dessa forma, apesar de os animais estarem mantidos em sistema intensivo, o ambiente experimental apresentou-se estressante para os ovinos. No sol, os valores de ITGU correspondem a um estresse alto para os ovinos.

Verificou-se que os animais do genótipo Morada Nova apresentaram TR significativamente (P<0,05) menor do que os animais dos outros genótipos, que não diferiram entre si (tabela 3). A TR normal na espécie ovina pode variar de 38,5 a 39,9° C (CUNNINGHAN, 2004). Assim, a TR dos animais estiveram dentro da normalidade para a espécie.

No entanto, a raça Morada Nova se destaca, visto que a TR é um importante indicativo da adaptabilidade do animal ao ambiente, já que, de acordo com Baccari Júnior et al. (1986), animais que apresentam menor aumento na temperatura retal são considerados mais tolerantes ao calor.

Tabela 3- Eritrograma e temperatura retal (TR) de diferentes genótipos ovinos.

VARIÁVEIS	GENÓTIPOS			Referência
	Somalis	Morada Nova	Mestiços	
Hemácias ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ )	10,72A	9,62B	10,46 A	8,0 – 16,0
Hemoglobina (g/dL)	10,20A	10,57 <sup>a</sup>	10,27 A	8,0 – 16,0
Hematócrito (%)	28,83B	30,97 <sup>a</sup>	29,30AB	24,0 – 50,0
VCM (fl)	26,95B	32,24 <sup>a</sup>	28,09 B	23,0 – 48,0
HCM (pg)	9,53B	11,08 <sup>a</sup>	9,85 B	9,0 – 13,0
CHCM (g/dL)	35,68A	34,20B	35,09AB	31,0 – 38,0
RDW (%)	19,36AB	18,29B	19,81 A	–
TR (°C)	39,29A	38,81 B	39,27 A	

VCM: volume corpuscular média; HCM: hemoglobina corpuscular média; CHCM: concentração de Hemoglobina corpuscular média; RDW: Índice de anisocitose eritrocitária.

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha indicam diferença ( $P < 0,05$ ) entre genótipos pelo Teste de Tukey.

Os ovinos da raça Morada Nova apresentaram menor número de hemácias ( $P < 0,05$ ) comparadas aos outros genótipos, que não diferiram entre si. Seixas et al. (2017) avaliando ovinos da raça Morada Nova encontraram médias de TR de 38,5 para ITGU médio de 78,64 e verificaram que o calor pode causar uma redução dos constituintes do sangue devido ao efeito de hemoconcentração, onde mais água é transportada pelo sistema circulatório para ajudar no resfriamento evaporativo, concluindo que as hemácias podem estar mais reduzidas no animal mais adaptado.

Sugere-se então que a melhora da tolerância ao calor pela aptidão física seja causada por uma maior capacidade cardiovascular que permite uma maior perfusão de perda de calor dos tecidos (MARAI et al., 2007).

O hematócrito dos ovinos da raça Morada Nova foi maior em relação aos da raça Somalis, não diferindo dos ovinos mestiços. No entanto, todos os valores do eritrograma dos três genótipos estão de acordo com os padrões fisiológicos da espécie. O hematócrito corresponde, em porcentagem, ao volume de hemácias em relação ao volume total de sangue. Ao mesmo número de hemácias podem corresponder valores de hematócrito diferentes,

conforme o estado de hidratação do animal: desidratação e redução no volume plasmático geram valores mais elevados (TRHALL, 2007), por exemplo.

Quando um animal homeotérmico está em estresse calórico, os termorreceptores da pele enviam uma sinalização ao hipotálamo - centro termorregulador – que ativa respostas, sendo a primeira delas a vasodilatação, que aumenta o fluxo sanguíneo periférico, o que facilita a perda de calor através da sudorese. O animal por sua vez perde líquidos através desse processo, o que pode promover hemoconcentração, não por aumento no número de eritrócitos e sim por diminuição do volume plasmático, acarretando aumento do hematócrito.

Os ovinos da raça Morada Nova mostraram-se mais eficientes em dissipar o calor absorvido, fato observado pelo menor incremento na TR comparado aos outros genótipos em situação de ITGU elevado. Essa dissipação (perda de calor de forma insensível), que ocorre através da evaporação cutânea (sudorese) e respiratória, promoveu - apesar do menor número de células vermelhas nesta raça - aumento nos valores de hematócrito, VCM e HCM por conta da redução no volume plasmático.

Esse estudo corrobora com os dados obtidos por Gama et al. (2007), que encontraram diferenças sobre os índices hematimétricos de ovinos jovens de três grupos raciais distintos mantidos sob o mesmo sistema de criação, condições ambientais e climáticas, comprovando a influência do tipo racial sobre os constituintes do eritrograma de ovinos.

Os índices VCM e HCM foram maiores ( $P < 0,05$ ) na raça Morada Nova. Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) quanto ao teor de hemoglobina.

De acordo com Swenson e Reece (1996) quanto maior o número de eritrócitos, maior a capacidade de oxigenação dos tecidos através da oxihemoglobina, já que durante a passagem dos eritrócitos pelos capilares, a hemoglobina combina-se com o oxigênio formando a oxihemoglobina. Não houve diferença estatística para o teor de hemoglobina, sugerindo que os animais dos três genótipos estavam adaptados à região semiárida, uma vez que não se registrou hemoglobinemia.

Singh et al. (2016) confirmaram o efeito do estresse térmico sobre os parâmetros hematofisio-bioquímicos em diferentes raças de ovinos sob as condições agroclimáticas quentes e áridas com ITU de 84. Os autores verificaram redução significativa da hemoglobina devido ao estresse térmico, o que não ocorreu no presente estudo.

O índice CHCM foi menor nos ovinos Morada Nova comparando-se aos da raça Somalis, não diferindo dos animais mestiços. O índice RDW, por sua vez, também foi menor para a raça Morada Nova comprando-se aos animais mestiços, mas não diferindo dos Somalis.

Entretanto, em ovinos são escassos os trabalhos que descrevem resultados para esse índice, principalmente em animais saudáveis (LIMA et al., 2015), e ainda faltam valores de referência que possam ser utilizados para a espécie ovina, o que dificulta a discussão dos resultados com base em comparações com outros estudos.

Bezerra et al. (2013) avaliando cordeiros da raça Morada Nova encontraram valores de hemoglobina, hematócrito e hemácias menores que os do presente estudo e VCM e CHCM maiores, indicando as diferenças para os valores da mesma raça, em condições e/ou localidades distintas.

Gama et al. (2007) comprovaram a influência do tipo racial sobre os constituintes do eritrograma de ovinos jovens, resultantes do cruzamento entre raças nativas e a raça africana Dorper. O tipo racial Morada Nova x Dorper apresentou-se diferente dos tipos Rabo Largo x Dorper e/ou Santa Inês x Dorper para todos os constituintes do eritrograma.

Todos os valores do eritrograma dos ovinos que receberam ambas as dietas, com ou sem inclusão do feno de Jitirana, estiveram dentro da faixa de referência para a espécie ovina (Tabela 4).

Tabela 4 - Eritrograma de diferentes genótipos ovinos de acordo com a dieta recebida.

VARIÁVEIS	DIETA			CV (%)
	Com Jitirana	Sem Jitirana	Referência	
Hemácias ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ )	10,19A	10,34A	8,0 – 16,0	8,25
Hemoglobina (g/dL)	10,36 <sup>a</sup>	10,34A	8,0 – 16,0	8,98
Hematócrito (%)	29,74 <sup>a</sup>	29,66A	24,0 – 50,0	10,69
VCM (fl)	29,35 <sup>a</sup>	28,84A	23,0 – 48,0	8,98
HCM (pg)	10,20 <sup>a</sup>	10,05A	9,0 – 13,0	6,79
CHCM (g/dL)	35,04 <sup>a</sup>	34,95A	31,0 – 38,0	6,02
RDW (%)	18,94A	19,36A	-	10,96

VCM: volume corpuscular média; HCM: hemoglobina corpuscular média; CHCM: concentração de Hemoglobina corpuscular média; RDW: Índice de anisocitose eritrocitária.

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ( $P > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey.

Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para os valores do eritrograma dos ovinos com relação às dietas fornecidas, ratificando que o feno de Jitirana pode ser utilizado em substituição ao feno de Tifton, ao nível de 30%, sem alterar os constituintes sanguíneos. Para comparações, no entanto, trabalhos que avaliem a influência da dieta sobre as variáveis hematológicas ainda são escassos (BEZERRA et al., 2013).

Todos os valores do leucograma para os três genótipos estudados encontraram-se dentro da faixa de referência para a espécie ovina (Tabela 5).

Tabela 5 - Leucograma de diferentes genótipos ovinos.

VARIÁVEIS	GENÓTIPOS			Referência
	Somalis	Morada Nova	Mestiços	
Leucócitos (/mm <sup>3</sup> )	7985A	5437C	7004B	4.000 – 12.000
Segmentados (/mm <sup>3</sup> )	4330A	2838B	3353B	700 - 6.000
Linfócitos (/mm <sup>3</sup> )	3318A	2302B	3373A	2.000 - 9.000
Monócitos (/mm <sup>3</sup> )	89 <sup>a</sup>	65B	79AB	0 - 750
Eosinófilos (/mm <sup>3</sup> )	245A	231A	197A	0 - 1000

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha indicam diferença ( $P<0,05$ ) entre genótipos pelo Teste de Tukey.

Segundo Polizopoulou (2010), a contagem diferencial de glóbulos brancos é mais importante do que a contagem total de leucócitos, porque o aumento e a diminuição em tipos de células individuais podem ocorrer simultaneamente, deixando a contagem total inalterada e as respostas leucocitárias em ovinos são frequentemente diferentes daquelas registradas em outras espécies.

Os animais da raça Morada Nova apresentaram menor ( $P<0,05$ ) número de leucócitos e linfócitos. Os ovinos da raça Somalis apresentaram maiores ( $P<0,05$ ) valores para os leucócitos segmentados. Não houve diferença para os valores de eosinófilos.

O maior número de leucócitos pode ocorrer devido à liberação de hormônios como, por exemplo, a adrenalina e corticosteróides como cortisol e cortisona. A adrenalina causa uma leucocitose fisiológica e moderada, na qual se observa neutrofilia, linfocitose, eosinopenia e contagens variáveis de monócitos (MEYER et al., 1995). Esse quadro também pode ser explicado por variações individuais dos animais; manejo intensivo; presença de ventos quentes no ambiente experimental e pelo fato de serem animais jovens.

Ratifica-se a maior adaptabilidade dos ovinos da raça nativa Morada Nova, pelos índices anteriormente apresentados e pelo quadro leucocitário representativo de baixa liberação de hormônios responsivos ao estresse, constatado pelos menores valores de leucócitos e linfócitos, com menores valores para neutrófilos segmentados.

Seixas et al. (2017) avaliando ovinos da raça Morada Nova registraram TR de 38,5 com ITGU médio de 78,64 e obtiveram número de leucócitos dentro dos valores de referência, o que pode ser indicativo de tolerância mesmo em situação de estresse térmico. O maior número de glóbulos brancos pode ser devido a um aumento na liberação de hormônios como cortisona e adrenalina (CORREA et al., 2012).

Bezerra et al. (2013) avaliando cordeiros da raça Morada Nova encontraram maiores valores para leucócitos, eosinófilos, monócitos e linfócitos e menores valores para neutrófilos, comparados aos do presente estudo, demonstrando a variabilidade de fatores que podem influenciar o quadro leucocitário dos ovinos de uma mesma raça.

Todos os valores do leucograma dos ovinos que receberam ambas as dietas, com ou sem inclusão do feno de Jitirana, encontram-se dentro da faixa de referência para a espécie ovina (Tabela 6).

Tabela 6 - Leucograma de diferentes genótipos ovinos de acordo com a dieta recebida.

VARIÁVEIS	DIETA			CV (%)
	Com Jitirana	Sem Jitirana	Referência	
Leucócitos (/mm <sup>3</sup> )	6869 <sup>a</sup>	6749A	4.000 – 12.000	25,62
Segmentados (/mm <sup>3</sup> )	3413 <sup>a</sup>	3602A	700 - 6.000	16,58
Linfócitos (/mm <sup>3</sup> )	3108 <sup>a</sup>	2887A	2.000 - 9.000	19,67
Monócitos (/mm <sup>3</sup> )	84 <sup>a</sup>	71A	0 - 750	37,59
Eosinófilos (/mm <sup>3</sup> )	262 <sup>a</sup>	187A	0 - 1000	14,79

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente (P>0,05) pelo Teste de Tukey.

Não houve diferença significativa (P>0,05) para os valores do leucograma dos ovinos com relação às dietas fornecidas, ratificando que o feno de Jitirana pode ser utilizado em substituição ao feno de Tifton, ao nível de 30%, sem alterar os componentes sanguíneos.

Os ovinos da raça Somalis apresentaram maior número de plaquetas ( $P<0,05$ ) em comparação aos outros genótipos, que não diferiram entre si. Esses valores refletem as particularidades inerentes a cada genótipo (Tabela 7).

Tabela 7 - Plaquetograma dos ovinos de acordo com o genótipo e a dieta recebida.

	VARIÁVEIS		
	Plaquetas (/mm <sup>3</sup> )	VPM (fl)	PDW (%)
<b>GENÓTIPOS</b>			
Somalis	589,775A	5,21A	30,67C
Morada Nova	511,700B	4,83A	34,05A
Dorper x Somalis	508,275B	4,49A	32,25B
<b>DIETA</b>			
Com Jitirana	559,816A	5,09A	32,02A
Sem Jitirana	513,350A	4,60A	32,62A
<b>REFERÊNCIA</b>	250.000 – 750.000	-	-
CV (%)	26,09	38,43	8,58

VPM: volume plaquetário médio; PDW: índice de anisocitose plaquetária.

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença ( $P<0,05$ ) entre genótipos pelo Teste de Tukey.

O VPM mede o volume médio das plaquetas (tamanho) e é útil em diversas situações. O PDW é um análogo do RDW, e mede a anisocitose plaquetária. Assim como o VPM, o PDW também aumenta na ativação plaquetária, podendo ser um marcador mais específico desta situação. Todos os valores de plaquetas e índices plaquetários encontram-se dentro da faixa de referência para a espécie ovina para os três genótipos estudados e com relação às duas dietas fornecidas.

Como afirmaram Lima et al. (2015), novos parâmetros estão sendo utilizados para compor o hemograma como RDW, PDW e VPM. Os referidos autores relataram a disponibilização para a espécie ovina de valores que podem ser utilizados como referência para interpretação dos novos índices hematológicos gerados pela automação.

No entanto, devido a grande variabilidade de fatores que podem interferir nos componentes sanguíneos, é importante o estudo dessas variáveis nas demais raças e em condições climáticas diversas, para a obtenção de uma base de dados que possa servir de

referência para diferentes raças e regiões. Isso se confirma pelo fato de que no presente trabalho, encontrou-se número de plaquetas menor e VPM e PDW maiores comparados ao do estudo supracitado, no qual foram avaliados ovinos da raça Santa Inês no bioma amazônico.

Não houve diferença significativa para o VPM. O PDW foi maior na raça Morada Nova, seguida pelos animais mestiços e os ovinos da raça Somalis apresentaram o menor valor para este índice. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para os valores do plaquetograma dos ovinos com relação às dietas fornecidas, ratificando que o feno de Jitirana pode ser utilizado em substituição ao feno de Tifton, ao nível de 30%, sem alterar os constituintes sanguíneos.

Na espécie ovina a escassez de trabalhos que descrevam resultados para esse índice (VPM) dificulta maiores discussões, reforçando a necessidade de estabelecer os intervalos de referência, além da realização de trabalhos que evidenciem a utilização prática desses índices (LIMA et al., 2015).

Dado o exposto, pode-se inferir que raças nativas como é o caso da Morada Nova, são mais tolerantes ao calor e conseguem superar melhor os desafios térmicos impostos, demonstrando assim desempenho termolítico superior a raças exóticas devido a adaptações morfológicas e características fisiológicas (RIBEIRO e GARCIA, 2016).

## **Conclusões**

Os ovinos apresentam valores distintos no hemograma de acordo com a adaptabilidade ao ambiente em que vivem e devido a características inerentes de cada genótipo;

A inclusão de 30% de feno de Jitirana em substituição ao feno de Tifton não influenciou os constituintes sanguíneos e a termorregulação dos ovinos;

Mais estudos devem ser desenvolvidos para fixar valores hematológicos de referência para as diferentes raças de ovinos.

## **Referências**

ALAM, M.M.; HASHEM, M.A.; RAHMAN, M.M.; HOSSAIN, M.M.; HAQUE, M.R.; SOBHAN, Z.; ISLAM, M.S. Effect of heat stress on behavior, physiological and blood parameters of goat. **Progressive Agriculture**, v. 22, n. 1, p. 37-45, 2011.

ARCO 2018. Associação Brasileira de Criadores de Ovinos. **Padrões raciais**. Disponível em: < <http://www.arcoovinos.com.br/index.php/mn-srgo/mn-padroesraciais> >. Acesso em 19 jun. 2018.

ARFUSO, F.; FAZIO, F.; RIZZO, M.; MARAFOTI, S.; ZANGHÌ, E.; PICCIONE, G. Factors affecting the hematological parameters in different goat breeds from Italy. **Annals of Animal Science**, v. 16, n. 3, p. 743-757, 2016.

BACCARI Jr, F.; POLASTRE, R.; FRÉ, C. A.; ASSIS, O. S. Um novo índice de tolerância ao calor para bubalinos: correlação com o ganho de peso. In: Reunião Anual da Sociedade de Zootecnia, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ p. 316, 1986.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais - conforto animal**. Viçosa: UFV, 1997, 246p.

BEZERRA, L.R.; TORREÃO, J.N.C.; MARQUES, C.A.T.; MACHADO, L.P.; ARAÚJO, M.J.; VEIGA, A.M.S. Influência da suplementação concentrada e da categoria animal no hemograma de ovinos da raça Morada Nova. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 6, p. 1738-1744, 2013.

BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas climatológicas: 1961-1990**. Brasília, DF: Embrapa-SPI. 1992.

BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D.; THATCHER, W.W.; COLLIER, R.J. Black-Globe-Humidity Index (BGHI) as comfort equations for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.

CATANESE, F.; OBELAR, M.; VILLALBA, J.J.; DISTEL, R.A. The importance of diet choice on stress-related responses by lambs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 148, p. 37-45, 2013.

CORREA, M.P.C.; CARDOSO, M.T.; CASTANHEIRA, M.; LANDIM, A.V.; DALLAGO, B.S.L.; LOUVANDINI, H.; McMANUS, C. Heat tolerance in three genetic groups of lambs in central Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 104, p. 70-77, 2012.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3 ed. Guanabara Koogan, 2004. 596 p.

DE, K.; KUMAR, D.; BALAGANUR, K.; SAXENA, V.K.; THIRUMURUGAN, P.; NAQVI, S.M.K. Effect of thermal exposure on physiological adaptability and seminal attributes of rams under semi-arid environment. **Journal of Thermal Biology**, v. 65, p. 113-118, 2017.

DELFINO, L.J.B.; SOUZA, B.B.; SILVA, R.M.N.; SILVA, W.W. Efeito do estresse calórico sobre o eritrograma de ruminantes. **Agropecuária científica no semiárido**, v. 8, n. 2, p. 01-07, 2012.

ETIM, N.N.; WILLIAMS, M.E.; AKPABIO, U.; OFFIONG, E.E.A. Haematological parameters and factors affecting their values. **Agricultural Science**, v. 2, n. 1, p. 37-47, 2014.

GAMA, S.M.S.; MATOS, J.R.; ZACHARIAS, F.; CHAVES FILHO, R.M.; GUIMARÃES, J.E.; BITTENCOURT, T.C.B.S.C.; AYRES, M.C.C. Dinâmica do eritrograma de cordeiros, resultantes do cruzamento entre animais de raças nativas criadas no Nordeste e a raça Dorper, desde o nascimento até os seis meses de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, n. 1, p. 11-23, 2007.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) 2015**. Volume 43, Rio de Janeiro, 2016, 100 p.

LIMA, M.B.; MONTEIRO, M.V.B.; JORGE, E.M.; CAMPELLO, C.C.; RODRIGUES, L.F.S.; VIANA, R.B.; MONTEIRO, F.O.B.; COSTA, C.T.C. Intervalos de referência sanguíneos e a influência da idade e sexo sobre parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Santa Inês criados na Amazônia Oriental. **Acta Amazonica**, v. 45, n. 3, p. 317-322, 2015.

MADUREIRA, K.M.; GOMES, V.; BARCELOS, B.; ZANI, B.H.; SHECAIRA, C.L.; BACCILI, C.C.; BENESI, F.J. Parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Dorper. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 2, p. 811-816, 2013.

MARAI, I.F.M.; EI-DARAWANY, A.A.; FADIEL, A.; ABDEL-HAFEZ, M.A.M. Physiological traits as affected by heat stress in sheep - A review. **Small Ruminant Research**, v. 71, p. 1-12, 2007.

McDOWELL, R.E. **Improvement of livestock production in warm climates**. San Francisco: Freeman, 1972.

MEYER, D.J.; COLES, E.H.; RICH, L.J. **Medicina de laboratório veterinária – Interpretação e diagnóstico**. 1ª Ed. São Paulo: Roca LTDA, 1995, 308p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

POLIZOPOULOU, Z.S. Haematological tests in sheep health management. **Small Ruminant Research**, v. 92, p. 88-91, 2010.

RIBEIRO, E.L.A.; GARCÍA, E.G. Indigenous sheep breeds in Brazil: potential role for contributing to the sustainability of production systems. **Tropical Animal Health and Production**, v. 48, n. 7, p. 1305-1313, 2016.

SEIXAS, L.; MELO, C.B.; TANURE, C.B.; PERIPOLLI, V.; McMANUS, C. Heat tolerance in Brazilian hair sheep. **Asian Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 30, n. 4, p. 593-601, 2017.

SINGH, K.M.; SINGH, S.; GANGULY, I.; GANGULY, A.; NACHIAPPAN, R.K.; CHOPRA, A.; NARULA, H.K. Evaluation of Indian sheep breeds of arid zone under heat stress condition. **Small Ruminant Research**, v. 141, p. 113-117, 2016.

SOUZA, B.B. **Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos: índice de**

**temperatura do globo negro e umidade registrado em pesquisas no Brasil.**  
Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/>. Acesso em 05 de Outubro de 2017.  
2010.

SWENSON, M.J.; REECE, W.O. **Dukes Fisiologia dos animais domésticos.** 11 ed.  
Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1996, 856 p.

THRALL, M.A. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária.** 1 Ed. São Paulo:  
Roca, 2007. 582 p.

ZANI, B.H.; BARCELOS, B.; MADUREIRA, K.M. Parâmetros hematológicos e  
bioquímicos de ovinos da raça Dorper. **Anuário da produção de iniciação científica  
discente**, v. 13, n. 20, p. 83-92, 2010.

## **CAPÍTULO III**

### **INCLUSÃO DO FENO DE JITIRANA SOBRE O DESEMPENHO DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE OVINOS**

Manuscrito submetido à Revista Ciência Rural.

## **Inclusão do feno de jitirana sobre o desempenho de diferentes genótipos de ovinos**

### **Inclusion of the jitirana hay on the performance of sheep of different genotypes**

#### **RESUMO**

Objetivou-se avaliar o consumo e desempenho de ovinos submetidos a dietas com e sem inclusão de feno de Jitirana nas condições do semiárido brasileiro. O experimento foi realizado no Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido, localizado no município de Patos, na Paraíba, com temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8°C e umidade relativa de 61%. Foram utilizados 30 ovinos Morada Nova, Somalis e mestiços de Dorper x Somalis, machos, não castrados, com aproximadamente 150 dias de idade e peso vivo inicial médio de  $22,5 \pm 2$  kg, 10 de cada genótipo, em confinamento por 75 dias. Foram avaliados o consumo diário de matéria seca (CDMS), ganho de peso total (GPT), ganho de peso médio diário (GPMD), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA) e consumo diário de água (CDA). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3x2, sendo três genótipos e duas dietas, com cinco repetições cada. A inclusão do feno de jitirana não promoveu alterações para nenhuma variável analisada. Houve diferença entre genótipos para todas as variáveis de desempenho avaliadas e os animais mestiços apresentaram as maiores médias para CDMS, GPT, GPMD, EA e CDA. Conclui-se que o feno de jitirana pode ser incluído na dieta em substituição ao feno de tifton na proporção de 30%; os ovinos mestiços Dorper x Somalis são recomendados para criação intensiva nas condições do semiárido nordestino por apresentarem rusticidade e bons índices produtivos e mais estudos devem ser realizados avaliando maiores porcentagens de inclusão do feno de Jitirana na dieta de ovinos.

**Palavras-chave:** forrageira nativa, heterose, ovinocultura, semiárido.

#### **ABSTRACT**

The aim was to evaluate the consumption and performance of sheep submitted to diets with and without inclusion of Jitirana hay under Brazilian semiarid conditions. The experiment was carried out at the Nucleus of Research for the Development of the Semi-Arid (NUPEÁRIDO), located in the municipality of Patos, in Paraíba, with a maximum average annual temperature of 32.9 ° C and minimum of 20,8°C and relative humidity of 61%. Were used 30 Morada Nova, Somalis and Dorper x Somalis sheep male, uncastrated, with approximately 150 days of age and mean initial live weight of  $22.5 \pm 2$  kg, 10 of each genetic

group, in confinement for 75 days . The daily dry matter intake (DMI), total weight gain (TWG), daily average weight gain (AWG), feed conversion (FC), feed efficiency (FE) and daily water consumption (DWC) were evaluated. A completely randomized design (DIC) was used in a 3x2 factorial scheme, with three genetic groups and two diets, with five replicates each. The inclusion of jitirana hay did not promote changes for any variable analyzed. There was a genotypic difference for all the performance variables evaluated and the crossbreed animals presented the highest mean values for DMI, TWG, AWG, FE and DWC. It is concluded that jitirana hay can be included in the diet as a substitution tífton hay in the proportion of 30%; the Dorper x Somalis crossbred sheep are recommended for sheep husbandry intensive in the northeastern semiarid conditions due to their rusticity and good productive indexes, and further studies should be carried out evaluating higher percentages of inclusion of Jitirana hay in the sheep diet.

**Key words:** native forage, heterosis, sheep husbandry, semiarid.

## INTRODUÇÃO

A ovinocultura de corte no Brasil é uma atividade com grande expansão, principalmente na região Nordeste (ROCHA et al., 2016), que detém 63% do efetivo rebanho nacional (IBGE, 2016). No entanto, a indústria intensiva de ovinos enfrenta obstáculos relacionados aos custos de alimentação (GUIMARÃES et al., 2014), pois a estacionalidade na produção de forragens provoca a nutrição inadequada do rebanho ovino em determinadas épocas do ano (GUIM et al., 2004), demonstrando que a produção regular e eficiente de forragem se torna o maior desafio para a produção animal no semiárido brasileiro (CARVALHO et al., 2017; DE et al., 2017; PINHO et al., 2017).

Os ovinos deslanados apresentam grande importância socioeconômica para o país. Entre as raças ovinas adaptadas ao semiárido nordestino, destacam-se a Morada Nova e a Somalis Brasileira, que apresentam grande rusticidade, prolificidade e aptidão para carne e pele (BRASIL et al., 2016). Uma maneira interessante de produzir eficientemente cordeiros de alta qualidade para satisfazer os requisitos do mercado moderno seria cruzar raças de ovinos locais, como os da raça Somalis (SOUZA et al., 2013), que apresenta grande potencial para uso como raça materna em cruzamentos terminais (PEREIRA et al., 2018), com raças especializadas em produção de carne, como os ovinos Dorper.

O perfil nutricional é bastante relevante quando se deseja alcançar melhorias na capacidade produtiva animal e assegurar um plano nutricional adequado é fundamental para o aumento dos índices zootécnicos (SOUSA et al., 2015). Por isso, há a necessidade de adoção

de estratégias nutricionais viáveis e adaptáveis, com destaque para a conservação de forragem na forma de feno (SILVA et al., 2017).

A vegetação da caatinga, por sua vez, tem grande importância para a manutenção da pecuária no Nordeste do Brasil, pois apresenta grande diversidade em sua flora (GUIM et al., 2004). Dessa forma, o uso de forrageiras nativas e adaptadas é uma alternativa para sistemas de produção sustentáveis nesta região (BEM, 2016; CAMPOS et al., 2017; DAMASCENO et al., 2010; LIMA Jr. et al., 2014; SILVA et al., 2017).

A jiterana (*Merremia aegyptia*) apresenta potencial para ser utilizada como forrageira (BEM, 2016), sendo encontrada em abundância na região semiárida do Nordeste brasileiro, conferindo durante o período chuvoso elevada produção de fitomassa verde e satisfatório teor de nutrientes (SILVA et al., 2017), sendo que a qualidade e disponibilidade nutricional não são influenciadas pelo processo de conservação na forma fenada (BEM, 2016; LEÃO et al., 2017).

LEÃO et al. (2017) destacaram que a utilização de forrageiras nativas pode ser uma estratégia viável desde que se tenha conhecimento de seus aspectos nutricionais, efeitos de sua adição nas dietas e respostas sobre a produtividade animal. Dessa forma, é importante disponibilizar informações sobre variação genotípica na utilização de diferentes recursos de alimentação com seus variados valores nutritivos e seus efeitos sobre o desempenho animal (ATES et al., 2015).

Por isso, o consumo e desempenho animal precisam ser avaliados em dietas baseadas em alimentos alternativos, visando subsidiar a utilização dos mesmos na terminação de ovinos (GOMES et al., 2017), pois existem diferenças genéticas nos animais de criação que levam à variabilidade nas habilidades de desempenho entre raças (EGENA & ALAO 2014), conforme pesquisas (ARAÚJO FILHO et al., 2010; ROCHA et al., 2016; SOUZA et al., 2013), que demonstram a influência racial sobre essas características em ovinos.

Assim, devido a esta variabilidade genotípica, aliada ao fato de que a exposição a ambientes com elevada temperatura provoca uma série de alterações nos animais, entre elas, mudanças no consumo de ração e ingestão de água (MARAI et al., 2007), objetivou-se avaliar o consumo e desempenho de ovinos de diferentes genótipos submetidos a dietas com e sem inclusão de feno de Jitirana nas condições do semiárido brasileiro.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no setor de ovinocultura do Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido (NUPEÁRIDO), fazenda experimental pertencente à

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado no município de Patos, na Paraíba, região semiárida nordestina, com latitude 07° 05' 28'' S, longitude 37° 16' 48'' W, altitude de 250m, que se caracteriza por apresentar um clima BSh (KÖPPEN), com temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8°C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

Foram utilizados 30 ovinos Morada Nova, Somalis e mestiços de Dorper x Somalis, machos, não castrados, com aproximadamente 150 dias de idade e peso vivo inicial médio de  $22,5 \pm 2$  kg, 10 de cada genótipo. Foram realizadas medidas profiláticas de vacinação e vermifugação no início do experimento para garantir a sanidade dos animais durante a pesquisa. Os ovinos permaneceram confinados em baias de individuais de madeira, medindo 0,80 x 1,20m, com comedouros e bebedouros por 75 dias, sendo 15 de adaptação ao ambiente, à dieta e ao manejo de forma geral e 60 dias de coleta de dados.

A dieta dos ovinos foi composta por volumoso - feno de Tifton (*Cynodon* sp.) e concentrado (milho em grão moído e farelo de soja), na proporção 60:40, além de suplementação mineral adequada, com acesso *ad libitum* à água. Metade dos animais de cada genótipo teve a proporção de 30% do feno de Tifton substituído por feno de Jitirana (*Merremia aegyptia*). As dietas foram isoproteicas e isoenergéticas, formuladas para essa categoria de ovinos, visando ganho de peso médio diário de 250 gramas de acordo com o National Research Council (NRC) 2007.

A análise bromatológica dos ingredientes da dieta foi feita no laboratório de Nutrição Animal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande seguindo metodologia descrita por SILVA & QUEIROZ (2002) (Tabela 1).

A dieta foi fornecida duas vezes ao dia, em partes iguais, às 7 horas e 15 horas, baseando-se inicialmente em um consumo médio de 3% do peso vivo e ajustada diariamente para possibilitar sobras de, aproximadamente, 10% do total oferecido. Para a determinação do teor de matéria seca, pesou-se diariamente as quantidades de alimentos fornecidos e as sobras, retirando-se alíquotas de 20% e acondicionando-as em sacos plásticos, fazendo-se a amostragem destas uma vez a cada 15 dias. Ao final do período de coletas, as amostras de sobras foram homogeneizadas e formadas amostras compostas por animal. As amostras foram moídas em moinho tipo Willey com peneira de malha com crivos de 1 mm e armazenadas em frascos identificados, hermeticamente fechados, sendo posteriormente submetidas à análise laboratorial.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais em % com base na matéria seca (MS).

INGREDIENTE		MS	PB	FDN	NDT	Ca	P
Milho em grão		86,58	8,01	8,90	80,00	0,02	0,25
Farelo de soja		92,24	47,85	14,50	84,00	0,25	0,59
Feno de Tifton		93,38	8,01	83,00	52,00	0,49	0,14
Feno de Jitirana		93,50	9,18	78,00	56,00	0,10	0,17
Calcário		99,00	0,00	0,00	0,00	36,00	0,00
Fosfato		99,00	0,00	0,00	0,00	23,00	18,00
Mistura mineral		97,00	0,00	0,00	0,00	14,00	7,00
Bentonita		99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DIETA COM JITIRANA							
INGREDIENTE	%	MS	PB	FDN	NDT	Ca	P
Milho em grão	20,65	17,88	1,65	1,84	16,52	0,00	0,05
Farelo de soja	16,88	15,57	8,08	2,45	14,18	0,04	0,10
Feno de Tifton	42,00	39,22	3,36	34,86	21,84	0,21	0,06
Feno de Jitirana	18,00	16,83	1,65	14,04	10,08	0,02	0,03
Calcário	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
Fosfato	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
Mistura mineral	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,14	0,07
Bentonita	1,23	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	100	91,93	14,74	53,19	62,62	0,5	0,33
DIETA SEM JITIRANA							
INGREDIENTE	%	MS	PB	FDN	NDT	Ca	P
Milho em grão	21,48	18,59	1,72	1,91	17,18	0,00	0,05
Farelo de soja	17,44	16,09	8,34	2,53	14,65	0,04	0,10
Feno de Tifton	60,00	56,03	4,81	49,8	31,20	0,29	0,08
Calcário	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Fosfato	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Mistura mineral	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,14	0,07
TOTAL	100	91,76	14,87	54,24	63,03	0,49	0,31

\*MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo.

Foram utilizados dataloggers do tipo HOBO com cabo externo acoplado a um globo negro na sombra e no sol para registro das variáveis ambientais temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR) e temperatura de globo negro (Tgn), a cada hora, durante 24 horas, todos os dias de experimento. Com os dados obtidos foi calculado o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU), de acordo com a fórmula:  $Tgn + 0,36 * Tpo + 41,5$  (BUFFINGTON et al., 1981), onde Tpo é a temperatura do ponto de orvalho.

A aferição da temperatura retal (TR) dos animais foi feita uma vez por semana, pela manhã e à tarde, através de termômetro clínico veterinário introduzido no reto do animal por dois minutos e expressa em graus Celsius (°C), obtendo-se uma média dos turnos para cada genótipo.

Os animais foram pesados no início do experimento e a cada quinze dias, sempre pela manhã, antes da alimentação, após jejum prévio de 12 horas para obtenção dos valores de ganho de peso total (GPT) - pela diferença entre o peso dos animais no início e no fim do período experimental. O ganho de peso médio diário (GPMD) foi obtido dividindo-se o GPT dos animais pelo número de dias experimentais. A conversão alimentar (CA) foi calculada pela relação entre o consumo diário de matéria seca (CDMS) e o ganho de peso diário, ( $CA = CDMS/GPMD$ ); e a eficiência alimentar (EA) foi calculada pela relação inversa ( $EA = GPMD/CDMS$ ).

A água foi fornecida aos ovinos em baldes e era pesada diariamente antes do fornecimento e 24h após eram pesadas as sobras. Foram dispostos no local experimental, protegidos dos animais, dois baldes idênticos aos das baias, para cálculo da perda evaporativa de água. O consumo diário foi calculado como a soma do consumo de água livre menos a perda evaporativa. O consumo médio diário foi obtido pela divisão do total de água ingerido pelo número de dias experimentais.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3x2, sendo três genótipos e duas dietas, com cinco repetições cada. Os dados obtidos foram analisados através do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 1993), sendo aplicado o Teste de Tukey.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para ovinos deslanados adultos a zona de conforto térmico (ZCT) é considerada ótima para temperaturas entre 20 e 30°C, com umidade relativa entre 50 e 80%, sendo considerada crítica quando a temperatura é superior a 34° C (BAËTA & SOUZA, 1997). Nesta pesquisa as médias da temperatura do ar (32,3 °C) e umidade relativa do ar (48,2%) apresentaram-se

fora da ZCT (Tabela 2). O valor médio de ITGU na sombra (81) esteve abaixo da condição de estresse médio-alto para ovinos, que, segundo SOUZA (2010), situa-se em torno de 83.

Tabela 2. Médias da temperatura do ar, umidade relativa e Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) na sombra e no sol nos turnos manhã e tarde.

Variáveis Ambientais	Turnos		Média	CV (%)
	Manhã	Tarde		
Temperatura do ar (°C)	29,4B	35,3A	32,3	8,3
Umidade relativa do ar (%)	58,3A	38,1B	48,2	30,4
ITGU Sombra	79,3B	82,7A	81	2,9

CV - Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras diferentes na linha indicam efeito de turno ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Apesar dos elevados valores encontrados para os índices ambientais, verificando a temperatura retal dos ovinos Somalis, Morada Nova e Dorper x Somalis, (39,29; 38,81 e 39,27 °C respectivamente), obteve-se médias constadas na variação normal para esta espécie, que, de acordo com CUNNINGHAN (2004), pode variar de 38,5 °C a 39,9 °C, evidenciando a adaptabilidade e capacidade desses animais de lidarem com o estresse imposto, não alterando uma das principais variáveis indicativas de adaptabilidade ao ambiente (TR), visto que animais que apresentam menor aumento na TR são considerados mais tolerantes ao calor (BACCARI Jr. et al., 1986).

MARAI et al. (2007) enfatizaram que, quando os mecanismos fisiológicos do animal não conseguem anular a carga excessiva de calor, a TR aumenta, mas os animais adaptados aos ambientes quentes mostram menor variação para esta variável fisiológica. SILVA (2016) avaliando o desempenho de ovinos mestiços Dorper x Santa Inês, encontrou valores semelhantes para TA, UR e ITGU na sombra, e enfatizou que os animais em questão não apresentaram sinais de estresse térmico, demonstrando estarem bem adaptados ao clima da região.

Com relação às variáveis de desempenho (tabela 3), não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para o consumo diário de matéria seca (CDMS) entre as dietas com ou sem feno de Jitirana. O que pode ter ocorrido devido às dietas terem sido formuladas para serem isoproteicas e isoenergéticas e apresentarem a mesma relação volumoso concentrado. As médias de consumo de MS estão de acordo com a média predita pelo National Research

Council - NRC (2007) a qual varia de 1,0 a 1,3 kg de matéria seca por animal por dia para a categoria animal utilizada no presente trabalho.

Segundo GUIMARÃES et al. (2014), as características físicas e químicas dos alimentos podem afetar positivamente ou negativamente a ingestão. E, de acordo com os dados obtidos, o feno de Jitirana pode ser incluído na dieta até 30% em substituição ao feno de tifton, sem alteração na ingestão de matéria seca.

Tabela 3 - Variáveis de desempenho dos ovinos de acordo com a dieta e o genótipo.

Dietas	Variáveis de desempenho						
	PI (kg)	PF (kg)	CDMS (g)	GPT (kg)	GPMD (g)	CA	EA (%)
Com Jitirana	22,33	32,53	1054A	10,20 <sup>a</sup>	170A	6,20 <sup>a</sup>	16,13A
Sem Jitirana	22,80	32,43	1004A	9,63 <sup>a</sup>	160A	6,27 <sup>a</sup>	15,94A
Genótipos							
Somalis	22,00	30,45	959B	8,45B	141B	6,80 <sup>a</sup>	14,70B
Morada Nova	22,40	31,60	1015B	9,20B	153B	6,63 <sup>a</sup>	15,07AB
Mestiços	23,31	35,40	1118A	12,09 <sup>a</sup>	201A	5,56B	17,98A

PI - peso inicial, PF - peso final, CDMS - consumo diário de matéria seca, GPT - ganho de peso total, GPMD - ganho de peso médio diário, CA - conversão alimentar, EA - eficiência alimentar.

Médias seguidas de letras diferentes na coluna indicam diferença ( $P < 0,05$ ) para o fator pelo Teste de Tukey.

SILVA et al. (2017), avaliando o efeito da substituição de 0%; 25%; 50% e 75% de feno de capim-tifton pelo feno de jitirana em ovinos Dorper x Santa Inês, concluíram que o consumo de matéria seca foi influenciado pela inclusão da jitirana à dieta, o que não ocorreu na presente pesquisa. Ao nível de 25% de substituição, o CDMS foi de 1184,15, próximo do valor encontrado no presente estudo.

Ainda de acordo com os mesmos autores, os valores obtidos para o CMS, em todos os níveis de substituição, atenderam às exigências nutricionais estabelecidas pelo NRC (2007) e o feno de jitirana elevou o consumo de matéria seca e nutrientes, com recomendação de uso para 75% de substituição, reforçando as vantagens da utilização desta forrageira nativa na alimentação de ovinos.

Com relação aos genótipos, os ovinos mestiços apresentaram maior CDMS ( $P < 0,05$ ) quando comparados aos das raças Somalis e Morada Nova, (1118, 959 e 1015 g dia<sup>-1</sup>, respectivamente) que não diferiram entre si, o que ocorreu por se tratarem de animais de maior porte e a Dorper ser uma raça com grande aptidão para produção de carne, fazendo com que seus mestiços tenham essa característica.

ARAÚJO FILHO et al. (2010) analisando os efeitos da alimentação e do genótipo sobre o desempenho de cordeiros deslanados, obtiveram consumos de matéria seca semelhantes entre as raças Morada Nova e Santa Inês, e inferiores aos dos mestiços Dorper x Santa Inês (1040, 1080, 1140 g dia<sup>-1</sup>, respectivamente), médias semelhantes as deste estudo.

Os autores relataram que essa ingestão não assegurou o ganho esperado de 250 g dia<sup>-1</sup>, sendo de 174, 210 e 201 g dia<sup>-1</sup> para os genótipos Morada Nova, Santa Inês e mestiços Dorper x Santa Inês, respectivamente. Assim como ocorreu na presente pesquisa, na qual os ovinos da raça Morada Nova consumiram 1015 g dia<sup>-1</sup> com GPMD de 153 g dia<sup>-1</sup>. Com relação aos mestiços, verifica-se comportamento semelhante, visto que o genótipo Dorper x Santa Inês apresentou CDMS de 1140 g dia<sup>-1</sup> e GPMD de 201 g dia<sup>-1</sup>, enquanto o Dorper x Somalis apresentaram CDMS de 1118 g dia<sup>-1</sup> e mesmo valor de GPMD (201 g dia<sup>-1</sup>).

SILVA (2016) avaliando o desempenho de ovinos mestiços Dorper x Santa Inês, obteve médias do consumo de MS (927 g dia<sup>-1</sup>), inferiores às encontradas neste estudo. CARTAXO et al. (2017), avaliando as características de desempenho de cordeiros Santa Inês e seus cruzamentos  $\frac{1}{2}$ Dorper x  $\frac{1}{2}$ Santa Inês e  $\frac{3}{4}$ Dorper x  $\frac{1}{4}$ Santa Inês, verificaram que não houve efeito do genótipo sobre o desempenho dos cordeiros, exceto para escore corporal final, em que os mestiços Dorper alcançaram os maiores escores.

LIMA Jr. et al. (2014), ao avaliarem a substituição de feno de tifton por feno de maniçoba sobre as características de desempenho de ovinos Morada Nova, obtiveram maiores médias de ingestão de matéria seca em ovinos alimentados com feno de maniçoba (839,84 g dia<sup>-1</sup> e 3,81% PV), inferiores às médias encontradas para este genótipo no presente estudo.

A inclusão de feno de Jitirana à dieta não influenciou significativamente ( $P > 0,05$ ) o ganho de peso total (GPT) e ganho de peso médio diário (GPMD) dos ovinos. Concordando com estes dados, LIMA Jr. et al. (2014) concluíram que a substituição de feno de tifton por feno de maniçoba melhorou o consumo de matéria seca e não afetou o ganho de peso dos ovinos.

Em relação aos genótipos, verificou-se diferença, sendo os maiores valores encontrados ( $P < 0,05$ ) para estas duas variáveis nos animais mestiços, não havendo diferença entre as raças Somalis e Morada Nova. Corroborando assim os dados de ROCHA et al.

(2016), que verificaram que o ganho de peso total foi influenciado pelo genótipo, em que os mestiços de Dorper e Santa Inês apresentaram GPT superior ao observado para os cordeiros SPRD (sem padrão racial definido), demonstrando que os mestiços obtiveram maior capacidade de transformar os nutrientes da dieta em músculo ou gordura corporal durante o período de confinamento.

O GPMD dos genótipos Somalis, Morada Nova e Dorper x Somalis foi de 141, 153 e 201 g dia<sup>-1</sup>, respectivamente, semelhante aos dados obtidos por ROCHA et al. (2016), que verificaram que o genótipo afetou significativamente o ganho de peso médio diário dos cordeiros, concluindo que o efeito da heterose e complementaridade entre raças geneticamente diferentes, unindo características de rusticidade e produção de carne, foi determinante para obter maior velocidade de ganho de peso médio diário, influenciando, assim, o ganho de peso total dos cordeiros.

SOUZA et al. (2013) avaliando cordeiros Dorper x Somalis e Dorper x Santa Inês, constataram que o desempenho de crescimento, a idade de abate e as características da carcaça variaram com o genótipo. Os cordeiros mestiços Santa Inês exibiram maior GPMD que os cordeiros mestiços Somalis, que foram mais precoces em atingir a espessura de gordura de abate, por apresentar maior taxa de acúmulo de gordura do que outros ovinos (PEREIRA et al., 2018), o que demonstrou a possibilidade do uso de raças de ovinos locais para atender de forma eficiente as necessidades de diferentes mercados.

LAKEW et al. (2014) encontraram influência significativa da raça sobre a taxa de crescimento em ovinos, sendo que os cordeiros mestiços apresentaram maior GPD com melhor desempenho de crescimento do que os cordeiros locais.

A inclusão de feno de Jitirana à dieta não influenciou significativamente a conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA), visto que não houve diferença para os valores de CMS e GPMD entre as dietas, podendo-se recomendar o uso de 30% do feno desta forrageira nativa em substituição ao feno de tífton, tendo em vista suas propriedades nutricionais e influência positiva sobre os índices produtivos para ovinos.

Em relação aos genótipos, verificou-se diferença para ambas as variáveis. Os ovinos mestiços apresentaram melhor CA ( $P < 0,05$ ) quando comparados aos das raças Somalis e Morada Nova, que não diferiram entre si. Isso demonstra a maior capacidade dos animais mestiços de converter o alimento consumido em produto final. Isso se deve à maior eficiência de desempenho e desenvolvimento corporal desses animais durante o período de confinamento, provavelmente por apresentarem melhor genética para as características em estudo (ROCHA et al., 2016).

LIMA Jr. et al. (2014) encontraram conversão alimentar de 7,39 para ovinos Morada Nova alimentados com feno de maniçoba, maior que a do presente estudo para o mesmo genótipo (6,63). CARTAXO et al. (2017) verificaram ausência de diferença significativa para a conversão alimentar entre os genótipos avaliados (cordeiros Santa Inês e seus cruzamentos), fato que foi justificado devido ao consumo de matéria seca e ganho de peso médio diário não terem apresentado diferenças significativas, ao contrário do que ocorreu na presente pesquisa.

Para a EA, os ovinos mestiços apresentaram maior eficiência ( $P < 0,05$ ) que os da raça Somalis (17,98 e 14,70%, respectivamente). Os ovinos Morada Nova apresentaram EA semelhante às dos demais genótipos (15,07), média maior que a encontrada por ARAÚJO FILHO et al. (2010) para o mesmo genótipo que verificaram eficiência alimentar semelhante para ovinos Santa Inês (14,92%), Dorper x Santa Inês (14,62%) e Morada Nova (13,55%), apesar da superioridade em GPMD do genótipo Santa Inês em relação ao Morada Nova, uma vez que aquela raça é considerada de porte maior.

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para a média de consumo diário de água (CDA) com relação às dietas (3,40 e 3,09 kg dia<sup>-1</sup>, para dieta com e sem jitirana, respectivamente). Para os genótipos, houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ), sendo que os ovinos mestiços apresentaram maior CDA (3,63 kg dia<sup>-1</sup>), quando comparados aos das raças Somalis e Morada Nova (3,05 e 3,06 kg dia<sup>-1</sup> respectivamente), que não diferiram entre si (Tabela 4).

Tabela 4 - Médias do consumo diário de água (kg dia<sup>-1</sup>) dos ovinos de acordo com o genótipo e a dieta.

GENÓTIPO		DIETA	
Somalis	3,05B	Com Jitirana	3,40 <sup>a</sup>
Morada Nova	3,06B		
Dorper x Somalis	3,63 <sup>a</sup>	Sem Jitirana	3,09 <sup>a</sup>
CV (%)		12,79	

Médias seguidas de letras diferentes na coluna indicam diferença ( $P < 0,05$ ) para o fator pelo Teste de Tukey.

ROCHA et al. (2016) não observaram diferença para o consumo de água entre os genótipos avaliados, apresentando média de 2,76 kg dia<sup>-1</sup>, inferior a do presente trabalho. Os autores atribuíram a ausência de efeito ao fato do fornecimento de dieta única além do manejo

e ambiente semelhante aos quais os cordeiros foram submetidos durante o período experimental. Além disso, não houve diferença estatística para o consumo de matéria seca no referido trabalho, diferentemente da atual pesquisa.

CARTAXO et al. (2017) verificaram diferenças para o consumo de água e atribuíram-nas ao maior valor absoluto de consumo matéria de seca observado para os  $\frac{1}{2}$ Dorper  $\times$   $\frac{1}{2}$ Santa Inês em relação à matéria seca consumida pelos cordeiros Santa Inês, tendo em vista que existe correlação alta e significativa entre os consumos de matéria seca e água.

Além disso, outro fator importante na determinação da quantidade de água ingerida é a raça do animal. Em geral, as raças mantidas ou selecionadas para condições sazonais de escassez de água apresentam menor ingestão de água e maior eficiência de uso de água quando comparadas com as espécies e raças de regiões de clima temperado. Essas diferenças estão relacionadas com adaptações fisiológicas e comportamentais que maximizam a utilização da água e minimizam as perdas (ARAÚJO et al., 2011).

Dessa forma, além do maior CDMS dos animais mestiços, que resultou em diferença de 103 e 159 g de MS dia<sup>-1</sup> a mais em relação ao Morada Nova e Somalis, respectivamente, também é importante destacar a influência do genótipo, visto que os ovinos localmente adaptados podem manifestar comportamento diferente, como menor ingestão de água, justamente por estarem mais confortáveis em um ambiente que pode ser mais estressante para raças exóticas, menos tolerantes ao calor.

## **CONCLUSÕES**

O feno de jitirana, na proporção de 30%, não promove alterações na ingestão de matéria seca e água e ganho de peso dos ovinos, podendo ser incluído na dieta em substituição ao feno de tífton;

Recomenda-se a utilização dos ovinos mestiços  $\frac{1}{2}$ Dorper  $\times$   $\frac{1}{2}$ Somalis para criação intensiva nas condições do semiárido brasileiro por apresentarem rusticidade e bons índices produtivos;

Mais estudos devem ser realizados avaliando maiores porcentagens de inclusão do feno de Jitirana na dieta de ovinos.

## **COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA**

O presente estudo obteve parecer favorável do comitê de ética em Pesquisa (Protocolo CEP nº168-2014).

## DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Os autores não possuem conflito de interesse a declarar.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G.G.L. et al. A água nos sistemas de produção de caprinos e ovinos. In: \_\_\_\_\_ Voltolini T.V. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. V. 3, p. 69-94.

ARAÚJO FILHO, J.T. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 363-371, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982010000200020&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982010000200020&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 18 Mar. 2018. doi: 10.1590/S1516-35982010000200020.

ATES, S. et al. Performance of indigenous and exotic×indigenous sheep breeds fed different diets in spring and the efficiency of feeding system in crop–livestock farming. **Journal of Agricultural Science**, v. 153, p. 554-569. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agriculturalscience/article/performance-of-indigenous-and-exoticindigenous-sheep-breeds-fed-different-diets-in-spring-and-the-efficiency-of-feeding-system-in-croplivestock-farming>>. Acesso em: 15 Fev.2018. doi: 10.1017/S0021859614000677.

BACCARI Jr., F. et al. Um novo índice de tolerância ao calor para bubalinos: correlação com o ganho de peso. In: Reunião Anual da Sociedade de Zootecnia, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 1986. p.316.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais - conforto animal**. Viçosa: UFV, 1997. 246p.

BEM, F.A.M. **Curva de desidratação e composição químico-bromatológica do feno de jirana peluda (*Merremia aegyptia* L. Urban)**. 2016. 18f. Monografia (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba.

BRASIL, 1992. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas climatológicas: 1961-1990**. Brasília, DF: Embrapa-SPI.

BRASIL, O.O. et al. Produção de embriões em ovinos Morada Nova e Somalis Brasileira. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 5, p. 1390-1394, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352016000501390&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352016000501390&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 10 Nov. 2017. doi: 10.1590/1678-4162-8428.

BUFFINGTON, D.E. et al. Black-Globe-Humidity Index (BGHI) as comfort equations for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000086&pid=S0103-8478201100090002600003&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000086&pid=S0103-8478201100090002600003&lng=pt)>. Acesso em: 12 Abr. 2016. doi: 10.13031/2013.34325.

CAMPOS, F.S. et al. Alternativa de forragem para caprinos e ovinos criados no semiárido. **Nutritime**, v. 14, n. 2, p. 5004-5013, 2017. Disponível em: <[http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/Artigo\\_416.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo_416.pdf)>. Acesso em: 16 Jan. 2018.

CARTAXO, F.Q. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês e suas cruzas com Dorper terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n. 2, p. 388-401, 2017. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-99402017000200388&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-99402017000200388&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 20 Fev.2018. doi: 10.1590/s1519-99402017000200017.

CARVALHO, G.G.P. et al. Intake, digestibility, performance, and feeding behavior of lambs fed diets containing silages of different tropical forage species. **Animal Feed Science and Technology**, v. 228, p. 140-148, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037784011730456X>>. Acesso em: 05 Jan. 2018. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2017.04.006.

CATANESE, F. et al. The importance of diet choice on stress-related responses by lambs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 148, p. 37-45, 2013. Disponível em:

<[https://www.appliedanimalbehaviour.com/article/S0168-1591\(13\)00179-2/abstract](https://www.appliedanimalbehaviour.com/article/S0168-1591(13)00179-2/abstract)>. Acesso em: 10 Dez.2016. doi: 10.1016/j.applanim.2013.07.005.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3 ed. Guanabara Koogan, 2004. 596 p.

DAMASCENO, M.M. et al. Etnoconhecimento de espécies forrageiras no semiárido da Paraíba, Brasil. **Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 219-228, 2010. Disponível em: <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=408>>. Acesso em: 10 Dez.2016.

DE, K. et al. Effect of protection against hot climate on growth performance, physiological response and endocrine profile of growing lambs under semi-arid tropical environment. **Tropical Animal Health and Production**, v. 49, n. 6, p. 1317-1323, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28504300>>. Acesso em: 19 Mar.2018. doi: 10.1007/s11250-017-1307-7.

DUROSARO, S.O. et al. Effect of coat colour on water intake and feed utilization of intensively reared west african Dwarf sheep in the humid tropics. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**, v. 3, n. 19, p. 31-37, 2013. Disponível em: <[http://pakacademicsearch.com/pdf-files/agr/524/31-37%20Vol%203,%20No%2019%20\(2013\).pdf](http://pakacademicsearch.com/pdf-files/agr/524/31-37%20Vol%203,%20No%2019%20(2013).pdf)>. Acesso em: 19 Jul.2017.

EGENA, S.S.A.; ALAO, R.O. Haemoglobin polymorphism in selected farm animals -a review. **Biotechnology in Animal Husbandry**, v. 30, n. 3, p. 377-390, 2014. Disponível em: < <http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1450-9156/2014/1450-91561403377E.pdf>>. Acesso em: 19 Jul.2017. doi: 10.2298/BAH1403377E.

GOMES, F.H.T. et al. Consumo, comportamento e desempenho em ovinos alimentados com dietas contendo torta de mamona. **Ciência Agrônômica**, v. 48, n. 1, p. 182-190, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rca/v48n1/1806-6690-rca-48-01-0182.pdf>>. Acesso em: 01 Abr.2018. doi: 10.5935/1806-6690.20170021.

GUIM, A. et al. Padrão de fermentação e composição químico-bromatológica de silagens de jitirana lisa (*Ipomoea glabra* Choisy) e jitirana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith) frescas e emurchecidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2214-2223, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982004000900006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982004000900006)>. Acesso em: 09 Abr. 2015. doi: 10.1590/S1516-35982004000900006.

GUIMARÃES, G.S. et al. Intake, digestibility and performance of lambs fed with diets containing cassava peels. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 3, p. 295-302, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542014000300010&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542014000300010&script=sci_abstract)>. Acesso em: 25 Set.2017. doi: 10.1590/S1413-70542014000300010.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) 2015**. Volume 43, Rio de Janeiro, 2016. 100 p.  
LAKEW, M. et al. Evaluation of growth performance of local and Dorper× local crossbred sheep in eastern Amhara region, Ethiopia. **Iranian Journal of Applied Animal Science**, v. 4, n. 4, p. 787-794, 2014. Disponível em: <[http://ijas.iaurasht.ac.ir/article\\_513485\\_e9b3b1582824b10eade48c8474cd149a.pdf](http://ijas.iaurasht.ac.ir/article_513485_e9b3b1582824b10eade48c8474cd149a.pdf)>. Acesso em: 25 Set. 2017.

LEÃO, E.S. et al. Analysis of the potentiality haying of native forage species in semiarid region. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 5, p. 3319-3330, 2017. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/28962>>. Acesso em: 25 Mar. 2018. doi: 10.5433/1679-0359.2017v38n5p3319.

LIMA Jr., D.M. et al. Effect of the replacement of Tifton 85 with maniçoba hay on the performance of Morada Nova hair sheep. **Tropical Animal Health and Production**, v. 46, n. 6, p. 995-1000, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24811372>>. Acesso em: 04 Dez.2017. doi: 10.1007/s11250-014-0600-y.

MARAI, I.F.M. et al. Physiological traits as affected by heat stress in sheep - A review. **Small Ruminant Research**, v. 71, p. 1-12, 2007. Disponível em: <[https://www.smallruminantresearch.com/article/S0921-4488\(06\)00282-3/abstract](https://www.smallruminantresearch.com/article/S0921-4488(06)00282-3/abstract)>. Acesso em: 14 Nov.2016. doi: 10.1016/j.smallrumres.2006.10.003

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

PEREIRA, E.S. et al. Net mineral requirements for the growth and maintenance of Somali lambs. **Animal**, v. 22, p. 1-7, 2018. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/animal/article/net-mineral-requirements-for-the-growth-and-maintenance-of-somali-lambs/F3A074AF437621614BF40A80A8686F36>>. Acesso em: 10 Mai. 2018. doi: 10.1017/S1751731118000782.

PINHO, R.M.A. et al. Performance of confined sheep fed diets based on silages of different sorghum cultivars. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n. 3, p. 454-464, 2017. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-99402017000300454](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-99402017000300454)>. Acesso em: 10 Mar.2018. doi: 10.1590/s1519-99402017000300006.

ROCHA, L.P. et al. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 2, p. 262-271, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-99402016000200262&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-99402016000200262&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 22 Mai. 2017. doi: 10.1590/S1519-99402016000200013.

SILVA, D.C. et al. Consumo e digestibilidade de dietas contendo feno de jitirana para ovinos em terminação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 1, p. 150-155, 2017. Disponível em: <<http://oaji.net/articles/2017/2238-1508696093.pdf>>. Acesso em: 10 Mai. 2018. doi: 10.18378/rvads.v12i1.3987.

SILVA, D.J.; QUEIROZ A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235 p.

SILVA, G.A. **Efeitos da monensina sódica na dieta sobre o perfil bioquímico sérico, desempenho e digestibilidade de ovinos no semiárido brasileiro**. 2016. 75f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande.

SOUSA, R.T. et al. Características reprodutivas de ovelhas Morada Nova e Somalis Brasileira. **PubVet**, v. 9, n. 11, p. 495-501, 2015. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/2291/caracteriacutesticas-reprodutivas-de-ovelhas-morada-nova-e-somalis-brasileira>>. Acesso em: 29 Set.2016.

SOUZA, B.B. **Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos: índice de temperatura do globo negro e umidade registrado em pesquisas no Brasil**. 2010. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/>>. Acesso em: 05 Out. 2017.

SOUZA, D.A. et al. Growth performance, feed efficiency and carcass characteristics of lambs produced from Dorper sheep crossed with Santa Inês or Brazilian Somali sheep. **Small Ruminant Research**, v. 114, p. 51–55, 2013. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201400009100>>. Acesso em: 05 Out. 2017. doi: 10.1016/j.smallrumres.2013.06.006.

## CONCLUSÕES GERAIS

Os genótipos Somalis, Morada Nova e ½Dorper x ½Somalis apresentaram-se adaptados e tolerantes às condições climáticas do semiárido brasileiro;

Os ovinos apresentaram valores distintos no hemograma de acordo com a adaptabilidade ao ambiente em que vivem e devido a características inerentes de cada genótipo;

Os ovinos mestiços Dorper x Somalis são recomendados para criação intensiva nas condições do semiárido nordestino por apresentarem rusticidade e bons índices produtivos;

A substituição de 30% de feno de tífton por feno de Jitirana, não influenciou a capacidade termorregulatória, o perfil hematológico e as variáveis de consumo e desempenho animal, podendo ser incluído na dieta dos ovinos.

## **ANEXOS**

## **Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UEL.**

**Os artigos poderão ser submetidos em português ou inglês**, mas somente serão publicados em inglês. Os artigos submetidos em português, após o aceite, deverão ser obrigatoriamente **traduzidos para o inglês**.

**Os artigos enviados para a revista até dezembro/2013 que estão em tramitação poderão ser publicados em português, entretanto, se traduzidos para o inglês terão prioridade na publicação.**

Todos os artigos, após o aceite deverão estar acompanhados (como documento suplementar) do comprovante de tradução ou correção de um dos seguintes tradutores:

American Journal Experts

Editage

Elsevier

<http://www.proof-reading-service.com>

<http://www.academic-editing-services.com/>

<http://www.publicase.com.br/formulario.asp>

<http://www.stta.com.br/>

O autor principal deverá anexar no sistema o **documento comprobatório** dessa correção na página de submissão em **“Docs. Sup.”**

### **OBSERVAÇÕES:**

1) Os manuscritos originais submetidos à avaliação são inicialmente apreciados pelo Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias. Nessa análise, são avaliados os requisitos de qualidade para publicação na revista, como: escopo; adequação às normas da revista; qualidade da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; contribuição dos resultados; discussão dos dados observados; apresentação das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Se o número de trabalhos com manuscrito ultrapassar a capacidade de análise e de publicação da Semina: Ciências Agrárias, é feita uma comparação entre as submissões, e são encaminhados para assessoria Ad hoc, os trabalhos considerados com maior potencial de contribuição para o avanço do conhecimento científico. Os trabalhos não aprovados nesses critérios são arquivados e os demais são submetidos a análise de pelo menos dois assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo, sem a identificação do(s) autor(es). Os autores cujos artigos forem arquivados, não terão direito à devolução da taxa de submissão.

2) Quando for o caso, deve ser informado que o projeto de pesquisa que originou o artigo foi executado obedecendo às normas técnicas de biosegurança e ética sob a aprovação da comissão de ética envolvendo seres humanos e/ou comissão de ética no uso de animais (nome da Comissão, Instituição e nº do Processo).

### **NÃO SERÃO ACEITOS MANUSCRITOS EM QUE:**

a) O arquivo do artigo anexado do trabalho contenha os nomes dos autores e respectiva afiliação; b) Não tenha sido realizado o **cadastro completo** de todos os autores nos metadados de submissão; **Exemplo:** Nome completo; Instituição/Afiliação; País; Resumo da Biografia/Titulação/função

c) Não tenha sido incluído no campo COMENTÁRIOS PARA O EDITOR, um texto que aponte a relevância do trabalho (importância e diferencial em relação a trabalhos já existentes), em até 10 linhas;

d) Não estejam acompanhados de documento comprobatório da taxa de submissão, em documento suplementar "**Docs. Sup.**" no ato da submissão;

e) Não estejam acompanhados dos seguintes documentos suplementares: gráficos, figuras, fotos e outros, EM VERSÃO ORIGINAL. (Formato JPEG; TIFF; EXCEL)

f) Não constem no artigo original: título, resumo e palavras-chave em português e inglês, tabelas e figuras.

### **RESTRICÇÃO POR ÁREA:**

#### **PARA A ÁREA DE AGRONOMIA NÃO SERÃO ACEITOS MANUSCRITOS EM QUE:**

a) Os experimentos com cultura in vitro sejam limitados ao melhoramento dos protocolos já padronizados ou que não forneçam novas informações na área;

b) Os experimentos de campo não incluam dados de pelo menos dois anos ou de várias localidades dentro do mesmo ano;

c) Os experimentos se refiram apenas a testes sobre a eficiência de produtos comerciais contra agentes bióticos, abióticos ou estresses fisiológicos;

d) Envolvam apenas bioensaios (screening) de eficácia de métodos de controle de insetos, ácaros ou doenças de plantas, exceto se contiverem contribuição importante sobre mecanismos de ação numa perspectiva de fronteira do conhecimento;

e) O objetivo seja limitado a registrar a ocorrência de espécies de pragas ou patógenos ou associações entre hospedeiros em novas localidades dentro de regiões geográficas onde eles já sejam conhecidos. Registros de espécies ou associações conhecidas só serão considerados em novas zonas ecológicas. Os registros de distribuição devem se basear em ecossistemas, e não em fronteiras políticas.

#### **PARA A ÁREA DE VETERINÁRIA**

a) A publicação de relatos de casos é restrita e somente serão selecionados para tramitação àqueles de grande relevância ou ineditismo, com real contribuição ao avanço do conhecimento para a área relacionada.

#### **Categorias dos Trabalhos**

a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;

b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;

b) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;

c) Artigos de revisão: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

### **Apresentação dos Trabalhos**

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português ou inglês no editor de texto Word for Windows, em papel A4, com numeração de linhas por página, espaçamento 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas no canto superior direito, de acordo com a categoria do trabalho.

*Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas* serão numeradas em algarismos arábicos e devem ser incluídas no final do trabalho, imediatamente após as referências bibliográficas, com suas respectivas chamadas no texto. Além disso, as figuras devem apresentar boa qualidade e deverão ser anexadas nos seus formatos originais (JPEG, TIF, etc) em “Docs Supl.” na página de submissão. Não serão aceitas figuras e tabelas fora das seguintes especificações: Figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de editoração haverá redução para as referidas dimensões.

**Observação:** Para as tabelas e figuras em qualquer que seja a ilustração, o título deve figurar na parte superior da mesma, seguida de seu número de ordem de ocorrência em algarismo arábico, ponto e o respectivo título.

Indicar a fonte consultada abaixo da tabela ou figura (elemento obrigatório). Utilizar fonte menor (Times New Roman 10).

Citar a autoria da fonte somente quando as tabelas ou figuras não forem do autor.

Ex: **Fonte:** IBGE (2017), ou **Source:** IBGE (2017).

### **Preparação dos manuscritos**

#### **Artigo científico:**

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Abstract com Key words (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final da discussão ou Resultados; Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser destacados em negrito, sem numeração, quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem ser destacados em itálico e se houver dentro do subitem mais divisões, essas devem receber números arábicos. (Ex. **Material e Métodos...** *Áreas de estudo...1. Área rural...2. Área urbana*).

O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo em Eventos Científicos, Nota Prévia ou Formato Reduzido.

**A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:**

**1. Título do trabalho**, acompanhado de sua tradução para o inglês.

**2. Resumo e Palavras-chave:** Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 200 e um máximo de 400 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).

**3. Introdução:** Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.

**4. Material e Métodos:** Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.

**5. Resultados e Discussão:** Devem ser apresentados de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados e pontos de vistas discutidos.

**6. Conclusões:** Devem ser claras e de acordo com os objetivos propostos no trabalho.

**7. Agradecimentos:** As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

**Observações:**

**Notas:** Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

**Figuras:** Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

**Tabelas:** As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

**Grandezas, unidades e símbolos:**

- a) Os manuscritos devem obedecer aos critérios estabelecidos nos Códigos Internacionais de cada área.
- b) Utilizar o Sistema Internacional de Unidades em todo texto.
- c) Utilizar o formato potência negativa para notar e inter-relacionar unidades, e.g.: kg ha<sup>-1</sup>. Não inter-relacione unidades usando a barra vertical, e.g.: kg/ha.
- d) Utilizar um espaço simples entre as unidades, g L<sup>-1</sup>, e não g.L<sup>-1</sup> ou gL<sup>-1</sup>.
- e) Usar o sistema horário de 24 h, com quatro dígitos para horas e minutos: 09h00, 18h30.

## 8. Citações dos autores no texto

Deverá seguir o sistema de chamada alfabética seguidas do ano de publicação de acordo com os seguintes exemplos:

- a) Os resultados de Dubey (2017) confirmaram que .....
- b) De acordo com Santos et al. (2017), o efeito do nitrogênio.....
- c) Beloti et al. (2017b) avaliaram a qualidade microbiológica.....
- d) [...] e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et al., 2017).
- e) [...]comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 2017).

### Citações com dois autores

Citações onde são mencionados dois autores, separar por ponto e vírgula quando estiverem citados dentro dos parênteses.

Ex: (PINHEIRO; CAVALCANTI, 2017).

Quando os autores estiverem incluídos na sentença, utilizar o (e)

Ex: Pinheiro e Cavalcanti (2017).

### Citações com mais de dois autores

Indicar o primeiro autor seguido da expressão et al.

Dentro do parêntese, separar por ponto e vírgula quando houver mais de uma referência.

Ex: (RUSSO et al., 2017) ou Russo et al. (2017); (RUSSO et al., 2017; FELIX et al., 2017).

**Para citações de diversos documentos de um mesmo autor**, publicados no mesmo ano, utilizar o acréscimo de letras minúsculas, ordenados alfabeticamente após a data e sem espaçamento.

Ex: (SILVA, 2017a, 2017b).

**As citações indiretas de diversos documentos de um mesmo autor**, publicados em anos diferentes, separar as datas por vírgula.

Ex: (ANDRADE, 2015, 2016, 2017).

**Para citações indiretas de vários documentos de diversos autores**, mencionados simultaneamente, devem figurar em ordem alfabética, separados por ponto e vírgula.

Ex: (BACARAT, 2017; RODRIGUES, 2017).

**9. Referências:** As referências, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, e reformulação número 14.724 de 2011 da ABNT, deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo. **Todos os autores participantes dos trabalhos deverão ser relacionados,**

**independentemente do número de participantes.** A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.

**Observação:** Consultar os últimos fascículos publicados para mais detalhes de como fazer as referências do artigo.

As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porém, com as seguintes orientações adicionais para cada caso:

### **Comunicação científica**

Uma forma concisa, mas com descrição completa de uma pesquisa pontual ou em andamento (nota prévia), com documentação bibliográfica e metodologias completas, como um artigo científico regular. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Corpo do trabalho sem divisão de tópicos, porém seguindo a sequência - introdução, metodologia, resultados e discussão (podem ser incluídas tabelas e figuras), conclusão e referências bibliográficas.

### **Relato de caso**

Descrição sucinta de casos clínicos e patológicos, resultados inéditos, descrição de novas espécies e estudos de ocorrência ou incidência de pragas, microrganismos ou parasitas de interesse agrônomo, zootécnico ou veterinário. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Introdução com revisão da literatura; Relato do (s) caso (s), incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências Bibliográficas.

### **Artigo de revisão bibliográfica**

Deve envolver temas relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por fascículo é limitado e os autores somente poderão apresentar artigos de interesse da revista mediante convite de membro(s) do comitê editorial da Revista. No caso de envio espontâneo do autor (es), é necessária a inclusão de resultados relevantes próprios ou do grupo envolvido no artigo, com referências bibliográficas, demonstrando experiência e conhecimento sobre o tema.

O artigo de revisão deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Desenvolvimento do tema proposto (com subdivisões em tópicos ou não); Conclusões ou Considerações Finais; Agradecimentos (se for o caso) e Referências Bibliográficas.

### **Outras informações importantes**

1. A publicação dos trabalhos depende de pareceres favoráveis da assessoria científica "Ad hoc" e da aprovação do Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias, UEL.

2. Não serão fornecidas separatas aos autores, uma vez que os fascículos estarão disponíveis no endereço eletrônico da revista (<http://www.uel.br/revistas/uel>).

4. Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos direitos de publicação do referido artigo para a revista. A reprodução de artigos somente é permitida com a citação da fonte e é proibido o uso comercial das informações.

5. As questões e problemas não previstos na presente norma serão dirimidos pelo Comitê Editorial da área para a qual foi submetido o artigo para publicação.

6. *Numero de autores:* Não há limitação para número de autores, mas deverão fazer parte como co-autores aquelas pessoas que efetivamente participaram do trabalho. Pessoas que tiveram uma pequena participação no artigo deverão ser citadas no tópico de Agradecimentos, bem como instituições que concederam bolsas e recursos financeiros.

### **Condições para submissão**

Como parte do processo de submissão, os autores devem verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão rejeitadas e aos autores informados da decisão.

1. Os autores devem informar que a contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Devem informar ainda que o material está corretamente formatado e que os Documentos Suplementares estão anexados, **ESTANDO CIENTE que a formatação incorreta importará na SUSPENSÃO do processo de avaliação SEM AVALIAÇÃO DE MÉRITO.**
3. **Devem ser preenchidos dados de autoria de todos os autores no campo Metadados durante o processo de submissão.**

Utilize o botão "**incluir autor**"

1. **No passo seguinte preencher os metadados em inglês.**

Para incluí-los, após salvar os dados de submissão em português, clicar em "**editar metadados**" no topo da página - alterar o idioma para o inglês e inserir: título em inglês, abstract e key words. Salvar e ir para o passo seguinte.

1. A **identificação de autoria** do trabalho deve ser removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em [Assegurando a Avaliação Cega por Pares](#).
2. Os arquivos para submissão devem estar em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB)

O texto deve estar em folha A4, com linhas numeradas, espaço 1,5; fonte Time New roman de tamanho 11;

1. Atestar que foram seguidas todas as normas éticas, em caso de pesquisa com seres vivos, estando de posse dos documentos comprobatórios de aprovação pela comissão de ética envolvendo seres humanos e/ou comissão de ética no uso de animais caso sejam solicitados.

2. Efetuar o pagamento da Taxa de Submissão de artigos e anexar o comprovante como documento suplementar "Docs. Sup."

### **Declaração de Direito Autoral**

Os **Direitos Autorais** para artigos publicados nesta revista são de direito do autor. Em virtude da aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua e a credibilidade do veículo. Respeitará, no entanto, o estilo de escrever dos autores.

Alterações, correções ou sugestões de ordem conceitual serão encaminhadas aos autores, quando necessário.

As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

### **Política de Privacidade**

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

### **Semina: Ciências Agrárias**

Londrina - PR

ISSN 1676-546X

E-ISSN 1679-0359

[semina.agrarias@uel.br](mailto:semina.agrarias@uel.br)

### **Condições para submissão**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Informo que o material está corretamente formatado e que os Documentos Suplementares serão carregados, ESTANDO CIENTE que a **formatação incorreta importará na SUSPENSÃO do processo de avaliação SEM AVALIAÇÃO DO MÉRITO.**
3. **No passo seguinte preencher os metadados em inglês.**

Para incluí-los, após salvar os dados de submissão em português, clicar em "**editar metadados**" no topo da página - alterar o idioma para o inglês e inserir: título em inglês, abstract e key words. Salvar e ir para o passo seguinte.

4. **Devem ser preenchidos dados de autoria de todos os autores no processo de submissão.**

Utilize o botão "**incluir autor**"

5. A **identificação de autoria** do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares.

6. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB).

O texto está em espaço 1,5; fonte Time New roman de tamanho 11; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL);

O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.

7. Atesto que foram seguidas todas as normas éticas, em caso de pesquisa com seres vivos, estando de posse dos documentos comprobatórios de aprovação por Comitê de Ética e Termo de Livre consentimento caso sejam solicitados. Tendo sido citado no texto a obediência aos preceitos éticos cabíveis.

8. Deve ser incluído no campo **COMENTÁRIOS PARA O EDITOR**, um texto que aponte a relevância do trabalho (importância e diferencial em relação a trabalhos já existentes), em até 10 linhas

9. **Taxa de Submissão de novos artigos**

#### Declaração de Direito Autoral

Os **Direitos Autorais** para artigos publicados são de direito da revista. Em virtude da aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua e a credibilidade do veículo. Respeitará, no entanto, o estilo de escrever dos autores.

Alterações, correções ou sugestões de ordem conceitual serão encaminhadas aos autores, quando necessário. Nesses casos, os artigos, depois de adequados, deverão ser submetidos a nova apreciação.

As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

#### Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- Objetivo e política editorial
- Preparação de originais

### Objetivo e política editorial

**1. CIÊNCIA RURAL** - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

### Preparação de originais

**2. Os artigos científicos, revisões e notas** devem ser encaminhados via eletrônica e editados **preferencialmente em idioma Inglês**. Os encaminhados em Português poderão ser traduzidos após a 1º rodada de avaliação para que ainda sejam revisados pelos consultores ad hoc e editor associado em rodada subsequente. Entretanto, caso **não traduzidos** nesta etapa e se **aprovados** para publicação, terão que ser **obrigatoriamente traduzidos para o Inglês** por empresas credenciadas pela Ciência Rural e obrigatoriamente terão que apresentar o certificado de tradução pelas mesmas para seguir tramitação na CR.

#### **Empresas credenciadas:**

- American Journal Experts (<http://www.journalexperts.com/>)
- Bioedit Scientific Editing (<http://www.bioedit.co.uk/>)
- BioMed Proofreading (<http://www.biomedproofreading.com>)
- Edanz (<http://www.edanzediting.com>)
- Editage (<http://www.editage.com.br/>) 10% discount for CR clients. Please inform Crural10 code.
- Enago (<http://www.enago.com.br/forjournal/>) Please inform CIRURAL for special rates.
- GlobalEdico (<http://www.globaledico.com/>)
- JournalPrep (<http://www.journalprep.com>)
- Paulo Boschcov ([paulo@bridgetextos.com.br](mailto:paulo@bridgetextos.com.br), [bridge.textecn@gmail.com](mailto:bridge.textecn@gmail.com))
- Proof-Reading-Service.com (<http://www.proof-reading-service.com/pt/>)
- Readytopub (<https://www.readytopub.com/home>)

O trabalho após tradução e o respectivo certificado devem ser enviados para: [rudiweiblen@gmail.com](mailto:rudiweiblen@gmail.com)

**As despesas de tradução serão por conta dos autores.** Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O máximo de páginas será **15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras**. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que

não poderão ultrapassar as margens e **nem estar com apresentação paisagem. Tendo em vista o formato de publicação eletrônica estaremos considerando manuscritos com páginas adicionais** além dos limites acima. No entanto, os trabalhos aprovados que possuírem páginas além do estipulado terão um custo adicional para a publicação (vide taxa).

**3. O artigo científico** (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

**4. A revisão bibliográfica** (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

**5. A nota** (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

**6.** O preenchimento do campo "**cover letter**" deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações em inglês, **exceto** para artigos **submetidos em português** (lembrando que preferencialmente os artigos devem ser submetidos em inglês).

- a) What is the major scientific accomplishment of your study?
- b) The question your research answers?
- c) Your major experimental results and overall findings?
- d) The most important conclusions that can be drawn from your research?

e) Any other details that will encourage the editor to send your manuscript for review?

Para maiores informações acesse o seguinte [tutorial](#).

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista [www.scielo.br/cr](http://www.scielo.br/cr).

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. Nesse [link](#) é disponibilizado o **arquivo de estilo** para uso com o software **EndNote** (o EndNote é um software de gerenciamento de referências, usado para gerenciar bibliografias ao escrever ensaios e artigos). Também é disponibilizado nesse [link](#) o **arquivo de estilo** para uso com o software **Mendeley**.

11. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

11.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

11.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

11.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: \_\_\_\_\_. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: \_\_\_\_\_. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

11.4. Artigo completo:

O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo: MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against

different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Available from: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Accessed: Mar. 18, 2002. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Response of *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) and *Oryzaephilus surinamensis* (L.) to different concentrations of diatomaceous earth in bulk stored wheat. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Available from: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso)>. Accessed: Mar. 18, 2009. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

SENA, D. A. et al. Vigor tests to evaluate the physiological quality of corn seeds cv. 'Sertanejo'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 3, e20150705, 2017. Available from: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782017000300151&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782017000300151&lng=pt&nrm=iso)>. Accessed: Mar. 18, 2017. Epub 15-Dez-2016. doi: 10.1590/0103-8478cr20150705 (Artigo publicado eletronicamente).

#### 11.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

#### 11.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

#### 11.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20). (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

#### 11.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

#### 11.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow dysplasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Online. Available from:  
<<http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>>. Accessed: Mar. 18, 2005 (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Online. Available from:  
<<http://www.zh.com.br/especial/index.htm>>. Accessed: Mar. 18, 2001(OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Online. Available from: <<http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>>. Accessed: Mar. 18, 2007.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

**12.** Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

**13.** Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

**14.** Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

**15.** Lista de verificação (Checklist .doc, .pdf).

**16.** Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

**17.** Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

**18.** Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

**19.** Todos os artigos encaminhados devem pagar a taxa de tramitação. Artigos reencaminhados (**com decisão de Reject and Resubmit**) deverão pagar a taxa de tramitação novamente. Artigos arquivados por **decurso de prazo** não terão a taxa de tramitação reembolsada.

**20.** Todos os artigos submetidos passarão por um processo de verificação de plágio usando o programa “Cross Check”.

### **Critérios de avaliação**

Todos os trabalhos submetidos são inicialmente examinados pela equipe CR, comitê editorial e de área e então enviados a dois avaliadores ad hoc no mínimo. As revisões são submetidas normalmente para três consultores ad hoc.