

# A Produção do Conhecimento na Medicina Veterinária 2

Alécio Matos Pereira  
Rafael Carvalho Cardoso  
Sara Silva Reis  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora

Ano 2020



# A Produção do Conhecimento na Medicina Veterinária 2

Alécio Matos Pereira  
Rafael Carvalho Cardoso  
Sara Silva Reis  
(Organizadores)

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:** Geraldo Alves

**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  
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  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di 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  
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  
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  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
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  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
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 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  
Profª Drª 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. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
 (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P964 A produção do conhecimento na medicina veterinária 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Alécio Matos Pereira, Rafael Carvalho Cardoso, Sara Silva Reis. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-960-8

DOI 10.22533/at.ed.608202301

1. Medicina veterinária – Pesquisa – Brasil. I. Pereira, Alécio Matos. II. Cardoso, Rafael Carvalho. III. Reis, Sara Silva.

CDD 636.089

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

## APRESENTAÇÃO

A obra “A Produção do Conhecimento na Medicina Veterinária 2” traz diversos assuntos na área de ciência animal com capítulos sobre a anatomia, clínica e parasitologia, mas especificamente trazendo informações nas áreas de termorregulação e a qualidade espermática, efeito no nível de cortisol sanguíneo, epidemiológicos da dermatofitose canina carcinoma mamário cadela, estudo goniométrico de cães, análise coproparasitológica em aves silvestres, perícia e bem estar animal.

Os autores da presente obra são professores com doutorado e estudantes da área animal, que conduzem as temáticas de forma singular, clara e objetiva, trazendo para o leitor uma visão ampla sobre tais temas. Fazendo deste livro um material indicado para os profissionais que buscam aprofundar-se nesses conhecimentos, por ser uma fonte confiável, para consultar e estudar.

Esse e-book vem suprir uma lacuna sobre áreas importantes para formação do profissional, pois traz assuntos muito importantes na formação do profissional da clínica animal. Como um apaixonado por conhecimento e organizador desse livro, rendo minha homenagem aos esforços de cada autor aqui presente que nos brinda com conhecimentos atualizados e fonte segura e disponível para qualquer pessoa que deseje entender mais sobre a ciência animal.

Alécio Matos Pereira  
Rafael Carvalho Cardoso  
Sara Silva Reis

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
<b>ANATOMIA TESTICULAR EM TOUROS E SUA RELAÇÃO COM A TERMORREGUÇÃO E A QUALIDADE ESPERMÁTICA</b>	
Henrique Trevizoli Ferraz Dyomar Toledo Lopes Marco Antônio de Oliveira Viu Marcos Silva Moraes Klaus Casaro Saturnino Dirceu Guilherme de Souza Ramos Edson Moreira Borges	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6082023011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
<b>ANESTESIA LOCAL E/OU ANALGESIA NA RESPOSTA DOLOROSA INDUZIDA PELA CASTRAÇÃO DE LEITÕES: EFEITO NO NÍVEL DE CORTISOL SANGUÍNEO</b>	
Débora Cristina Peretti Thaís Estevão Costa Oliveira Liza Ogawa Emília de Paiva Porto Marcos Augusto Alves da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6082023012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
<b>ASPECTOS CLÍNICOS E EPIDEMIOLÓGICOS DA DERMATOFITOSE CANINA EM CAMPO GRANDE/MS</b>	
Fernanda Soares da Silva Gabriel Utida Eguchi Carlos Alberto do Nascimento Ramos Veronica Jorge Babo-Terra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6082023013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>28</b>
<b>CARCINOMA MAMÁRIO DUCTAL E FIBROMA PENDULAR EM UMA CADELA: RELATO DE CASO</b>	
Israel de Sousa Sá Laíze Falcão de Almeida Sávio Matheus Reis de Carvalho Caíke Pinho de Sousa Gabrielle da Silva Miranda Wenderson Rodrigues de Amorim Dayanne Anunciação Silva Dantas Lima Wagner Costa Lima Manoel Lopes da Silva Filho Nair Silva Cavalcanti de Lira Francisco Lima Silva Antônio Augusto Nascimento Machado Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6082023014</b>	

<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>41</b>
<b>ESTUDO GONIOMÉTRICO DE CÃES SEM RAÇA DEFINIDA DE PEQUENO PORTE</b>	
Marina Cartagena Machado	
Anderson Vieira de Jesus	
Luci Ana Fernandes Martins	
Elisângela Barboza da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6082023015</b>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>53</b>
<b>HELMINTOLOGIA E IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE COPROPARASITOLÓGICA EM AVES SILVESTRES: REVISÃO</b>	
Yuri Jorge Ornelas Melo	
Henrique Trevizoli Ferraz	
Dirceu Guilherme de Souza Ramos	
Klaus Casaro Saturnino	
Dyomar Toledo Lopes	
Cássio Aparecido Pereira Fontana	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6082023016</b>	
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>71</b>
<b>PERÍCIA E BEM ESTAR ANIMAL NOS CRIMES DE MAUS TRATOS</b>	
Roberto Carlos Nunes Ribeiro	
Deriane Elias Gomes	
Thalita Masoti Blankenheim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6082023017</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>82</b>
<b>QUALIDADE PARASITOLÓGICA DE SUSHI E SASHIMIS COMERCIALIZADOS EM RESTAURANTES ESPECIALIZADOS EM CULINÁRIA JAPONESA EM TERESINA, PIAUÍ, BRASIL</b>	
Marcielly Batista da Silva	
Juliane Nunes Pereira Costa	
Iuliana Marjory Martins Ribeiro	
Fernanda Samara Barbosa Rocha	
Laylson da Silva Borges	
Joilson Ferreira Batista	
Ivete Lopes de Mendonça	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6082023018</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>90</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>91</b>

# CAPÍTULO 1

## ANATOMIA TESTICULAR EM TOUROS E SUA RELAÇÃO COM A TERMORREGUÇÃO E A QUALIDADE ESPERMÁTICA

Data de aceite: 17/01/2020

Data de submissão: 05/11/2019

**Edson Moreira Borges**

Médico Veterinário Autônomo

Ilhéus, Bahia

<http://lattes.cnpq.br/7997498609950530>

**Henrique Trevizoli Ferraz**

Universidade Federal de Jataí, Docente do Curso  
de Medicina Veterinária

Jataí - Goiás

<http://lattes.cnpq.br/0004478222475085>

**Dyomar Toledo Lopes**

Universidade Federal de Jataí, Docente do Curso  
de Medicina Veterinária

Jataí - Goiás

<http://lattes.cnpq.br/3243593904027807>

**Marco Antônio de Oliveira Viu**

Universidade Federal de Jataí, Docente do Curso  
de Medicina Veterinária

Jataí - Goiás

<http://lattes.cnpq.br/7829414158162743>

**Marcos Silva Moraes**

Médico Veterinário Autônomo

Palmas, Tocantins

<http://lattes.cnpq.br/5693897866601514>

**Klaus Casaro Saturnino**

Universidade Federal de Jataí, Docente do Curso  
de Medicina Veterinária

Jataí - Goiás

<http://lattes.cnpq.br/6894735942112278>

**Dirceu Guilherme de Souza Ramos**

Universidade Federal de Jataí, Docente do Curso  
de Medicina Veterinária

Jataí - Goiás

<http://lattes.cnpq.br/8459938386121997>

**RESUMO:** O objetivo com este estudo foi revisar os fatores que influenciam na termorregulação testicular e sua relação com a morfologia testicular e a qualidade seminal de touros. Pode-se considerar que, além da circunferência escrotal, mediadas como volume e forma testiculares podem, futuramente, serem utilizados como critérios de seleção, sendo que alguns trabalhos demonstraram que animais com testículos alongados apresentaram melhor qualidade seminal, provavelmente devido a uma termorregulação mais eficiente, com menos alterações em seu tecido espermático.

**PALAVRAS-CHAVE:** Andrologia, bovinos, forma testicular.

TESTICULAR ANATOMY IN BULLS AND ITS  
RELATION TO THERMOREGULATION AND  
SPERMATIC QUALITY

**ABSTRACT:** The aim with this study was to review factors that influence the testicular thermoregulation and its relation to testicular morphology and seminal quality of bulls. It can be considered that besides the scrotal circumference, testicular form and volume may,

in future, be used as selection criteria, because some studies have shown that animals with elongated testicles had better sperm quality, probably due to a more efficient thermoregulation, with less change in their sperm tissue.

**KEYWORDS:** Andrology, cattle, testicular shape.

## 1 | INTRODUÇÃO

A eficiência reprodutiva é um dos fatores determinantes para melhorar os índices zootécnicos da pecuária de corte, melhorando a taxa de desfrute dos rebanhos e a produção de bezerros para os setores de recria e engorda. Destaca-se então a importância do touro na melhoria da eficiência reprodutiva, podendo-se aplicar nele maior intensidade de seleção que nas fêmeas. Adicionalmente, ressalta-se ao fato de que um único reprodutor pode acasalar com várias matrizes (Neves, 2007).

Assim, é de suma importância a capacidade dos touros em realizar a cópula e fertilizar os gametas femininos, havendo, no processo de seleção de reprodutores, várias avaliações morfofisiológicas do sistema reprodutor, como as medidas de biometria testicular (circunferência escrotal - CE e volume testicular - VT) e a avaliação quanti-qualitativa do sêmen. De acordo com Bailey et al. (1996), a CE não constitui medida representativa da produção espermática e, portanto, do potencial reprodutivo dos machos. Segundo esses autores, os testículos mais longos, comumente encontrados nos zebuínos, apresentam maior superfície de contato com o meio ambiente, o que facilitaria a termorregulação. Além disso, a distribuição dos vasos sanguíneos e do tecido espermático é mais uniforme, podendo melhorar as características dos espermatozoides.

Ainda de acordo com Bailey et al. (1996), touros com menor CE e testículos mais alongados podem ter maior VT e/ou peso testicular (PT) do que animais que apresentam formato ovoide a esférico, com produção espermática comparável àqueles de maior diâmetro. Por isso, o comprimento e largura testiculares podem auxiliar na estimativa da fertilidade do touro, devido ao uso destas medidas no cálculo do VT e do PT, sendo possível também a determinação das formas testiculares (FT).

O objetivo com este estudo foi revisar os fatores que influenciam na termorregulação testicular e sua relação com a morfologia testicular e a qualidade seminal de touros.

## 2 | TERMORREGULAÇÃO TESTICULAR

De acordo com Gabaldi & Wolf (2002), para que os testículos realizem a função de espermatogênese é necessário que estes mantenham sua temperatura entre 2,0 e 6,0 °C abaixo da temperatura corporal, que nos bovinos adultos varia entre

37,8 a 39,2 °C (Feitosa, 2008). Elevadas temperaturas ambientais interferem nos mecanismos de termorregulação dos testículos, o que leva à degeneração testicular, causando aumento do metabolismo espermático e, conseqüentemente, hipóxia do parênquima testicular (Gabaldi & Wolf, 2002), apontada por Nascimento & Santos (2003) como a principal causa de infertilidade e subfertilidade em touros, devido à diminuição dos receptores de hormônio folículo estimulante (FSH) e por reduzir a produção e a qualidade espermática (Brito et al., 2002; Koivisto et al., 2008).

Touros expostos a insulto térmico começaram a apresentar modificações em seus quadros seminais após 11 a 14 dias, com diminuição da concentração espermática, da motilidade progressiva, do vigor espermático e da porcentagem de espermatozoides normais, sendo estes efeitos dependentes do tempo e da severidade da agressão térmica ao epitélio seminífero, podendo isso ser reversível ou não. O processo de reversibilidade demora em torno de sessenta dias (Nageswara-Rao, 1997; Brito et al., 2002; Brito et al, 2003; Arteaga et al, 2005; Fernandes et al., 2008; Koivisto et al., 2008).

Fatores como umidade, temperatura ambiente, temperatura corpórea, calor perdido pelo escroto, postura do animal, variação anatômica do escroto e integridade da pele escrotal são determinantes para a manutenção térmica testicular (Bicudo et al., 2007). Fuerst-Waltl et al. (2006), estudando touros da raça Simental criados na Austrália, verificaram que a temperatura ambiente ideal para obter melhores resultados na produção seminal variava entre 5,0 e 15,0 °C.

Os mecanismos fisiológicos responsáveis pela termorregulação testicular nos bovinos são fenômenos que auxiliam na perda de calor contracorrente entre artéria e veias testiculares, regulação do fluxo sanguíneo, posição do testículo dada pelo músculo cremáster e túnica dartos, produção de suor por grandes quantidades de glândulas sudoríparas, pelos constituintes da pele escrotal e pela resposta corporal geral (Kastelic et al., 1997; Kastelic et al., 2002; Dyce, 2010).

Dentro do cordão espermático, o plexo pampiniforme situa-se ao redor da artéria testicular, que se apresenta fortemente contorcida, sendo esta estrutura de veias e artéria denominada de cone vascular testicular, onde ocorre a troca contracorrente de calor entre sangue arterial mais quente e sangue venoso mais frio, resfriando o sangue que entra nos testículos. Este processo também proporciona uma redução no fluxo sanguíneo arterial, que por sua vez aumenta o tempo de contato entre sangue arterial e sangue venoso (Brito et al. 2004; Hafez & Hafez, 2004). Segundo Kastelic et al. (1997), à medida que o sangue penetra no parênquima testicular há perda de calor, visto que a temperatura do polo capitado do testículo é a mesma da artéria testicular, sendo esta inferior no polo caudado, com diferença entre os polos de 1,5 °C a uma temperatura ambiente de 15 °C e, em temperatura ambiente de 25 °C, esta diferença foi de 1,3 °C. Adicionalmente, Ferraz et al. (2014) relataram que as

porções mais distais dos testículos (mais próximas do polo caudado) apresentaram menos lesões ao tecido espermático do as porções mais proximais (mais próximas ao polo capitado). Segundo estes mesmos autores essa diferença se deve ao menor insulto térmico causado pelo sangue arterial, que continua se resfriando ao percorrer o parênquima testicular.

A túnica dartos e o músculo cremáster auxiliam na termorregulação testicular devido à espessura da pele escrotal e ao posicionamento dos testículos, respectivamente, com os seus movimentos de contração e relaxamento. A túnica dartos aumenta a espessura escrotal ao se contrair e diminui ao relaxar, assim também aumentando ou diminuindo a área de superfície de contato do mesmo. Já o músculo cremáster, ao se contrair, aproxima os testículos da parede abdominal, afastando-os ao se relaxar (Hafez & Hafez, 2004).

A pele do escroto, além de ser fina, flexível, com ausência de gordura e relativamente sem pelos (glabra), possui maior quantidade de glândulas sudoríparas do que qualquer outra parte do corpo em touros. Estes fatores, combinados com a existência de um sistema sanguíneo e linfático bem desenvolvidos, auxiliam na perda térmica por irradiação e evaporação (Gabaldi & Wolf, 2002; Kastelic et al., 2002).

Touros zebuínos são mais eficientes no controle térmico do sangue arterial no cordão espermático do que animais europeus, pois sua área de superfícies de pele escrotal é mais extensa e com maior quantidade de glândulas sudoríparas, além de possuírem maior comprimento da artéria testicular, menor espessura da parede arterial e íntimo contato da circulação arteriovenosa no plexo pampiniforme (Brito et al., 2002; Brito et al., 2004).

A sudorese e as respostas corporais generalizadas contribuem para o resfriamento testicular. Quando a temperatura escrotal alcança valores maiores (38,0 a 40,0 °C) ocorre o aumento da frequência respiratória, podendo-se reduzir a temperatura corporal em até 2,0 °C (Kastelic et al., 2002).

### **3 | MORFOLOGIA TESTICULAR ASSOCIADA À QUALIDADE SEMINAL**

A CE é um parâmetro importante na seleção de touros, pois sua mensuração é fácil e de baixo custo, estando associada com ganho de peso, produção espermática, idade à puberdade e qualidade seminal, além de possuir herdabilidade média a alta e alta repetibilidade (Pereira et al., 2000; Silva et al., 2002; Valentin et al., 2002; Quirino et al., 2004; Corrêa et al. 2006; Kealey et al., 2006; Viu et al., 2006; Dias et al., 2008). Pineda et al. (2002) relataram correlação positiva entre CE e libido em touros aos 18 e aos 28 meses de idade. Por isso esta medida é muito utilizada, pois estima a quantidade de área ocupada pelo tecido testicular, responsável pela

produção de andrógenos e espermatozoides (Viu, 2009).

Gressler et al. (2000) afirmaram que é possível obter incremento das características reprodutivas das fêmeas via seleção para aumento da CE nos machos, sendo que a idade mais apropriada para esta seleção seria aos 12 meses de idade.

Na procura de touros com medidas de CE cada vez maiores, os testículos desses animais se apresentam de formato mais esférico, levando aqueles com formas testiculares alongadas, portanto com CE menor, característica comum em zebuínos, a serem descartados na seleção para reprodutores (Unaniam et al., 2000; Neves, 2007).

Os estudos de Bailey et al. (1996) e Bailey et al. (1998) mostraram que a CE não constitui medida representativa da produção espermática, sendo uma medida indireta da massa testicular, que não considera a variação individual na forma dos testículos e na qual a espessura da parede do escroto é somada de maneira equivocada. De acordo com esses mesmos autores, os testículos mais longos, comum entre os touros zebuínos, apresentam maior área de superfície de contato com o meio exterior, o que facilita a termorregulação. Além disso, seus vasos sanguíneos e tecido espermático são mais uniformemente distribuídos, o que melhora a qualidade e produção espermática. Relataram ainda que o comprimento (COMP) e largura (LARG) testiculares podem auxiliar na estimativa da fertilidade do touro, pois essas medidas são utilizadas no cálculo do VT e do PT, onde touros com menor CE e testículos alongados podem ter maior VT e/ou PT do que animais com testículos ovóides a esféricos, com produção espermática comparável àqueles de maior diâmetro. Observaram também que animais com testículos mais alongados apresentavam maior concentração de espermatozoides no ejaculado que aqueles com FT mais esféricas. Sendo assim, concluíram que as FT mais alongadas demonstraram vantagens morfofisiológicas, sendo favoráveis à reprodução.

Assim, preocupados em serem mais precisos na seleção de reprodutores, Bailey et al. (1996), Bailey et al. (1998) e Unaniam et al. (2000) introduziram conceitos como VT e FT. Dessa maneira, nos critérios adotados por esses autores, os parâmetros observados passaram a ser, além da CE, o COMP e a LARG, pois a partir destes obtém-se os valores de VT e a FT. Para determinação desta última, a classificação foi realizada pela razão entre largura e comprimento (LARG/COMP), numa escala de 0,5 a 1,0, onde 0,5 significava largura igual à metade do comprimento e 1,0 significava largura igual ao comprimento. Estabelecendo-se as seguintes formas:

- 1 - testículos com formato longo: razão  $\leq 0,5$ ;
- 2 - testículos com formato longo-moderado: razão de 0,51 a 0,625;
- 3 - testículos com formato longo-oval: razão de 0,626 a 0,750;
- 4 - testículos com formato oval-esférico: razão de 0,751 a 0,875; e

5 - testículos com formato esférico: razão > 0,875.

O VT para zebuínos, devido aos testículos mais alongados, pode ser calculado pela fórmula do cilindro, como sugerido por Fields et al. (1979) e citado por Viu (2009):

$$VT = 2[(r^2) \times \pi \times L]$$

onde: VT = volume testicular; r = raio da largura testicular;  $\pi$  = constante (3,14); e L = comprimento testicular.

Já o VT para taurinos, por terem testículos mais esféricos, pode ser calculado como sugerido por Bailey et al. (1998), levando-se em conta a fórmula do prolató esférico:

$$VT = 4/3(\pi) \times (L/2) \times (W/2)^2$$

onde: VT = volume testicular;  $\pi$  = constante (3,14); L = comprimento testicular; e W = largura testicular.

Unaniam et al. (2000) verificaram que o VT aos 12 e 18 meses de idade mostrou alta correlação com a CE, sendo ainda maiores as correlações da LARG e do COMP com o VT, tanto aos 12 como aos 18 meses de idade. Esta alta correlação observada entre CE e VT mostra a possibilidade de se avaliar e prever o potencial reprodutivo, por ocasião da seleção de reprodutores, utilizando-se qualquer um destes parâmetros. Ainda segundo estes mesmos autores, é possível afirmar que a escolha de machos, em função destas características, pode ser realizada aos 12 meses, concluindo assim que, além da CE, deve-se utilizar o VT na seleção de animais jovens.

Nos estudos realizados por Viu et al. (2006) foi encontrada correlação positiva de moderada intensidade entre peso vivo (PV) e CE, o que indica que parte dos genes envolvidos na expressão dessas características é comum. Mostraram ainda correlação negativa de moderada intensidade entre PV, CE, PT e VT e as características morfológicas do sêmen (defeitos maiores, menores e totais), indicando que houve ganho de peso, aumento nas médias testiculares e melhora nos aspectos morfológicos do ejaculado com o avançar da idade. Ainda nesse mesmo estudo os autores demonstraram correlação negativa entre PV, CE, FT e as patologias espermáticas, uma vez que, com o ganho de peso dos animais, a CE aumenta e a FT tende a passar do formato longo ao ovalado, levando à melhoria espermática devido à diminuição dos defeitos maiores, menores e totais. Assim, concluíram que as características relacionadas à biometria testicular aumentam com o ganho de peso e que, além da CE, o VT, o PT e a FT podem ser parâmetros úteis na seleção de reprodutores.

Ao analisar a distribuição das FT nas classes de idade, Unaniam et al. (2000) e Viu et al. (2006) observaram que com o aumento da idade o formato dos testículos vai se modificando de longos para ovalados.

Ferraz et al. (2014) verificaram as associações entre a FT, as alterações histológicas no parênquima testicular e a qualidade seminal, observando que os animais com testículos mais longos apresentaram menor distância média entre os túbulos seminíferos (DISTMED), maior espessura média do epitélio seminífero (ESPMED) e menor percentagem média de colágeno intersticial (COLMED), além de melhores valores quanto aos aspectos físicos e morfológicos do ejaculado. Adicionalmente, observaram correlação de moderada a alta intensidade entre DISTMED e os defeitos espermáticos, afirmando que quanto maior a distância entre os túbulos seminíferos, maior será a quantidade de patologias espermáticas; correlação negativa de moderada a alta intensidade entre ESPMED e defeitos espermáticos, mostrando que com a menor atividade espermatogênica e diminuição da espessura do epitélio seminífero, aumentam as alterações morfológicas seminais; e correlação de moderada intensidade entre COLMED e as patologias espermáticas, sugerindo que nesses animais as reações teciduais a agentes agressores, como elevadas temperaturas, foi menor, concordando com Hoflack et al. (2008), que também observaram correlações entre colágeno intersticial e anormalidades espermáticas/ degeneração testicular. Baseando-se nestes resultados os autores relataram que bovinos com testículos alongados sofreram menos lesões teciduais no parênquima testicular, com maior produção e melhor qualidade seminal.

Adicionalmente, Viu (2009) encontrou herdabilidade aditiva direta para CE de média a alta magnitude (0,44), evidenciando a existência de variância genética aditiva favorável para seleção de reprodutores baseada na CE. Neste mesmo estudo o autor calculou valores de herdabilidade das características VT segundo Bailey, VT segundo Fields e PT, sendo estes, respectivamente, 0,30; 0,26; e 0,30. Isto sugere que essas características podem ser utilizadas como critério de seleção em animais da raça Nelore.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além da circunferência escrotal, parâmetros como volume testicular, forma testicular e peso testicular podem ser utilizados como critérios de seleção visando melhor qualidade seminal, pois animais com menor perímetro e forma testicular mais alongada podem apresentar igual ou maior volume testicular do que animais com gônadas mais esféricas, com melhor qualidade seminal devido a uma melhor termorregulação testicular.

#### REFERÊNCIAS

1. Arteaga, A. A., Barth, A. D., Brito, L. F. C. 2005. Relationship between semen quality and pixel-intensity of testicular ultrasonograms after scrotal insulation in beef bulls. **Theriogenology**, 64, 408-

2. Bailey, T. L., Monke, D., Hudson, R. S., Wolfe, D. F., Carson, R. L., Riddell, M. G. 1996. Testicular shape and its relationship to sperm production in mature Holstein bulls. **Theriogenology**, 46, 881-887.
3. Bailey, T. L., Hudson, R. S., Powe, T. A. 1998. Caliper and ultrasonographic measurements of bovine testicles and a mathematical formula for determining testicular volume and weight in vivo. **Theriogenology**, 49, 581-598.
4. Bicudo, S. D., Siqueira, J. B., Meira, C. 2007. **Patologias do sistema reprodutor de touros**. *Biológico*, 69, 43-48.
5. Brito, L. F. C., Silva, A. E. D. F., Rodrigues, L. H., Vieira, F. V., Deragon, L. A. G., Kastelic, J. P. 2002. Effect of age and genetic group on characteristics of the scrotum, testes and testicular vascular cones, and on sperm production and semen quality in All bulls in Brazil. **Theriogenology**, 58, 1175-1186.
6. Brito, L. F. C., Silva, A. E. D. F., Barbosa, R. T., Unanian, M. M., Kastelick, J. P. 2003. Effects of scrotal insulation on sperm production, semen quality, and testicular echotexture in *Bos indicus* and *Bos indicus* X *Bos taurus* bulls. **Animal Reproduction Science**, 79, 1-15.
7. Brito, L. F. C., Silva, A. E. D. F., Unanian, M. M., Dode, M. A. N., Barbosa, R. T., Kastelic, J. P. 2004. Sexual development in early and late-maturing *Bos indicus* and *Bos indicus* x *Bos taurus* crossbred bulls in Brazil. **Theriogenology**, 62, 1198-1217.
8. Corrêa, A. B., Vale Filho, V. R., Corrêa, G. S. S., Andrade, V. J., Silva, M. A., Dias, J. C. 2006. Características do sêmen e maturidade sexual de touros jovens da raça Tabapuã (*Bos taurus indicus*) em diferentes manejos alimentares. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 58, 388-393.
9. Dias, J. C., Andrade, V. J., Martins, J. A. M., Emerick, L. L., Vale Filho, V. R. 2008. Correlações genéticas e fenotípicas entre características reprodutivas e produtivas de touros da raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 43, 53-59.
10. Dyce, K.M., Sack, W.O., Wensing, C.J.G. 2010. **Tratado de anatomia veterinária** (4ª ed.). Elsevier, Rio de Janeiro, Brasil.
11. Feitosa, F. L. F. 2008. **Semiologia veterinária: A arte do diagnóstico** (2ª ed.). Roca, São Paulo, Brasil.
12. Fernandes, C. E., Dode, M. A. N., Pereira, D., Silva, A. E. D. F. 2008. Effects of scrotal insulation in Nelore bulls on seminal quality and its relationship with in vitro fertilizing ability. **Theriogenology**, 70, 1560-1568.
13. Ferraz, H. T., Viu, M. A. O., Oliveira Filho, B. D., Lopes, D. T., Viu, A. M. F., Gambarini, M. L. 2014. Histometria e forma testiculares associadas à qualidade seminal em machos Nelore (*Bos taurus indicus*) criados extensivamente no sudoeste de Goiás. **Archives of Veterinary Science**, 19, 73-80.
14. Fuerst-Waltl, B., Schwarzenbacher, H., Perner, C., Solkner, J. 2006. Effects of age and environmental factors on semen production and semen quality of Austrian Simmental bulls. **Animal Reproduction Science**, 95, 27-37.
15. Gabaldi, S. H. & Wolf, A. 2002. A importância da termorregulação testicular na qualidade do sêmen em touro. **Ciências Agrárias**, 2, 66-70.
16. Gressler, S. L., Bergmann, J. A. G.; Pereira, C. S., Penna, V. M., Pereira, J. C. C., Gressler, M. G. M. 2000. Estudo das Associações Genéticas entre Perímetro Escrotal e Características Reprodutivas de Fêmeas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29, 427-437.

17. Hafez, E. S. E & Hafez, B. 2004. **Reprodução animal** (7ª ed.). Manole, São Paulo, Brasil.
18. Hoflack, G., Van Den Broeck, W., Maes, D., Van Damme, K., Opsomer, G., Van Soom, A. 2008. Testicular dysfunction is responsible for low sperm quality in Belgian Blue bulls. **Theriogenology**, 69, 323-332.
19. Kastelic, J. P., Cook, R. B., Coulter, G. H. 1997. Contribution of the scrotum, testes, and testicular artery to scrotal/testicular thermoregulation in bulls at two ambient temperatures. **Animal Reproduction Science**, 45, 4, 255-261.
20. Kastelic, J., Cook, R. B., Coulter, G. H. 2002. Termoregulación scrotal/testicular en toros. In: **TOPICS IN BULL FERTILITY**. International Veterinary Information Service [online], Ithaca, Disponível em: <[http://www.ivi.org/advances/Repro\\_Chenoweth/kastelic/chapter\\_frm.asp?LA=1](http://www.ivi.org/advances/Repro_Chenoweth/kastelic/chapter_frm.asp?LA=1)>. Acesso em: 10 nov. 2014.
21. Kealey, C. G., MacNeil, M. D., Tess, M. W., Geary, T. W., Bellows, R. A. 2006. Genetic parameter estimates for scrotal circumference and semen characteristics of line 1 Herefords bulls. **Journal of Animal Science**, 84, 283-290.
22. Koivisto, M. B., Costa, M. T. A., Perri, S. H. V., Vicente, W. R. R. 2008. The effect the effect of season on semen characteristics and freezability in *Bos indicus* and *Bos taurus* bulls in the southeastern region of Brazil. **Reproduction in Domestic Animals**, 42, 715-726.
23. Nageswara-Rao, V. D. 1997. Influence of heat induced testicular degeneration on semen characteristics and testicular histology in rams. **Indian Veterinary Journal**, 54, 719-726.
24. Nascimento, E. F. & Santos, R. L. 2003. **Patologia da reprodução dos animais domésticos** (2ª ed.). Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil.
25. Neves, A. L. A. Biometria e morfologia testicular em bovinos da raça nelore criados a pasto. 2007. 49f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus de Itapetinga, Itapetinga-BA.
26. Pereira, E., Eler, J. P., Ferraz, J. B. S. 2000. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29, 1676-1683.
27. Pineda, N. R., Fonseca, V. O., Albuquerque, L. G. 2002. Estudo preliminar da influência do perímetro escrotal sobre a libido em touros jovens da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 52.
28. Quirino, C. R., Bergmann, J. A. G., Vale Filho, V. R., Andrade, V. J., Reis, S. R., Mendonça, R. M., Fonseca, C. G. 2004. Genetic parameters of libido in Brazilian Nelore bulls. **Theriogenology**, 62, 1-7.
29. Silva, A. E. D. F., Unanian, M. M., Cordeiro, C. M. T., Freitas, A. R. 2002. Relação da circunferência escrotal e parâmetros da qualidade do sêmen em touros da raça Nelore, PO. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 31, 1157-1165.
30. Unanian, M. M., Silva, A. E. D. F., McManus, C., Cardoso, E. P. 2000. Características biométricas testiculares para avaliação de touros zebuínos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29, 136-144.
31. Valentin, R., Arruda, R. P., Barnabé, R. C., Alencar, M. M. 2002. Biometria testicular de touros Nelore e touros cruzados europeu-Nelore aos 20 e 24 meses de idade. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 39, 113-120.

32. Viu, M. A. O., Magnabosco, C. U., Ferraz, H. T., Gambarini, M. L., Oliveira Filho, B. D., Lopes, D. T., Viu, A. M. F. 2006. Desenvolvimento ponderal, biometria testicular e qualidade seminal de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) criados extensivamente na região Centro-Oeste do Brasil. **Archives of Veterinary Science**, 11, 53-57.
33. Viu, M. A. O. Estudo Genético quantitativo e ambiental do potencial reprodutivo de touros Nelore criados no Centro-Oeste do Brasil. 2009. 118f. **Tese** (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Andrologia 1  
Ângulos articulares 41, 49  
Avifauna 53, 69

### B

Bem-estar 11, 12, 13, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81  
Bovinos 1, 2, 3, 7, 9, 80

### C

Canino 29  
Carne suína 11, 13  
Cirurgia 34, 35, 37, 41  
Contaminação 21, 67, 82, 86, 87, 88  
Contraceptivas 30, 36, 38  
Controle 4, 11, 13, 15, 53, 54, 55, 65, 66, 67, 78, 80, 86, 87  
Culinária oriental 82, 83  
Cultura 18, 19, 21, 65, 78, 89

### D

Dermatopatias 18  
Diagnóstico 8, 18, 19, 20, 22, 29, 33, 37, 42, 44, 48, 51, 53, 54, 56, 64, 81

### E

Exame ortopédico 41

### F

Forma testicular 1, 7  
Fungos 18, 19, 23

### M

Maus tratos 71, 74, 76, 77, 78, 80, 81

### O

Oncologia 29

### P

Parasitas 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 69, 82, 84, 86, 88  
Parasitologia 53, 68, 69, 70, 88  
Perícia 71, 74, 75, 81  
Pescado 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89

## **R**

Recidiva 22, 29, 38

## **S**

Saúde pública 82, 83, 87, 88

Suíno industrial 11

## **T**

Tratamento 15, 20, 30, 34, 35, 37, 53, 54, 55, 65, 66, 67, 75

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**