

# **ESTUDOS EM ZOOTECNIA E CIÊNCIA ANIMAL 3**

**GUSTAVO KRAHL  
(ORGANIZADOR)**



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# **ESTUDOS EM ZOOTECNIA E CIÊNCIA ANIMAL 3**

**GUSTAVO KRAHL  
(ORGANIZADOR)**



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Karine de Lima

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	Estudos em zootecnia e ciência animal 3 [recurso eletrônico] / Organizador Gustavo Krahl. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-082-7 DOI 10.22533/at.ed.827202805  1. Medicina veterinária. 2. Zootecnia – Pesquisa – Brasil. I. Krahl, Gustavo.  CDD 636
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Na terceira edição dos Estudos em Zootecnia e Ciência animal, estão publicados trabalhos nas áreas de pastagens, bovinocultura de leite, ovinos e caprinos, avicultura alternativa, produtos lácteos, apicultura, equideocultura e zoonoses. Estas pesquisas envolvem aplicações locais e podem ser extrapoladas para outros sistemas de produção.

O setor produtivo brasileiro é observado como o potencial produtor de alimentos para o mundo. Tem capacidade para isso sem aumentar a área cultivada e com cuidados ao meio ambiente. Em muitas atividades agrícolas e pecuárias o país já é referência em produção, processamento e exportação. Os produtos brasileiros já estão nas mesas de muitas pessoas de todo o mundo, logo, temos que explorar esse potencial e a pesquisa faz parte desse processo.

A produção de proteína animal brasileira, como é o caso das cadeias de suinocultura, avicultura, bovinocultura de corte despontam nas primeiras colocações na produção e exportação mundial. Com crescimento exponencial de outras atividades como a produção de leite, pequenos ruminantes, mel e outras atividades alternativas regionais. As informações técnicas e científicas devem andar juntas para embasar esse crescimento em pilares sólidos.

A novas descobertas a partir de pesquisas com animais, seus produtos e sua relação com o homem, foram e serão as responsáveis pelos aumentos na produtividade, produção, qualidade de vida e bem estar dos animais e do produtor, além de produtos de melhor qualidade ao consumidor.

A organização deste e-book agradece aos pesquisadores e instituições que realizam pesquisas nas áreas de Zootecnia e Ciência animal. A cada contribuição científica damos um passo a frente em um cenário em que muitas outras atividades econômicas brasileiras encontram-se em sérias dificuldades.

Gustavo Krahl

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
BIOFERTILIZANTE DE DEJETO SUÍNO NA RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS EM REGIÕES TROPICAIS	
Wanderley José de Melo Normando Jacob Quintans Gabriel Maurício Peruca de Melo Liandra Maria Abaker Bertipaglia Valéria Peruca de Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8272028051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
O COMPRIMENTO DE LÂMINA FOLIAR PODE SER UTILIZADO NA REPARAMETRIZAÇÃO DE MODELOS PARA A ESTIMATIVA DE ÁREA FOLIAR EM PASTOS DE <i>BRACHIARIA BRIZANTHA</i>	
Patrick Bezerra Fernandes Rodrigo Amorim Barbosa Antonio Leandro Chaves Gurgel Lucélia De Fátima Santos Fábio Adriano Santos e Silva Juliana Caroline Santos Santana Carolina Marques Costa Ana Beatriz Graciano da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8272028052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
ANÁLISE ESTATÍSTICA DO DESEMPENHO DA BOVINOCULTURA DE LEITE CRIADA EM SISTEMAS INTENSIVO E EXTENSIVO NA REGIÃO DE BIRIGUI-SP	
Felipe de Oliveira Esteves Glaucia Amorim Faria Ariéli Daieny da Fonseca Beatriz Garcia Lopes Luiz Firmino dos Santos Júnior Lucas Menezes Felizardo Ana Luiza Baracat Cotrin Gustavo Campedeli Akita Lucas Micael Gonçalves Diniz Vinícius Affonso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8272028053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>32</b>
ESTRESSE TÉRMICO E CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE CABRAS SAANEN NO ESTADO DE TOCANTINS, BRASIL	
Eder Brasil de Moraes Liandra Maria Abaker Bertipaglia Gabriel Maurício Peruca de Melo Clauber Rosanova Wanderley José de Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8272028054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>44</b>
IDENTIFICAÇÃO DOS TIPOS DE HELMINTOS E EFICÁCIA ANTI-HELMINTICA EM DIFERENTES GRUPOS GÊNÉTICOS DE OVINOS DA REGIÃO DOS INHAMUS, CEARÁ	
Dálete de Menezes Borges	



Rildson Melo Fontenele  
Antonio Geovane de Moraes Andrade  
Raquel Miléo Prudêncio  
Antonio Rodolfo Almeida Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.8272028055**

**CAPÍTULO 6 ..... 50**

VIABILIDADE ECONÔMICA DE DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE ENERGIA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS DE CORTE

Bruno Resende Teófilo  
Sarita Bonagurio Gallo  
Fernanda Ferreira dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.8272028056**

**CAPÍTULO 7 ..... 61**

EFICIÊNCIA DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM AVICULTURA CAPIRA NO MUNICÍPIO DE ABAIARA, CEARÁ

Dálete de Menezes Borges  
Rildson Melo Fontenele

**DOI 10.22533/at.ed.8272028057**

**CAPÍTULO 8 ..... 64**

EFICIÊNCIA DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM AVICULTURA CAPIRA NO MUNICÍPIO DE ALTANEIRA, CEARÁ

Dálete de Menezes Borges  
Rildson Melo Fontenele

**DOI 10.22533/at.ed.8272028058**

**CAPÍTULO 9 ..... 67**

INFLUÊNCIA DO DESNATE NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE LEITE CONDENSADO

Amanda Barbosa de Faria  
Shaiene de Sousa Costa  
João Antônio Gonçalves e Silva  
Leonardo Amorim de Oliveira  
Paulo Victor Toledo Leão  
Jéssica Silva Medeiros  
Givanildo de Oliveira Santos  
Adriano Carvalho Costa  
Marco Antônio Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.8272028059**

**CAPÍTULO 10 ..... 77**

OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA CLEAN IN PLACE EM ESTERILIZADORES DE PRODUTOS LÁCTEOS

Fábio Martins de Paula  
Janine de Freitas Alves  
Jéssica Silva Medeiros  
Pamella Cristina Teixeira  
Lígia Campos de Moura Silva  
Edmar Soares Nicolau  
Mariana Buranelo Egea  
Marco Antônio Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.82720280510**

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>89</b>
IMPACTOS DO PÓLEN DE BARBATIMÃO <i>STRYPHNODEDRON SPP.</i> NA APICULTURA BRASILEIRA	
Vinnícius Moroskoski Mendes Karine Dorneles Pereira Portes Rodrigo Zaluski	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82720280511</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>103</b>
OCORRÊNCIA DE TENDINITE NOS CAVALOS DE VAQUEJADA NO ESTADO DO PIAUÍ E MARANHÃO	
Andrezza Caroline Aragão da Silva Mônica Arrivabene Thiago dos Santos Silva Roselma de Carvalho Moura Camila Arrivabene Neves Tábatta Arrivabene Neves Tania Vasconcelos Cavalcante Catarina Bibiano de Vasconcelos Ivana Ferro Carmo Muriel Magda Lustosa Pimentel Maria Gabrielle Matias Lima Verde Isabel Monanaly Almeida Felipe de Sousa Joilson Ferreira Batista	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82720280512</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>116</b>
ZONÓSES TRANSMITIDAS POR PRIMATAS NÃO HUMANOS	
Elisângela de Albuquerque Sobreira Victória Sobreira Lage Rafael Sobreira Lage Gabriel Sobreira Lage	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82720280513</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>128</b>
SECREÇÕES UTERINAS EM VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS DESTINADAS AO DESCARTE NA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO	
Renata Barbosa Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82720280514</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>145</b>
SECREÇÕES UTERINAS EM VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS DESTINADAS AO DESCARTE NA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO	
Renata Barbosa Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82720280515</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>160</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>161</b>

## ESTRESSE TÉRMICO E CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE CABRAS SAANEN NO ESTADO DE TOCANTINS, BRASIL

*Data de submissão: 06/03/2020*

*Data de aceite: 27/05/2020*

### **Eder Brasil de Moraes**

(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do estado do Tocantins, IFTO, Campus Paraíso-TO) <http://lattes.cnpq.br/6158312611281906>

### **Liandra Maria Abaker Bertipaglia**

(Universidade Brasil, UB, Descalvado-SP) <http://lattes.cnpq.br/6395901509400650>

### **Gabriel Maurício Peruca de Melo**

(Universidade Brasil, UB, Descalvado-SP) <http://lattes.cnpq.br/7523098767637138>

### **Clauber Rosanova**

(Instituto Federal do Tocantins, IFTO, campus Palmas-TO) <http://lattes.cnpq.br/7972192734326864>

### **Wanderley José de Melo**

(Universidade Estadual Paulista, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP e Universidade Brasil, UB, Descalvado-SP). Pesquisador Sênior CNPq. <http://lattes.cnpq.br/9360208572775742>

**RESUMO:** O estresse térmico é ocasionado pela combinação de fatores ambientais sobre os animais e tem influência nos processos fisiológicos como a lactação em caprinos. Em condições de estresse térmico por calor, há diminuição da quantidade de água no organismo e diminuição na síntese de leite,

com conseqüente diminuição da capacidade produtiva dos rebanhos. O presente estudo teve por objetivo avaliar os impactos do estresse térmico, através de índices de tolerância e de adaptabilidade de caprinos da raça Saanen frente às condições climáticas do Estado do Tocantins. O estudo foi conduzido no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Paraíso do Tocantins-TO. Foram utilizadas 12 fêmeas adultas da raça Saanen. Os animais foram submetidos a dois tratamentos: estabulados (ambiente totalmente coberto) e em piquete sem sombra. Os dados foram coletados em dois períodos do dia durante os meses de maio e junho (estação climática seca), quando ocorreram as temperaturas médias mais elevadas. Foram analisadas frequência respiratória, frequência cardíaca e temperatura retal. Utilizou-se o teste de Benezra para avaliação de adaptabilidade e o ITU como indicador de conforto animal. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2x2, com dois períodos de observação (manhã e tarde) e seis repetições. Os valores de ITU foram altos (média de 85) nos dois alojamentos, classificados como ambientes estressantes e que demandam providências técnicas e de manejo para propiciar bem-estar e conforto térmico aos animais. Conclui-se que a raça Saanen é pouco adaptada para o ambiente

avaliado, com baixa capacidade de manutenção da temperatura retal, altas frequências respiratória e cardíaca.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adaptabilidade, ambiência, estresse, ITU, teste de Benezra.

## THERMAL STRESS AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SAANEN GOATS IN TOCANTINS, BRAZIL

**ABSTRACT:** Thermal stress is caused by the combination of environmental factors on animals and affects physiological processes such as lactation in goats. Under conditions of thermal stress due to heat, there is a decrease in body water and milk synthesis, with a consequent decrease in the productive capacity of the herds. The present study aimed to evaluate the impacts of thermal stress using tolerance and adaptability indexes of Saanen goats under the climatic conditions of the State of Tocantins. The study was conducted at the Federal Institute of Science and Technology, Campus Paraíso do Tocantins, TO. Twelve adult Saanen females were used. The animals were: submitted to two treatments: stables (fully covered environment) and paddock without shade. The data were collected in two periods of the day during the months of May and June (dry climatic season), when occurred the highest average temperatures. Respiratory rate, heart rate and rectal temperature were measured. The Benezra test was used to assess the adaptability and the UTI used as an indicator- of animal comfort. The experimental design was the entirely randomized, 2x2 factorial scheme (two lodgings s and two observation periods - morning and afternoon) and six replications. The UTI values were high (average of 85) in the two lodgings, we classified as stressful environments and that demand technical and management adjustments to provide-welfare and thermal comfort to the animals. It is concluded that the Saanen breed is poorly adapted to the evaluated environment, with low capacity to maintain rectal temperature and presenting high heart and breathing rates.

**KEYWORDS:** Adaptability, ambience, Benezra test, stress, UTI

### 1 | INTRODUÇÃO

As raças caprinas especializadas para produção de leite que foram importadas para o Brasil, como a Saanen, são originárias de regiões temperadas. Elas são excelentes produtoras nas suas origens, porém não apresentam desempenho similar em região tropical devido às diferenças climáticas e ambientais. Estudos com caprinos leiteiros de raças exóticas de clima temperado, em clima tropical, indicam que, além da baixa produção, alguns componentes do leite apresentaram valores menores que aqueles das mesmas raças em clima temperado devido à dieta inadequada e à temperatura elevada (JUARÉZ, 1986).

As limitações à produção animal em áreas sob clima tropical podem ser ocasionadas pelos quatro principais elementos ambientais: temperatura do ar, umidade

do ar, radiação solar e velocidade do vento (QUESADA; McMANUS; COUTO, 2001).

Neste sentido, índices de conforto térmico, agregando dois ou mais elementos climáticos, têm sido utilizados para avaliar o impacto dos fatores ambientais sobre a produção animal (NEVES et al., 2009). O conhecimento do conforto térmico dos animais de produção é essencial para evitar alterações no desempenho, tanto produtivo como reprodutivo.

O índice de temperatura e umidade (ITU), proposto para conforto humano, também tem sido utilizado para descrever o conforto térmico de animais, e leva em consideração os valores para as temperaturas dos termômetros de bulbo seco e bulbo úmido ou a temperatura do ponto de orvalho (SILVA, 2000). A vantagem na adoção desse índice é a disponibilidade, nas estações meteorológicas, dos dados necessários ao cálculo.

Considerando que a radiação solar é um dos principais estressores climáticos que atuam sobre os animais nas regiões de clima quente, Buffington et al. (1981) propuseram uma modificação do ITU, que denominaram índice de temperatura de globo e umidade (ITGU). Este índice é calculado, substituindo-se, em uma das fórmulas do ITU, o termo referente à temperatura do termômetro de bulbo seco, pela temperatura de globo negro.

WEST (1999) considerou que existem elementos que atuam sobre a sensação térmica dos animais, sendo os quatro principais a temperatura do ar, a radiação solar, a umidade e velocidade do ar. Combinando dois ou mais desses elementos em um índice de conforto térmico, pode-se descrever melhor os efeitos do ambiente sobre a habilidade do animal em dissipar calor.

### *Parâmetros fisiológicos de caprinos e estresse ambiental*

Os critérios de tolerância e adaptação dos animais são determinados pelas medidas fisiológicas (frequência respiratória, batimento cardíaco e temperatura corporal), além da temperatura superficial, que é outro fator de importância na avaliação da dissipação de calor, reflete a sensação de desconforto do animal (SANTOS et al., 2005). Para Lu (1989), um aumento de temperatura ambiente acima da crítica superior, gera reações ou respostas fisiológicas, como aumento da temperatura da pele, da temperatura retal, da frequência respiratória e diminuição da ingestão de alimentos. Segundo Pereira et al. (2008) esta é a principal consequência do estresse térmico na produtividade dos animais, causando impactos econômicos oriundos da diminuição da produtividade (Al-TAMIMI, 2007).

A temperatura retal normal em caprinos oscila de 38,5 a 39,7 °C, e a temperatura corporal média normal é de 39 °C, observada em zona de termo neutralidade. Quando ocorre elevação acentuada na temperatura do ar, os mecanismos termo regulatórios são acionados, aumentando a perda de calor através da sudorese e respiração (SILVA et al., 2010).

O período do dia, traduzido pelas flutuações de temperatura e umidade relativa do ar, influencia os parâmetros fisiológicos de temperatura retal, frequência respiratória, temperatura superficial da pele e frequência cardíaca. À tarde, a temperatura do ar é, geralmente, mais elevada que de manhã, promovendo a elevação nas variáveis fisiológicas (SOUZA et al., 2008).

A frequência respiratória para caprinos é considerada normal, quando apresenta valor médio de 15 movimentos respiratórios por minuto, podendo variar entre 12 e 25 movimentos (REECE, 1996). Os animais utilizam o aumento da frequência respiratória como forma de manter a temperatura corporal dentro do patamar fisiológico por meio da evapotranspiração pulmonar (MARTINS JÚNIOR et al., 2007). A frequência cardíaca é influenciada pela espécie, raça, idade, trabalho muscular e temperatura do ar (MEDEIROS et al. 2007).

A quantificação do impacto climático sobre o animal permite obter melhor compreensão da magnitude das mudanças fisiológicas e dos potenciais indicadores da resposta do animal, possibilitando, a seleção de animais mais tolerantes ao calor (NIENABER e HAHN, 2007).

Considerando que a raça Saanen tem origem em região de clima temperado (Suíça, no cantão de Berna, vale de Saanen) e tem sido utilizada nos rebanhos caprinos leiteiros no Brasil, inclusive em regiões do Nordeste e Nortel, seu desempenho em clima tropical necessita de avaliação.

A hipótese do presente estudo foi que, no Estado do Tocantins, devido à constância de altas temperaturas e umidade relativa do ar, caprinos leiteiros da raça Saanen devem apresentar baixa tolerância e adaptabilidade ao clima. Seus parâmetros fisiológicos devem se mostrar alterados, o que exigirá intervenção nos sistemas de produção e manejo para permitir que esses animais expressem todo seu potencial produtivo, tornando a caprinocultura leiteira uma atividade sustentável em ambientes de adversidades climáticas.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período de 20 de maio a 20 de julho de 2019 na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do estado do Tocantins (IFTO), Campus Paraíso, município de Paraíso do Tocantins – TO, localizado a 10°10'34" Latitude Sul e 48°52'55" de Longitude Oeste, a 411 metros de altitude. O Clima na região é classificado como tropical úmido (classificação climática Aw segundo Koppen-Geiger), com temperatura média anual de 25 °C, precipitação média anual de 1700 mm, com duas estações bem definidas, seca, de maio a setembro, e chuvosa, de outubro a abril (SEPLAN, 2003).

Foi utilizado um grupo contemporâneo, formado por 12 cabras da raça Saanen com idade entre 18 e 24 meses, não gestantes ou lactantes, com peso vivo médio

de 50 kg e escore corporal 3 (escala de 1 a 5). As cabras apresentavam-se livres de doenças infecto contagiosas ou quaisquer tipos de deformidades físicas ou anomalias congênitas. Os animais já eram considerados aclimatados à região onde estavam sendo criados. Antes da implantação do experimento, foram mantidos em sistema semi intensivo de criação, em área de pastagem com sombreamento natural.

As cabras foram alocadas em dois grupos, cada um com seis animais. Cada grupo permaneceu em ambiente diferente, constituindo dois tratamentos experimentais. Ambos os tratamentos tiveram a mesma área disponível (40,0 m<sup>2</sup>) para que a densidade animal (6,6 m<sup>2</sup> por animal) não influenciasse a resposta dos animais frente aos tratamentos impostos. Todos os animais de cada tratamento, antes da instalação do experimento, foram mantidos em mesmo sistema de produção por 45 dias, de modo a não provocar ambientações posteriores a um ou outro tratamento.

Em todos os tratamentos, os animais tiveram livre acesso à água em bebedouros e ao complexo mineral comercial específico para caprinos “ad libitum”. A alimentação dos animais foi à base de silagem de milho (10 % PV/animal/dia), com suplementação de concentrado comercial na proporção de 1 % do PV/animal/dia. O concentrado era composto basicamente por milho moído, farelo de soja, farelo de algodão, fosfato bicálcico, ureia pecuária e vitaminas A, E e D3 (18 % de PB e 2600 Kcal).

O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado, fatorial 2x2 (dois tipos de ambiente e dois períodos de amostragem no dia). O tratamento A, caracterizou-se por instalações totalmente cobertas, constando de baia com 40,0 m<sup>2</sup>, paredes laterais de alvenaria até a altura de 1,5 m e telhado com telhas de fibrocimento com pé direito de 4,0 m. O tratamento B caracterizou-se pela área de piquete com 40,0 m<sup>2</sup>, ambiente completamente descoberto e sem qualquer tipo de sombreamento natural ou artificial.

Os animais foram avaliados durante 60 dias, na época seca, em dias alternados e em 2 períodos do dia (9:00 e 15:00 horas). Deste modo, ao final do período de coleta de dados, excluindo-se as avaliações da primeira semana de adaptação, foram obtidas 30 avaliações de cada animal em cada tratamento (15 avaliações por mês para cada animal em cada tratamento), perfazendo um total de 360 observações durante o experimento. Os animais foram adaptados ao manejo experimental para minimizar os efeitos da adaptação ao ambiente sobre os dados fisiológicos.

A temperatura retal (TR) foi mensurada com termômetro clínico veterinário digital (*Animed Incoterm*), inserido no reto dos animais, e a medida foi realizada ao soar o sinal sonoro do termômetro, sinal de estabilização da temperatura. A frequência cardíaca (FC) foi obtida por meio de um estetoscópio veterinário (*Littmann Classic*), auscultando por um tempo de 1 minuto. A frequência respiratória (FR) foi mensurada através de contagem visual dos movimentos respiratórios do flanco dos animais, também por um tempo de 1 minuto.

O ambiente também foi monitorado duas vezes por dia (9:00 e 15:00 horas), observando e registrando a temperatura ambiente (T °C), umidade (U) e radiação

solar (R). A variação diária do fotoperíodo também foi acompanhada e registrada.

Os dados climatológicos foram obtidos no próprio local onde foi conduzido o estudo, na estação meteorológica de observação de superfície automática, composta de uma unidade de memória central (“data logger”), ligada a vários sensores dos parâmetros meteorológicos (pressão atmosférica, temperatura, umidade relativa do ar, precipitação atmosférica, radiação solar, direção e velocidade do vento, dentre outros). Os dados eram registrados minuto a minuto e disponibilizados automaticamente a cada hora.

O teste de Benezra foi utilizado para comparar a adaptabilidade da raça. Os resultados obtidos para o coeficiente de adaptabilidade 1 (CA1) e o coeficiente de adaptabilidade 2 (CA2) foram comparados com o padrão 2, considerado normal, e que é observado quando os parâmetros fisiológicos não se alteram em relação ao padrão. O resultado obtido foi comparado a 2, valor em que os parâmetros fisiológicos utilizados na fórmula não se alteram em relação ao normal (MULLER, 1982).

O coeficiente de adaptabilidade 1 (CA1) foi obtido segundo fórmula: **CA1= TR/39,1 + FR/19**, onde, CA1= coeficiente de adaptabilidade; TR= temperatura retal em °C; FR= frequência respiratória em movimentos por minuto; 39,1= temperatura retal média normal para caprinos; 19= frequência respiratória média normal para caprinos.

O coeficiente de adaptabilidade CA2 foi calculado a partir de CA1, acrescentando-se o parâmetro frequência cardíaca, ficando **CA2= TR/39,1 + FR/19 + FC/75**. CA2= coeficiente de adaptabilidade; FC= frequência cardíaca em batimentos por minuto, considerando-se 75 a frequência cardíaca média normal para a espécie. Os demais parâmetros são os mesmos da equação anterior.

As médias para temperatura ambiente (TA) e umidade relativa (UR) foram utilizadas na estimativa do índice de temperatura e umidade (ITU), segundo a fórmula proposta por Buffington et al. (1982): **ITU= 0,8TA + UR(TA-14,3)/100 + 46,3**. TA= temperatura ambiente em °C e UR= umidade relativa do ar em %.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura ambiente no período da tarde, independente dos ambientes avaliados foi maior que 20 a 30 °C (Tabela 1), que compreende à faixa de termoneutralidade estabelecida para caprinos sugerida por Baeta e Souza (1997).



Período	T °C		UR %		Radiação Solar (W/m <sup>2</sup> )		ITU	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Manhã	26,30	28,25	83,83	78,04	507,80	506,82	77,39	79,78
Tarde	35,62	35,87	84,33	75,67	611,25	612,30	92,78	91,31
Média	30,96	32,06	84,08	78,83	559,52	559,56	85,08	85,54

Tabela 1: Temperatura ambiente T (°C), umidade relativa do ar UR (%), radiação solar e índice de temperatura e umidade (ITU) no momento da coleta dos parâmetros fisiológicos dos animais avaliados nos tratamentos estabulado (A) e em pasto sem sombra (B).

Os valores médios observados para umidade relativa do ar (Tabela 1) nos dois ambientes avaliados apresentaram-se acima do recomendado por Baeta e Souza (1997) para eficiência na troca térmica, que é de 40 a 70 %.

O índice de temperatura e umidade (ITU) em ambos os ambientes avaliados (Tabela 1) foi considerado crítico e ou perigoso, com maior intensidade no período da tarde, período em que o ITU calculado foi de 92,78 e 91,31, no ambiente estabulado e no pasto sem sombra (Tabela 1), denotando estado de emergência e de estresse térmico grave (FUQUAY, 1981, HAHN, 1985).

Fuquay (1981) classifica os valores de ITU nas seguintes faixas: <72= risco da ocorrência de estresse térmico; 73-77= estresse térmico leve; 78-90= estresse térmico moderado; >90= estresse térmico grave. Para Hahn (1985), um valor de ITU inferior ou igual a 70 indica condição normal de conforto (não estressante); entre 71-78 um estresse crítico; entre 79-83 sinal de perigo e, acima de 83, estado de emergência.

Na Tabela 2, constata-se que os valores médios da frequência respiratória (FR), em ambos os tratamentos, foram superiores ( $P>0,05$ ) no período da tarde em comparação ao período da manhã. Esses resultados estão em concordância com os encontrados por Rosanova et.al. (2012) em estudo realizado no Estado de Tocantins na estação seca com animais das raças Saanen, Pardo Alpino e Anglo Nubiana.

Parâmetros fisiológicos	Tratamentos			
	Período	Estabulado	Pasto	média
Frequência Respiratória (mpm)	Manhã	49,50	55,42	52,46 b
	Tarde	50,75	56,87	53,81 a
	Média	50,13 B	56,14 A	
Frequência Cardíaca (bpm)	Manhã	89,52	94,25	91,88 b
	Tarde	90,34	95,17	92,78 a
	Média	89,95 B	94,70 A	
Temperatura Retal (°C)	Manhã	38,95	39,37	39,16 b
	Tarde	39,02	39,46	39,24 a
	Média	38,99 B	39,41 A	

Médias na mesma linha seguidas de letras maiúsculas distintas diferem entre si ( $P<0,05$ ) pelo teste Tukey a 5%. Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas distintas diferem entre si ( $P<0,05$ ) pelo teste Tukey.

Tabela 3: Frequência respiratória (FR), expressa em movimentos por minuto (mpm), frequência cardíaca (FC), expressa em batimentos por minuto (bpm) e temperatura retal (TR), medida em graus Celsius, de caprinos da raça Saanen na região central do Estado de Tocantins na estação seca.

Para a FR de caprinos, considera-se normal aquela compreendida entre 12-25 movimentos por minuto (mpm) (REECE, 1996). Os animais avaliados apresentaram FR com médias muito superiores à preconizada como normal. Estes resultados, quando associados à temperatura retal, indicam que os animais utilizaram do recurso de aumentar a frequência respiratória como estratégia para manter a temperatura corporal no patamar fisiológico adequado e, aparentemente, este recurso foi mais eficiente no período da manhã, em que a temperatura foi mais amena (Tabelas 2 e 3).

Ainda de acordo com os resultados apresentados a Tabelas 3, os valores médios de FC foram superiores no período da tarde em relação aos da manhã, o que provavelmente foi decorrente das menores temperaturas no período da manhã (Tabela 1), resultados que corroboram a afirmação de Pereira et al. (2011), segundo a qual a FC é uma variável muito afetada nos animais mantidos sob estresse térmico. Ao se comparar os tratamentos entre si, os animais no pasto apresentaram 95,17 bpm, contra 90,34 bpm dos animais no estábulo. Os valores observados são superiores aos limites fisiológicos aceitáveis para a espécie, demonstrando estarem os animais em estado de estresse fisiológico grave ou de emergência (FUQUAY, 1981, HAHN, 1985). Segundo Reece (1996), considera-se como estado fisiológico normal, para espécie caprina, FC variando entre 70-80 bpm.

Quanto à TR, observou-se que os animais de ambos os tratamentos, nos dois períodos, mantiveram sua temperatura normal para a espécie, na faixa 38,5-39,7 °C (REECE, 1996). Para a raça estudada, houve efeito do período de avaliação sobre a temperatura retal, sendo superior no período da tarde ( $P < 0,05$ ).

A temperatura retal (TR) é um parâmetro bastante utilizado para se determinar o grau de adaptabilidade dos animais, uma vez que uma elevação acima da normalidade para a espécie indica que o animal está estocando calor, podendo o estresse térmico manifestar-se. Vários fatores são capazes de causar variações neste parâmetro, dentre eles a estação do ano e a hora, do dia (ANDERSON, 1996). Neste estudo, em ambos os tratamentos e em ambos os períodos do dia as temperaturas retais mostraram-se no limite tido como normal para a espécie, denotando claramente estado de homeotermia.

Quando os animais são expostos a um ambiente térmico no qual a produção de calor excede a sua eliminação, todas as fontes que geram calor endógeno são inibidas, enquanto a frequência respiratória e a taxa de sudação aumentam na tentativas de minimizar o desequilíbrio térmico para manter a homeotermia, indicando também que o animal está sob a ação de estresse calórico. Observou-se, no presente trabalho de pesquisa que, elevou-se a FC ao pico máximo de 94,70 bpm nos animais no pasto e 89,95 bpm no tratamento estabulado e a FR a 56,14 mpm e 50,13 mpm respectivamente, no pasto e estabulado (Tabela 3).

Nas condições do Estado do Tocantins, segundo Rosanova et.al. (2012), ao se analisar parâmetros fisiológicos isoladamente em diferentes raças de caprinos, pode-

se inferir que os da raça Saanen (FC média de 85,25 bpm e TR média de 39 °C) são menos adaptados às condições ambientais do que caprinos das raças Pardo Alpino (FC média de 66,66 bpm e TR média de 38,80°C) e Anglo Nubiano (FC média de 67,83 bpm e TR média de 38,92°C).

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados obtidos para o teste de Benezra usado para estabelecer relação entre variáveis fisiológicas e a condição de adaptação do animal ao ambiente. De modo geral, os valores médios, tanto de CA1 Como de CA2, apresentaram-se superiores ao padrão 2, que indica normalidade fisiológica, usado como referência, confirmando a baixa adaptabilidade dos animais avaliados.

A análise estatística dos resultados mostra que não houve interação significativa entre os fatores período e tratamento, mas que houve diferença significativa nos índices de adaptabilidade entre tratamentos e entre diferentes períodos (Tabela 4). Os valores obtidos para os animais estabulados foram significativamente inferiores em comparação aos dos animais em pasto sem sombra. E, ao comparar os períodos de avaliação, o período da tarde, com temperatura média de 35,74° C, condicionou valor de adaptação inferior que o da manhã, com temperatura média de 27,27 ° C (P<0,05). Esse quadro demonstra a ação estressante da temperatura do ambiente sobre os parâmetros ou reações fisiológicas e retrata a sensibilidade dos animais ao ambiente térmico ao qual foram expostos \*.

Parâmetros	Tratamentos			Média
	Período	Pasto	Estabulado	
CA 1	Manhã	3,92	3,60	3,76 B
	Tarde	4,00	3,66	3,83 A
	Média	3,96 a	3,63 b	
CA 2	Manhã	5,18	4,79	4,98 B
	Tarde	5,27	4,87	5,07 A
	Média	5,22 a	4,83 b	

Médias na mesma linha seguidas de letras minúsculas distintas diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey a 5%. Médias na mesma coluna seguidas de letras maiúsculas, distintas, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey a 5%.

Tabela 4: Coeficientes de adaptabilidade CA1 e CA2 para caprinos da raça Saanen, na região central do Estado de Tocantins, avaliados em ambiente com sombra (estabulado) e ao sol (pasto sem sombra) em dois horários do dia na estação seca do ano.

Os dados de CA1 e CA2 encontrados neste trabalho diferem dos obtidos por Rosanova et. al. (2011), em estudo em que compararam as raças de caprinos Saanen, Pardo Alpino e Anglo Nubiano no Estado de Tocantins na estação seca. Os autores encontraram valores médios (amostragens no período matutino e vespertino) de CA1= 5,48 e CA2= 6,72 para a raça Saanen.

Medeiros et al. (2002), ao aplicarem testes de exposição ao sol em três raças distintas de caprinos, observaram que a raça Saanen, apesar da pelagem branca, apresentou pior desempenho e adaptabilidade que a Anglo Nubiano e comportamento

próximo ao da Parda Alemã, ambas de pelagem escura, denotando maior influência da raça do que da cor da pelagem.

#### 4 | CONCLUSÕES

A raça Saanen mostra-se pouco adaptada para a região do Estado do Tocantins tanto em condições de sombra como ao sol, apresentando parâmetros fisiológicos (frequência respiratória, frequência cardíaca e temperatura retal) mais elevados que os considerados normais para a espécie, fazendo-se necessário a adoção das práticas de manejo para evitar possíveis estresses causados pelas condições ambientais.

Os índices de adaptabilidade CA1 e CA2 foram maiores a pleno sol e no período da tarde, porém próximos do padrão 2, sugerindo que técnicas de manejo que diminuam a temperatura ambiente devem melhorar as condições de adaptação de caprinos da raça Saanen ao clima predominante no Estado de Tocantins.

#### REFERENCIAS

AL-TAMIMI, H. J. Thermoregulatory response of goat kids subjected to heat stress. **Small Ruminant Research**, v.71, p.280-285, 2007.

ANDERSSON, B.E.; JÓNASSON, H. **Regulação da temperatura e fisiologia ambiental**. In: SWENSON, M.J. (Ed.) *Dukes – fisiologia dos animais domésticos*. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p.805-841.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais e conforto térmico**. Viçosa: Editora UFV, p. 246, 1997.

BUFFINGTON, C.S.; AROCHO, A.C.; CANTON, G.H.; PITT, D. Black globo humidity confort index for dairy cows. *American Society of Agricultural Engineers*, p. 19, 1981.

BUFFINGTON, D.E.; COLLIER, R.J.; CANTON, G.H. Sheed management systems to reduce heat stress for dairy cows. **American Society of Agricultural Engineers**, v. 82, n.4061, 16 p. 1982.

FUQUAY, J. W. Heat stress as is affects animal production. **Journal of Animal Science**, v.52, p.164182, 1981.

FUQUAY, J. W. Heat stress as is affects animal production. **Journal of Animal Science**, v.52, p.164182, 1981.

HAHN, G. L. **Management and housing of animals in hot environment**. In: *Stress of physiology in livestock*. CRC. Boca Raton. 2: 151-165.1985.

HAHN, G. L. **Management and housing of animals in hot environment**. In: *Stress of physiology in livestock*. CRC. Boca Raton. 2: 151-165.1985.

JUARÉZ, M. Physico-chemical characteristics of goat's milk as distinct from those of cow's milk. **Bulletin of the International Dairy Federation**. v.202, p.54-67,1986.

LU, C.D. Effects of heat stress on goat production. **Small Ruminant Research**, v.2, p.151-162, 1989.

MARTINS-JUNIOR, L. M.; COSTA, A. P. R.; AZEVEDO, D. M. M. R.; TURCO, S. H. N.; CAMPELO, J. E. G.; MURATORI, M. C. S. Adaptabilidade de caprinos Boer e Anglo-Nubiana às condições climáticas do Meio-Norte do Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, p. 103-113, 2007.

MEDEIROS, L. F. D et al. Estimativa da tolerância ao calor em caprinos. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.24, p.30-35, 2002.

MEDEIROS, L.F.D. et al. Avaliação de parâmetros fisiológicos de caprinos SPRD (sem padrão racial definido) pretos e brancos de diferentes idades, à sombra, no município do Rio de Janeiro. **Boletim da Indústria Animal**, v.64, n.4, p.277-287, 2007.

MULLER, P. B. 1982. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 2ª ed. Porto Alegre: Sulina, p. 71-80, 1982.

NEVES, M. L. M. W.; AZEVEDO, M.; COSTA, L. A. B.; GUIM, A.; LEITE, A. M.; CHAGAS, J. C. Níveis críticos do Índice de Conforto Térmico para ovinos da raça Santa Inês criados a pasto no agreste do Estado de Pernambuco. **Revista Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 31, n. 2, p. 169-175, 2009.

NIENABER, J. A.; HAHN, G. L. Livestock production system management responses to thermal challenges. **International Journal of Biometeorology**, v.52, p.149–157, 2007.

PEREIRA, C.C.J. **Fundamentos de bioclimatologia aplicados à produção animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005. 195p.

PEREIRA, G.M.; SOUZA, B.B.; SILVA, A.M.A.; ROBERTO, J.V.B. Determination of Saanen goats breed physiological parameters in paraiban Semi-Arid. **Revista Verde**, v.6, p.83-88, 2011.

PEREIRA, J. C.; CUNHA, D. N. F. V.; CECON, P. R.; et al. Desempenho, temperatura retal e frequência respiratória de novilhas leiteiras de três grupos genéticos recebendo dietas com diferentes níveis de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, n.2, p.328-334, 2008.

QUESADA, M.; McMANUS, C.; COUTO, F. A. D'A. Tolerância ao Calor de Duas Raças de Ovinos Deslanados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.30, n.3, p.1021-1026, 2001.

REECE, W.O. **Fisiologia de animais domésticos**. São Paulo: Roca, p. 351, 1996.

ROSANOVA, C.; TOLEDO, I. R.; REBOUÇAS, G.F; SANTOS, G.; SOARES, E. Índices de adaptabilidade de caprinos Saanen, Pardo Alpino e Anglo Nubiano às condições climáticas do Tocantins na estação seca. In: VI CONNEPI - CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2011, N. Pesquisa e Inovação, 2011.

SANTOS, F. C. B.; SOUZA, B. B.; ALFARO, C. E. P.; CÉZAR, M. F.; PIMENTA FILHO, E. C.; ACOSTA, A. A. A.; SANTOS, J. R. S. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semi-árido do Nordeste brasileiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, p.142-149, 2005.

SEPLAN, Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente do Tocantins. **Atlas do Tocantins: Subsídios ao planejamento da gestão territorial**. 3. ed. Palmas: SEPLAN, p. 49, 2003.

SILVA, E.M.N. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.3, p.516-521, 2006

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

SILVA, R.G. **Introdução à Bioclimatologia Animal**. São Paulo: Nobel/FAPESP, p. 286, 2000.

SOUZA, B.B. et al. Temperatura superficial e índice de tolerância ao calor de caprinos de diferentes grupos raciais no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.1, p.275-280, 2008.

WEST, J. W. Nutritional strategies for managing the heat-stressed dairy cow. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 21-35, 1999.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Gustavo Krahl:** Professor na Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC nos cursos de Agronomia, Zootecnia e Medicina Veterinária (2015 - Atual). Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias - UDESC/CAV (2016 - Atual). Mestre em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias - UDESC/CAV (2014). Zootecnista pela Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Educação Superior do Oeste - UDESC/CEO (2011). Técnico em Agropecuária pela Sociedade Porvir Científica Colégio Agrícola La Salle (2005). Atuação como Zootecnista em Chamada Pública de ATER/INCRA em Projetos de Assentamentos da Reforma Agrária pela Cooperativa de Trabalho e Extensão Rural Terra Viva (2013 - 2015). Pesquisa, produção técnica e tecnológica tem foco na produção animal sustentável, forragicultura, nutrição de animais ruminantes e não ruminantes e extensão rural. Consultoria em sistemas de produção animal e pastagens.

E-mail para contato: [gustavo.zootecnista@live.com](mailto:gustavo.zootecnista@live.com).

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adaptabilidade 32, 33, 35, 37, 39, 40, 41, 42  
Agricultor familiar 61  
Ambiência 33, 41, 66  
*Apis mellifera* 89, 90, 93, 94, 96, 99, 100, 101, 102  
Área foliar 13, 14, 15, 16, 17  
Avicultura 61, 62, 63, 64, 65, 66

### D

Desnate do leite 68, 69, 70, 74  
Doenças 36, 93, 101, 114, 116, 117, 120, 121, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 137, 140, 145, 146, 148, 153, 154, 155

### E

Econômica 20, 21, 24, 30, 46, 50, 52, 54, 58, 100, 129  
Eficiência 20, 21, 28, 38, 51, 52, 61, 62, 64, 65, 70, 77, 78, 79, 85, 87, 94, 129, 130, 131, 132, 136, 138, 143, 146  
Energia 2, 50, 52, 53, 54, 56, 58, 59, 84, 131  
Erro aleatório 14, 16  
Estresse 7, 8, 32, 33, 34, 38, 39, 114, 117, 121, 126, 131  
Exames coprológicos 45, 47

### G

Girolando 19, 20, 21, 30

### I

Intervalo entre partos 19, 20, 28, 129, 136, 145

### L

Lâmina foliar 13, 14, 15, 17  
Leite concentrado 68  
Leite desnatado 67, 68, 72, 74

### M

Macacos 116, 122, 123, 124, 125  
Marandu 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10



Maranhão 103, 104, 106, 111, 115, 123  
Medicina da Conservação 116, 125, 126  
*Megathyrus maximus* 1, 2, 3  
Mombaça 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11  
Mortalidade 45, 46, 58, 59, 89, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 117, 122

## N

Nematóides 44, 45, 46, 49  
Nordeste 25, 35, 42, 51, 61, 64, 96, 105, 112, 113  
Nutrição 50, 51, 52, 56, 58, 59, 74, 97, 130, 140, 160

## O

Ovelha 50, 51, 54

## P

Parasitas 45  
Pasto de clima tropical 14  
Piauí 49, 103, 104, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 123  
Pólen 89, 90, 91, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102  
Predição 13, 14, 15, 16  
Produtividade 1, 2, 3, 8, 10, 19, 20, 25, 27, 29, 34, 45, 51, 66, 78, 129  
Produto light 67, 68

## R

Rentabilidade 20, 21, 51, 54, 59, 61, 64, 96  
Resíduos orgânicos 1, 79  
Rossi & Catelli 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87

## S

Sistemas de produção 18, 19, 35, 76, 145, 160  
*Stryphnodendron* spp. 89, 90, 91, 97, 98, 102  
Suinocultura 1, 3, 6, 11

## T

Tempo de lactação 19, 20, 22, 27  
Tendinite 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113  
Toxicidade 89, 91, 95, 96, 97

## U

*Urochloa brizanta* 1, 2

## V

Vaquejada 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114

Viabilidade 50, 52, 54, 58, 107, 125, 126

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**