

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)



Inovação e tecnologia nas
CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Atena
Editora
Ano 2021

2

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)



Inovação e tecnologia nas
CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Atena
Editora
Ano 2021

2

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados

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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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



Inovação e tecnologia nas ciências agrárias 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I58 Inovação e tecnologia nas ciências agrárias 2 /
Organizadores Pedro Henrique Abreu Moura, Vanessa
da Fontoura Custódio Monteiro. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-771-7
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.717211612>

1. Ciências agrárias. I. Moura, Pedro Henrique Abreu
(Organizador). II. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio
(Organizadora). III. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A área de Ciências Agrárias reúne conhecimentos relacionados à agricultura, pecuária e conservação dos recursos naturais. A pesquisa nessa área é importante para o desenvolvimento de produtos, processos ou serviços para as cadeias produtivas de vegetais, animais e desenvolvimento rural.

Destaca-se que a inovação e tecnologia devem ser aliadas na incorporação de práticas sustentáveis no campo, garantindo às gerações futuras a capacidade de suprir as necessidades de produção e qualidade de vida no planeta.

Nesta obra, intitulada “*Inovação e tecnologia nas Ciências Agrárias 2*”, é apresentado uma ampla diversidade de pesquisas nacionais e internacionais reunidas em 19 capítulos.

Dentre esses capítulos, o leitor poderá entender mais sobre a agricultura familiar como forma de garantir a produção agrícola, o uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino e aprendizagem de estudantes de Técnico Agropecuário no México, utilização de geoprocessamento para estudar a dinâmica de pastagens, a relação entre pecuária e desflorestamento, estatística em experimentos agrônômicos, bem como vários trabalhos voltados para pecuária e medicina veterinária.

Convidamos também para apreciarem o primeiro volume do livro, que reúne trabalhos voltados à agricultura, com pesquisas sobre a qualidade do solo, fruticultura, culturas anuais, controle de pragas, agroecossistemas, propagação *in vitro* de orquídea, fertilização, interação entre fungos e sistemas agroflorestais, a relação da agricultura e o consumo de água, entre outros.

Agradecemos a cada autor pela escolha da Atena Editora para a publicação de seu trabalho. Aos leitores, desejamos uma excelente leitura.

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

PONTES ENTRE AGRICULTURA FAMILIAR E BIOLÓGICA ATRAVÉS DA FORMAÇÃO EM CONTEXTO DE TRABALHO

Cristina Amaro da Costa

Davide Gaião

Daniela Teixeira

Helena Esteves Correia

Luis Tourino Guerra

Raquel P. F. Guiné

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7172116121>

CAPÍTULO 2..... 13

SÍNTESE DA REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA PARA APOIAR PEQUENOS PROPRIETÁRIOS DE TERRAS

Paula Francisco Escalanti

Marcelo Duarte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7172116122>

CAPÍTULO 3..... 23

IMPACTO DE LAS TIC EN ALUMNOS DE TÉCNICOS AGROPECUARIOS DEL CBTA 148

Pedro García Alcaraz

Jorge Luis García Alcaraz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7172116123>

CAPÍTULO 4..... 33

ESTUDO DA DINAMICA DE PASTAGENS POR MEIO DO GEOPROCESSAMENTO

Glenda Silva Santos Lara

Pedro Rogerio Giongo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7172116124>

CAPÍTULO 5..... 44

SILAGEM DE MILHO ENRIQUECIDA COM PALMA FORRAGEIRA E PÓ DE ROCHA PARA SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE RUMINANTES

Níbia Sales Damasceno Corioletti

José Henrique da Silva Taveira

Luciane Cristina Roswalka

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7172116125>

CAPÍTULO 6..... 61

PREDICCIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA-BROMATOLÓGICA DE FORRAJE DE PASTO-ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* SCHUM.) POR ESPECTROSCOPIA DE REFLECTANCIA EN EL INFRARROJO CERCANO, NIRS

Joadil Gonçalves de Abreu

Victor Manuel Fernandez Cabanás

Eduardo André Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7172116126>

CAPÍTULO 7..... 72

ATIVOS E PASSIVOS FLORESTAIS: RELAÇÃO ENTRE PECUÁRIA E
DESFLORSTAMENTO NA MICRORREGIÃO DE ARIQUEMES

Edson Resende Filho

Käthery Brennecke

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7172116127>

CAPÍTULO 8..... 89

SUBPRODUTOS DA MINERAÇÃO DA FORMAÇÃO IRATI COMO FONTES
ALTERNATIVAS DE NUTRIENTES

Marlon Rodrigues

Ledemar Carlos Vahl

Carlos Augusto Posser Silveira

Mussa Mamudo Salé

Marcos Rafael Nanni

Guilherme Fernando Capristo-Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7172116128>

CAPÍTULO 9..... 105

UTILIZAÇÃO DE GLUTAMINA E ÁCIDO GLUTÂMICO SOBRE A ATIVIDADE DAS
ENZIMAS INTESTINAIS DE FRANGOS DE CORTE

Édina de Fátima Aguiar

Talitha Kássia Alves dos Santos Dessimoni

Erothildes Silva Rohrer Martins

Thayná Brito Pereira

Carolina Toledo Santos

André Gomes Faria

Renata Moreira Arantes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7172116129>

CAPÍTULO 10..... 115

ÁCAROS E INSETOS PRESENTES NA CAMA DE FRANGO ATUANDO COMO VETORES
DE FUNGOS FILAMENTOSOS

Carlos Eduardo da Silva Soares

Fabiano Dahlke

Alex Maiorka

Juliano De Dea Lindner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.71721161210>

CAPÍTULO 11..... 124

ANÁLISE DA CONTAMINAÇÃO DE MERCÚRIO EM PEIXES CULTIVADOS EM ANTIGAS
CAVAS DE GARIMPO NO MUNICÍPIO DE PEIXOTO DE AZEVEDO

Érica dos Santos Antunes

Joseane Pereira de Almeida

Angelo Augusto Bonifácio Pereira
Stephane Vasconcelos Leandro
Ricardo Lopes Tortorela de Andrade
Paula Sueli Andrade Moreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.71721161211>

CAPÍTULO 12..... 137

USO DE DISTINTAS TEMPERATURAS DE INCUBAÇÃO E INFLUÊNCIA DESTAS SOBRE A ECLOSÃO E MORTALIDADE DE OVOS DE *Odontesthes sp.*

Josiane Duarte de Carvalho
Suzane Fonseca Freitas
Rafael Aldrighi Tavares
Daiane Souza Machado
Fernanda Brunner Hammes
Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey
Paulo Leonardo Silva Oliveira
Deivid Luan Roloff Retzlaff
Welinton Schröder Reinke
Carolina Viégas Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.71721161212>

CAPÍTULO 13..... 147

EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE CÁLCIO E FÓSFORO PARA MANTENÇA E GANHO DE CORDEIROS CORRIEDALE

Andressa Ana Martins
Juliene da Silva Rosa
William Soares Teixeira
Matheus Lehnhart de Moraes
Stefani Macari
Cleber Cassol Pires

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.71721161213>

CAPÍTULO 14..... 160

PROGESTERONA INJETÁVEL EM VACAS NELORES SUBMETIDAS A PROTOCOLOS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

Anderson Eduardo Amâncio de Lima
Yuri Faria Carneiro Discente
Lauro César Ferreira Beltrão
Daniele Alves Corrêa de Abreu
Daniel de Almeida Rabello
Geisiana Barbosa Gonçalves
Andressa Silva Nascimento
Wesley José de Souza Docente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.71721161214>

CAPÍTULO 15..... 165

ASPECTOS FISIOLÓGICOS E LABORATORIAIS DE EQUINOS E ASININOS DE TRAÇÃO

NO MUNICÍPIO DE PATOS-PARAÍBA, BRASIL. PATOS

Silvia Sousa Aquino
Davidianne de Andrade Moraes
Talles Monte de Almeida
Antônio Fernando de Melo Vaz
Eldinê Gomes de Miranda Neto
Verônica Medeiros da Trindade Nobre

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.71721161215>

CAPÍTULO 16..... 184

DESCRIÇÃO ANATÔMICA DO OSSO HIOIDE E LÍNGUA DE CERVOS DO GÊNERO
MAZAMA

Larissa Rossato Oliveira
Fernanda Gabriele Almeida
Paola dos Santos Barbosa
Fabiana Gomes Ferreira Alves
Tainá Pacheco de Souza
Gabriela Mariano da Silva
Murilo Viomar
Rodrigo Antonio Martins de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.71721161216>

CAPÍTULO 17..... 190

CORANTE AZUL PATENTE COMO IDENTIFICADOR DE LINFONODO SENTINELA EM
CADELAS COM NEOPLASIA DE MAMA

Danielle Karine Schoenberger
Gabriela Basílio Roberto
Ana Carla da Costa Silva
Andressa Hiromi Sagae
Ana Caroline Ribas de Oliveira
Liane Ziliotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.71721161217>

CAPÍTULO 18..... 208

A IMPORTÂNCIA DA INCLUSÃO DA AVALIAÇÃO TESTICULAR NA ROTINA
ULTRASSONOGRÁFICA BIDIMENSIONAL ABDOMINAL EM CÃES PARA DIAGNÓSTICO
DE DOENÇAS TESTICULARES

Isadora Schenekemberg Vandresen
Marco Antônio Staudt
Carla Fredrichsen Moya

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.71721161218>

CAPÍTULO 19..... 219

UTILIZAÇÃO DE TESTES DE MÉDIAS NA ANÁLISE DE EXPERIMENTOS UNIFATORIAIS
COM TRATAMENTOS QUANTITATIVOS

Josiane Rodrigues
Sônia Maria De Stefano Piedade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.71721161219>

| | |
|-------------------------------------|------------|
| SOBRE OS ORGANIZADORES | 229 |
| ÍNDICE REMISSIVO..... | 230 |

A IMPORTÂNCIA DA INCLUSÃO DA AVALIAÇÃO TESTICULAR NA ROTINA ULTRASSONOGRÁFICA BIDIMENSIONAL ABDOMINAL EM CÃES PARA DIAGNÓSTICO DE DOENÇAS TESTICULARES

Data de aceite: 01/12/2021

Data de submissão: 08/11/2021

Isadora Schenekemberg Vandresen

Universidade Estadual do Centro Oeste -
UNICENTRO
Guarapuava – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/5060962745901769>

Marco Antônio Staudt

Universidade Estadual do Centro Oeste -
UNICENTRO
Guarapuava – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/4846834557081340>

Carla Fredrichsen Moya

Universidade Estadual do Centro Oeste -
UNICENTRO
Guarapuava – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/8017623096370725>

RESUMO: O exame ultrassonográfico é uma ferramenta diagnóstica de grande relevância na rotina veterinária, uma vez que, apresenta ampla difusão entre os atendimentos de animais e permite a avaliação de órgãos e estruturas de forma não invasiva, segura e rápida, auxiliando na determinação de diversas afecções, levando ao tratamento adequado e contribuindo de forma positiva no prognóstico do paciente. Atualmente, em muitos casos, a avaliação testicular não faz parte da rotina ultrassonográfica em exames de ênfase abdominal, devido à sua localização anatômica no escroto, podendo assim levar ao diagnóstico limitado e ao tratamento inadequado

do paciente quando na ausência da avaliação dos testículos, posto que diversas são as afecções testiculares que podem acometer cães e que apresentam características ultrassonográficas de fácil detecção. Dentre as principais alterações observadas por meio da ultrassonografia, os casos de orquite, criptorquidismo, torção e também neoformações neoplásicas testiculares correspondem à maior casuística, sendo o método ultrassonográfico um exame com 98% a 100% de sensibilidade e acurácia para diagnóstico destas. Dessa forma, o objetivo deste artigo de revisão bibliográfica é elucidar a importância da avaliação testicular em exames ultrassonográficos de rotina, discorrendo inicialmente sobre os aspectos anatômicos e ultrassonográficos, e posteriormente acerca das afecções mais comumente diagnosticadas na rotina veterinária, apresentando ainda as alterações ultrassonográficas causadas no parênquima testicular.

PALAVRAS-CHAVE: Cães. Diagnóstico. Neoplasias testiculares. Ultrassonografia.

THE IMPORTANCE OF INCLUDING TESTICULAR ASSESSMENT IN THE TWO-DIMENSIONAL ABDOMINAL ULTRASOUND ROUTINE IN DOGS FOR THE DIAGNOSIS OF TESTICULAR DISEASES

ABSTRACT: The ultrasound examination is a diagnostic tool of great relevance in the veterinary routine, as it is widespread in the current reality and allows the assessment of organs and structures in a non-invasive, safe and fast way, helping in the diagnosis of various conditions,

leading to adequate treatment and positively contributing to the patient's prognosis. Currently, in many cases, testicular evaluation is not part of the ultrasound evaluation in exams with abdominal emphasis, due to its anatomical location in the scrotum, which can lead to limited diagnosis and inadequate treatment of the patient in the absence of ultrasound evaluation of the testicles, since there are several testicular affections that can affect dogs and that present ultrasonographic characteristics that are easily detected. Among the main alterations observed during ultrasonographic exams, cases of orchitis, cryptorchidism, torsion and also testicular neoplastic neoformations correspond to the largest sample, with the ultrasonographic method being an exam with 98% to 100% sensitivity and accuracy for their diagnosis. Thus, the aim of this literature review article is to elucidate the importance of testicular evaluation in routine ultrasound examinations, initially discussing the anatomical and ultrasound aspects, and later on the most commonly diagnosed conditions in the veterinary routine, also presenting the ultrasound changes caused in the testicular parenchyma.

KEYWORDS: Dogs. Diagnosis. Testicular neoplasm. Ultrasound.

1 | INTRODUÇÃO

Anatomicamente, o trato reprodutivo canino é composto por testículos e suas estruturas adjacentes, glândulas acessórias, uretra, pênis e prepúcio, sendo que cada estrutura possui sua função individual (DAVIDSON; BAKER, 2009; KÖNIG; LIEBICH, 2016). Fisiologicamente, os testículos possuem a função de produção de espermatozoides e também de testosterona, sendo esta importante para o desenvolvimento e funcionamento do trato reprodutivo canino e atuando nos demais sistemas do animal (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

Atualmente, a ultrassonografia tem se tornado uma ferramenta diagnóstica de grande importância na Medicina Veterinária, sendo cada vez mais difundida e utilizada na rotina clínica de pequenos animais, em virtude de ser uma técnica não invasiva, acessível e segura para o clínico e para o paciente, possibilitando uma avaliação mais precisa dos órgãos (DAVIDSON; BAKER, 2009). Nesse contexto, o exame ultrassonográfico é indicado para avaliação de diversas anormalidades, se tratando de uma técnica sensível na avaliação de afecções testiculares em cães (LIMA, 2017).

Em casos de afecções testiculares e de estruturas adjacentes, as alterações clínicas apresentadas, dentre elas a manifestação de dor e a variação de tamanho testicular, podem levar à investigação da presença de afecções locais. Assim, diversas afecções testiculares podem ser diagnosticadas por meio do exame ultrassonográfico, sendo o exame mais indicado para avaliação em casos de suspeita de tumores testiculares, considerado com 98% a 100% de sensibilidade e acurácia (DOMINGOS; SALOMÃO, 2011; LIMA, 2017). Desse modo, dentre as principais doenças testiculares que podem ser diagnosticadas durante o exame ultrassonográfico são a presença de neoplasias testiculares, orquite e epididimite, criptorquidismo, torção e atrofia testicular (HECHT, 2011).

Diante do exposto, o presente trabalho possui como objetivo principal evidenciar a

importância da avaliação testicular e de suas estruturas adjacentes durante a realização do exame ultrassonográfico, e também caracterizar as afecções testiculares mais comumente diagnosticadas, discorrendo sobre seus aspectos ultrassonográficos mais frequentemente observados.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Sistema reprodutor canino

Os órgãos pertencentes ao sistema reprodutor dos cães incluem os testículos, o escroto, os epidídimos, a uretra, o pênis e o prepúcio, os ductos deferentes, e a próstata, como principal glândula acessória (DA SILVA, 2020; DAVIDSON; BAKER, 2009), descritos na Figura 1. Cada órgão possui sua função principal, desta forma, os testículos possuem a função de produção de espermatozoides (função exócrina) e de hormônios (função endócrina), os epidídimos armazenam os espermatozoides para o amadurecimento, a próstata produz o plasma seminal, que contribui para o volume do ejaculado, a uretra consiste no local de passagem de urina e sêmen, e o pênis corresponde ao órgão copulador do macho (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

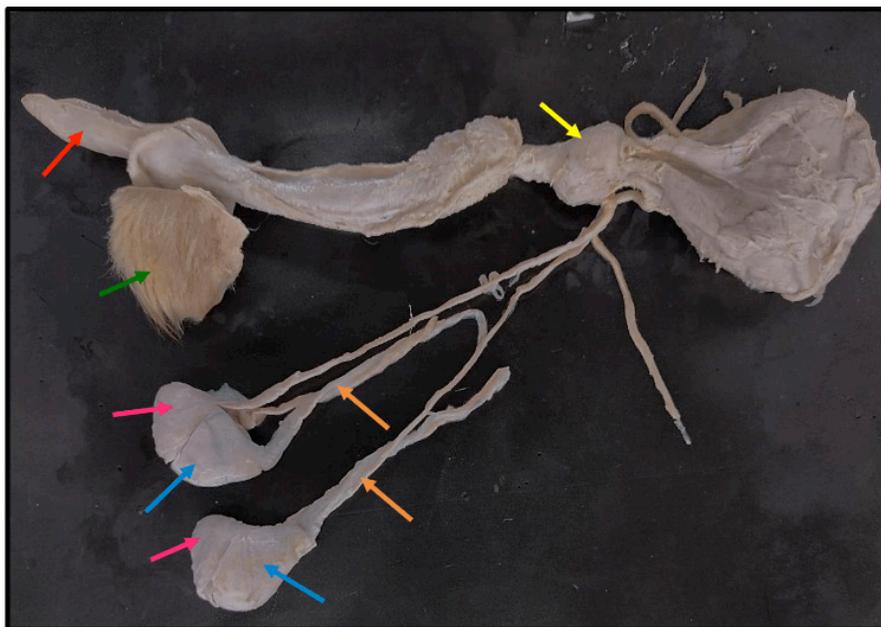


Figura 1 – Fotografia dos órgãos que compõem o sistema reprodutor canino. Com destaque para pênis (seta vermelha), prepúcio (seta verde) testículo (setas azuis), epidídimo (setas rosas), próstata (seta amarela), cordão espermático (setas laranjas).

Fonte: Arquivo pessoal

2.1.1 Anatomia e Fisiologia Testicular

Os testículos dos mamíferos são órgãos pares, que se localizam externamente ao abdômen e ficam compreendidos dentro do saco escrotal, dividido em duas cavidades separadas por um septo mediano e que se localiza entre a região inguinal e a região anal. Estas características anatômicas servem para auxiliar na termorregulação, permitindo o resfriamento de ambos os testículos em comparação à temperatura fisiológica do animal, sendo essencial para a espermatogênese (LIMA, 2017).

Externamente, os testículos possuem duas túnicas, sendo a túnica albugínea e a túnica vaginal, que revestem as gônadas e o parênquima testicular. Exclusivamente, a túnica albugínea auxilia no suporte do parênquima testicular, onde se encontram os túbulos seminíferos. Ainda, com relação ao parênquima, o mesmo é composto por túbulos seminíferos contorcidos, túbulos seminíferos retos, rede testicular e ductos eferentes (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

Em cães, a migração dos testículos para o escroto ocorre de forma fisiológica por volta de oito a dez dias após o nascimento, sendo que a deiscência ocorre através do gubernáculo testicular, que permite a passagem dos testículos no canal inguinal até o escroto (FELDMAN; NELSON, 2004; KÖNIG; LIEBICH, 2016).

A espermatogênese, termo relacionado à produção e formação dos espermatozoides, é realizada no interior dos túbulos seminíferos, onde as espermatogônias, células jovens e que serão transformadas em células adultas, ficam armazenadas até sua maturação em espermatozoides. Após a maturação, os espermatozoides são conduzidos através dos ductos eferentes até o epidídimo. Com relação aos túbulos eferentes, as células de Sertoli estão localizadas em seu interior, também referidas como células estruturais, sendo ainda responsáveis por diversas funções capazes de regular a espermatogênese, dentre elas a maturação e controle de migração de células germinativas, a síntese de proteínas e também a formação da barreira hemato-testicular. Externamente a esses túbulos, estão localizados os tecidos e fluidos intersticiais e as células de Leydig, que são responsáveis principalmente pela produção de andrógenos, como a testosterona, que desempenha papel fundamental na atuação do sistema reprodutor masculino e também em diversos tecidos do animal (DA SILVA, 2020; KÖNIG; LIEBICH, 2016).

Com relação às estruturas adjacentes, tem-se o epidídimo, localizado fixo ao testículo, e anatomicamente apresentando-se dividido em cabeça, corpo e cauda. A cabeça está localizada dorsal ao testículo, o corpo na lateral e a cauda na extremidade ventral testicular. Cada região é responsável por uma função diferente, desta forma, a cabeça do epidídimo é responsável pela absorção de líquidos testiculares, o corpo é responsável pela maturação dos espermatozoides e a cauda armazena os espermatozoides prontos para fecundação (AMANN, 2011). Ainda, o cordão espermático é constituído por estruturas como a artéria testicular e as veias testiculares localizadas em torno da artéria, que juntas

dão origem ao plexo pampiniforme, além de o cordão espermático conter vasos linfáticos, nervos, o ducto deferente, tecido muscular e camada visceral da túnica vaginal (LIMA, 2017).

Diante disso, as estruturas testiculares e de órgãos adjacentes estão esquematizadas na Figura 2, sendo possível observar as estruturas internas de cada órgão e sua topografia.

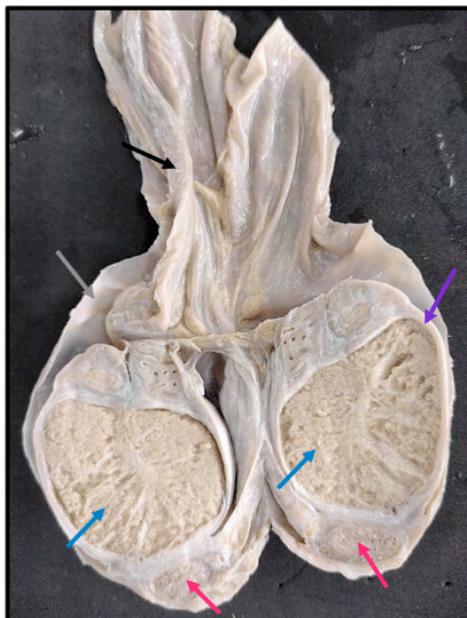


Figura 2 - Fotografia de testículo canino em corte transversal. Destaque para parênquima testicular (setas azuis), túnica vaginal (seta cinza); túnica albugínea (seta roxa); cauda do epidídimo (setas rosas) e plexo pampiniforme (seta preta)

Fonte: Arquivo pessoal

2.2 Aspectos ultrassonográficos testiculares normais

Por meio da ultrassonografia, é possível avaliar a morfologia do órgão, como o tamanho, volume, posição e o parênquima testicular, podendo ser visibilizado quando ocorrem alterações estruturais ou de parênquima, além da presença de outras estruturas anormais, como neoformações (DOMINGOS; SALOMÃO, 2011; LIMA, 2017).

Quando em exames sem alterações, a ecogenicidade testicular é considerada média, além de apresentarem ecotextura do parênquima fina e homogênea, tendo a borda composta pela túnica albugínea como uma linha fina e hiperecoica. Os testículos são avaliados em pelo menos dois planos, onde, no plano sagital é possível visualizar o mediastino caracterizado como uma linha central hiperecogênica, ao passo que no plano transversal o mediastino é localizado como um foco puntiforme hiperecoico na região central do testículo (HECHT, 2011).

Em cães jovens, os testículos apresentam-se menores e com parênquima homogêneo, aumentando a sua ecogenicidade durante a puberdade. Em cães velhos, os septos testiculares são visibilizados como pontos hiperecoicos. Além disso, o tamanho testicular varia conforme o porte do animal (HECHT, 2011; LIMA, 2017).

Quando comparado à ecogenicidade do parênquima testicular, o epidídimo (Figura 3) é considerado hipoeicoico e com ecotextura grosseira. Junto ao epidídimo, pode ser visualizado o cordão espermático, sendo possível observar o plexo pampiniforme através da identificação de grandes vasos tortuosos e anecoicos devido a possuírem sangue em seu interior, identificados principalmente após visualização de fluxo sanguíneo por meio da avaliação Doppler (HECHT, 2011).



Figura 3 - Imagem de avaliação ultrassonográfica testicular em projeção longitudinal. Testículo em formato oval, com ecogenicidade e ecotextura homogênea. Túnica albugínea em torno caracterizada por linha fina e hiperecogênica e o mediastino como uma linha central hiperecoica (seta branca).

Fonte: Arquivo pessoal

2.3 Doenças testiculares e suas alterações ultrassonográficas

Diversas afecções testiculares podem ser diagnosticadas por meio do exame ultrassonográfico, sendo considerado um exame com 98% a 100% de sensibilidade e acurácia, uma vez que permite o diagnóstico de doenças como neofomações e neoplasias, torção e atrofia testicular, orquite e epididimite, e também a determinação da localização de testículos ectópicos em pacientes criptorquidas, sendo atualmente o mais indicado

para avaliação principalmente em casos de suspeita de tumores testiculares (DOMINGOS; SALOMÃO, 2011; LIMA, 2017).

2.3.1 Orquite e Epididimite

A orquite e epididimite são duas afecções que ocorrem frequentemente de forma simultânea, associadas a processos infecciosos e inflamatórios, e também devido a traumatismos testiculares. Apesar de acometer cães adultos com maior frequência de forma bilateral, ambas podem ocorrer isoladas e de forma unilateral (FELDMAN; NELSON, 2004).

As características ultrassonográficas de doenças inflamatórias testiculares são diversificadas, podendo levar a alterações da ecogenicidade do testículo e do epidídimo, como a presença de neoformações e também de áreas anecoicas devido à formação de abscessos. Além disso, pode ocorrer acúmulo de líquido escrotal ou aumento das dimensões testiculares e do epidídimo em processos agudos, ou à diminuição das dimensões em casos de cronicidade (HECHT, 2011).

2.3.2 Criptorquidismo

O criptorquidismo é uma afecção caracterizada pela ausência de um testículo ou ambos na bolsa escrotal, ocasionada pela incompleta deiscência testicular da região abdominal, considerada uma alteração hereditária, que pode ocorrer de forma unilateral ou bilateral, e os testículos podem ser encontrados mais comumente na cavidade abdominal, no canal inguinal e no espaço subcutâneo lateral ao pênis. Ainda, testículos retidos predispõe a formação de neoplasias (DOMINGOS; SALOMÃO, 2011; FONSECA, 2009; VASCONCELOS *et al.*, 2020).

Ultrassonograficamente, os testículos criptorquidas frequentemente podem ser identificados com facilidade, apresentando-se com anatomia normal, porém pequenos e com diminuição da ecogenicidade do parênquima. Porém, como podem ser encontrados em qualquer região da cavidade abdominal que se localize caudal aos rins à região inguinal (Figura 4), se não estiverem com a linha mediastinal desenvolvida, sua identificação pode ser mais dificultosa (HECHT, 2011; MOYA *et al.*, 2021).

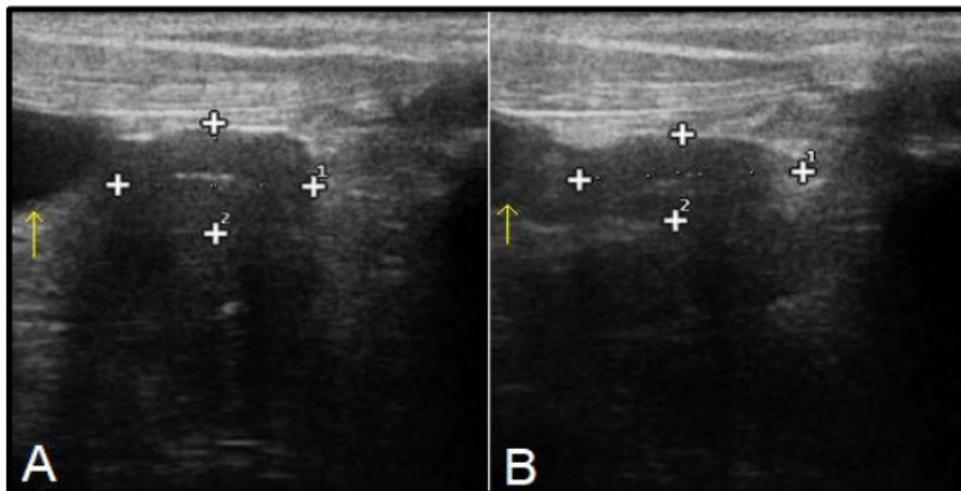


Figura 4 - Imagens de ambos os testículos em cavidade abdominal, caracterizando criptorquidismo bilateral. **A:** Testículo esquerdo (entre cruces de mensuração) e porção caudal de vesícula urinária (seta amarela). **B:** Testículo direito (entre cruces de mensuração) e porção caudal lateral de vesícula urinária (seta amarela).

Fonte: Arquivo pessoal

2.3.3 Torção testicular

A torção testicular é caracterizada pela rotação do testículo e de suas estruturas adjacentes sobre o próprio eixo, podendo ocorrer de vários ângulos e podendo chegar até a torção em 360 graus. Devido à congestão do fluxo sanguíneo, a torção pode levar à necrose do tecido testicular, perdendo-se a função do órgão (JOHNSTON *et al.*, 2001). Em cães, a principal causa de torção são testículos neoplásicos retidos, podendo ainda ocorrer torções intra-abdominais e intraescrotais de testículos não neoplásicos, além de outras lesões dentro do anel inguinal, sendo estas mais raras. Além disso, as alterações de torções testiculares podem variar conforme o tempo de oclusão vascular, podendo o testículo acometido apresentar-se hiperecoico ou hipoecoico, com tamanho normal ou diminuído, e em casos agudos, ser observada efusão escrotal e abdominal (HECHT, 2011).

2.3.4 Atrofia testicular

Atrofia testicular possui diversas etiologias, que podem ser sistêmicas ou ambientais, ocorrendo principalmente por lesão térmica de hipertermia prolongada, orquite recorrente, problemas hormonais, desnutrição, deficiência de vitaminas e comprometimento vascular. Ainda, em animais senis, a atrofia testicular é frequentemente encontrada (DOMINGOS; SALOMÃO, 2009). No exame ultrassonográfico, a atrofia testicular é caracterizada pela diminuição do tamanho testicular, hipocogenicidade de parênquima e preservação da arquitetura (HECHT, 2011).

2.3.5 Neoplasias

As neoplasias testiculares atualmente são consideradas o segundo tipo de neoplasias que mais acometem cães machos não castrados (FONSECA, 2009). Estas se desenvolvem principalmente em cães mais velhos, entre os 9 aos 11 anos de idade, sendo na maioria dos casos neoplasias benignas. Em alguns casos, neoplasias de células de Sertoli e seminomas, conhecidos como tumor de células de Leydig, podem apresentar graus de malignidade, correspondendo em média a 10 a 20% e 5 a 10% dos casos, respectivamente (ARGENTA *et al.*, 2016; FELDMAN; NELSON, 2004).

Dessa forma, segundo Hecht (2011), as neoplasias testiculares podem variar em ecogenicidade, podendo ser hipoeoicoas ou hiperecoicônicas, apresentar-se de forma focal ou multifocal, sendo desde pequenos nódulos bem delimitados e pouco vascularizados, até estruturas complexas, com características de hemorragia e necrose adjacente, levando à perda completa da arquitetura testicular (Figura 5), e também podem estar associadas à retenção testicular na cavidade no caso de animais criptorquidas (VASCONCELOS *et al.*, 2020).

Por outro lado, os diferentes tipos de tumores não são passíveis de diferenciação através da ultrassonografia, sendo necessária a realização de exames complementares como citologia e biópsia para confirmação diagnóstica e determinação do tipo celular envolvido (LIMA, 2017; VISCONI *et al.*, 2016; VASCONCELOS *et al.*, 2020).



Figura 5 - Neoplasia em testículo esquerdo de cão, caracterizada como nódulo regular, bem delimitado e hiperecoico, medindo aproximadamente 1,38 cm em eixo longitudinal e 1,11 cm em eixo transversal.

Fonte: Arquivo pessoal

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversas são as afecções que podem acometer o sistema reprodutor de cães, dentre as mais comuns, pode-se citar os casos de orquite e epididimite, atrofia testicular e de processos neoplásicos. Nesse contexto, também é comum na rotina veterinária a ausência de sinais clínicos em pacientes que apresentam alterações testiculares, com maior importância voltada à presença de processos neoplásicos.

Diante disso, a avaliação ultrassonográfica testicular permite a visibilização de alterações de forma rápida e não invasiva, permitindo a correta condução do caso e reforçando o tratamento adequado, mesmo em pacientes assintomáticos ou com sintomatologia relacionada a outros sistemas fisiológicos. Assim, é possível concluir que os distúrbios testiculares são corriqueiros e a avaliação ultrassonográfica testicular é de suma importância durante a realização de exames ultrassonográficos abdominais, mesmo em pacientes que não apresentam quaisquer alterações clínicas relacionadas.

REFERÊNCIAS

AMANN, R.P. Functional Anatomy of the Adult Male. In: MCKINNON, A. O.; SQUIRES, E.L.; WENDY, E.V.; VARNER, D.D. **Equine Reproduction**. 2nd edition. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011. Cap. 95, p. 867 – 880

ARGENTA, F.F.; PEREIRA, P.R.; CAPRIOLI, R.A.; VIELMO, A.; SONNE, F.; PAVARANI, S.P.; DRIEMEIER, D. Neoplasmas testiculares em cães no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.44, n.1413, p.1-6, 2016.

DA SILVA, E.I.C. **Anatomia e Fisiologia do Sistema Reprodutivo dos Animais Domésticos**. Instituto Federal de Pernambuco. Departamento de Reprodução Animal. 2020.

DAVIDSON, A. P.; BAKER, T. W. Reproductive ultrasound of the dog and tom. **Topics in companion animal medicine**, v.24, n.2, p.64-70, 2009.

DOMINGOS, T. C. S.; SALOMÃO, M. C. Meios de diagnóstico das principais afecções testiculares em cães: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.35, n.4, p.393-399, out./dez. 2011.

FELDMAN, E. C.; NELSON, R. W. Disorders of the Testes and Epidymides. In FELDMAN, E. C.; NELSON, R. W. (Eds.), **Canine and Feline Endocrinology and Reproduction**. 3 ed., St. Louis Missouri: WB Saunders Co. 2004. p. 961 – 977.

FONSECA, C.V.C.V. Prevalência e tipos de alterações testiculares em canídeos. **Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa, 2009.

HECHT, S. Trato Reprodutivo Masculino. In: PENNICK, D.; D'ANJOU, M.A. **Atlas de Ultrassonografia de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p.415-438.

JOHNSTON, S.D.; KUSTRIZ, M.V.R., OLSON, P.N.S. **Canine and Feline Theriogenology**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2001.

KÖNIG, H.E.; LIEBICH, H.G. **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2016.

LIMA, E.S.C. Avaliação ultrassonográfica dos órgãos reprodutores de cães (*Canis familiaris*) em São Luís - MA. **Monografia de Conclusão de Curso**, Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias. 2017.

MOYA, C. F.; STAUDT, M.A.; CALDEIRA, F.M.C.; ROBERTO, G.B.; PERES, J.A.; CARRASCO, A.O.T. Criptorquidismo bilateral em cão: Relato de caso. **PUBVET**, v.15, n.11, p.1-6, nov., 2021.

VASCONCELOS, J.G. ANDRADE, A.B.P.; COLARES, J.C.; MAGALHÃES, F.F. Sertolioma em cão com testículo ectópico: achados clínicos, hematológicos, ultrassonográficos e histopatológicos. **Ciência Animal**, v.30, n.4 (Supl. 2), p.361-365, 2020.

VISCONE, E.; RODRIGUES, A.C.; CASTRO, M.R.; SILVA, S.A.; GUNDIM, L.F. Seminoma e tumor de células intersticiais no mesmo testículo de um cão—relato de caso. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 24, 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura biológica 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10

Agricultura familiar 1, 2, 3, 9, 10, 127

Aminoácidos 105, 106, 107, 108, 113

Análise de variância 4, 95, 110, 172, 173, 219, 220

Análise estatística 75, 95, 162, 172, 198, 219, 220, 228

Animais de carroça 166

Aves 49, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 117, 118, 119, 121, 122

C

Cães 191, 192, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 218

Cálcio 49, 50, 54, 101, 102, 109, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

Cama de frango 115, 116, 117

Cavas de garimpo 124, 125, 126, 127, 128, 135

Cervo 187, 188, 189

Composición química-bromatológica 61

D

Desflorestamento 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 84, 86

Diagnóstico 33, 38, 103, 134, 160, 162, 168, 169, 181, 193, 194, 200, 202, 204, 208, 213, 217

E

Eclosão 106, 107, 137, 138, 139, 141, 143, 144

Enseñanza-aprendizaje 23, 25, 29, 30

Enzimas intestinais 105, 112

Equino 173, 177, 178

F

Fibra detergente neutro 61, 62, 64, 66, 68

Forrageo 33, 34, 35, 37, 38, 43, 45, 47, 48, 54

Fósforo 49, 54, 67, 89, 100, 104, 109, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

Fungos filamentosos 48, 52, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122

G

Geoprocessamento 33, 35, 38, 39, 41, 42

Georreferenciamento 13, 15, 20, 21, 22

I

Inseminação artificial 160, 161, 162, 163

L

Legislação ambiental 14, 72, 77, 82, 127

M

Macrominerais 147, 148, 149, 151, 153

Macronutrientes 50, 89, 98, 102

Meio ambiente 15, 16, 17, 22, 34, 45, 72, 74, 75, 77, 88, 90, 125, 126, 127, 132, 135, 136

Mercúrio 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135

Milho 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 70, 78, 91, 96, 102, 103, 108, 109, 111, 112, 114, 116, 118, 149, 174, 219, 222, 224, 225, 226, 227

Mineração 89, 90, 92, 102, 103, 104, 124, 125, 126, 127, 131, 134

N

Neoplasias testiculares 208, 209, 216

Nutrição 44, 46, 49, 99, 103, 147, 181

O

Ovinos 49, 53, 55, 59, 147, 148

P

Palma forrageira 44, 45, 46, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 59, 60

Papila lingual 184

Pastagens degradadas 33, 36, 41, 42, 79

Patologia 169, 181, 183, 191, 204

Pecuária 33, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 49, 54, 72, 73, 74, 75, 79, 80, 82, 86, 87, 88, 161, 166

Piscicultura 126, 127, 131, 132, 134, 135, 138, 141, 145

Práticas agrícolas 1, 2, 3, 6

Propriedades rurais 13, 15, 16, 38, 167

Proteína 49, 50, 51, 61, 62, 63, 66, 68, 70, 86, 109, 148, 149

R

Regressão 95, 140, 141, 144, 147, 151, 152, 153, 154, 219, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228

Regularização fundiária 13, 15, 16, 21, 22

Reprodução bovina 160

Ruminantes 44, 45, 46, 49, 50, 53, 56, 58, 148, 184, 185, 186, 187, 188

S

Sensoriamento remoto 33, 39, 40, 41, 42

Silagem 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 70, 149

Subproduto 89, 98, 102

Sustentabilidade 34, 42, 45, 72, 85, 86

T

Técnicos agropecuarios 23, 24, 25

Temperatura de incubação 138, 139, 141, 142, 144

Testes de médias 219, 221, 222, 223, 224

Tratamentos quantitativos 219, 222, 224, 227

Tumor mamário 190, 200, 202

U

Ultrassonografia 160, 162, 208, 209, 212, 216, 217

V

Vetores 115, 118, 122

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



Inovação e tecnologia nas CIÊNCIAS AGRÁRIAS


Atena
Editora
Ano 2021

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



Inovação e tecnologia nas **CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

 **Atena**
Editora
Ano 2021

2