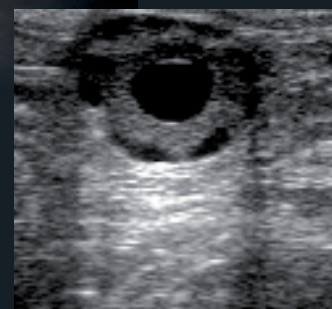
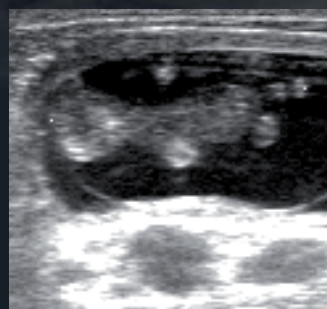
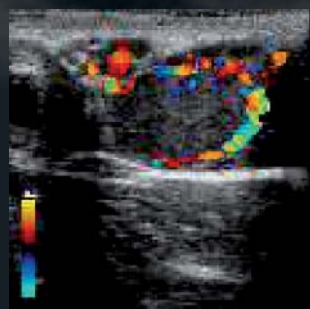
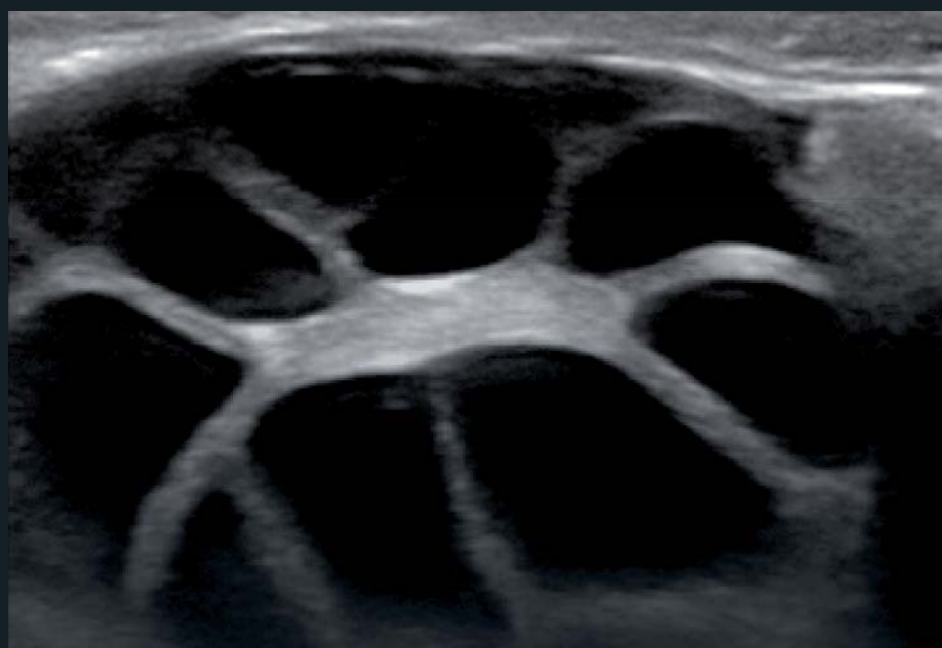


Ultrassonografia na reprodução e avaliação de carcaças em bovinos



Ériklis Nogueira | Juliana Corrêa Borges Silva | Alessandra C. Nicacio | Gisele Zocal Mingoti

Editores Técnicos

Embrapa

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pantanal
Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Ultrassonografia na reprodução e avaliação de carcaças em bovinos

*Érikliis Nogueira
Juliana Corrêa Borges Silva
Alessandra C. Nicacio
Gisele Zoccal Mingoti*

Editores Técnicos

***Embrapa
Brasília, DF
2017***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal
Rua 21 de Setembro, n° 1.880, Bairro Nossa
Senhora de Fátima
Caixa Postal 109
79320-900 Corumbá, MS
Fone: (67) 3234-5800
Fax: (67) 3234-5815
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Pantanal

Comitê Local de Publicações

Presidente

Ana H. B. Marozzi Fernandes

Secretária-executiva

Marilisi Jorge da Cunha

Membros

Fernando Rodrigues Teixeira Dias

Juliana Corrêa Borges Silva

Márcia Furlan N. Tavares de Lima

Sandra Mara Araújo Crispim

Suzana Maria de Salis

Viviane de Oliveira Solano

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)

Av. W3 Norte (Final)

CEP 70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3448-4236

www.embrapa.br/livraria

livraria@embrapa.br

Unidade responsável pela edição

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

Selma Lúcia Lira Beltrão

Lucilene Maria de Andrade

Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial

Juliana Meireles Fortaleza

Revisão de texto

Corina Barra Soares

Normalização bibliográfica

Márcia Maria Pereira de Souza

Projeto gráfico e capa

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

1ª edição

1ª impressão (2017): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei n° 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Ultrassonografia na reprodução e avaliação de carcaças em bovinos / Ériklis Nogueira ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2017.
164 p. : il. color. ; 16 cm x 22 cm.

ISBN 978-85-7035-775-5

1. Reprodução animal. 2. Gado de corte. 3. Métodos analíticos. 4. Técnicas de diagnóstico. I. Nogueira, Ériklis. II. Silva, Juliana Corrêa Borges. III. Nicacio, Alessandra C. IV. Mingoti, Gisele Zoccal. V. Embrapa Pantanal.

CDD 635.21

© Embrapa, 2017

Autores

Alessandra Corallo Nicacio

Médica-veterinária, doutora em Reprodução Animal, pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Alvaro Augusto Anunziato

Dock Fortunato

Médico-veterinário, membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Reprodução Animal/CNPq (Gera-MS), Campo Grande, MS

Bruno Xavier Ferreira

Médico-veterinário, mestre em Ciência Animal, membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Reprodução Animal/CNPq (Gera-MS), Campo Grande, MS

Carlos Antônio Carvalho Fernandes

Médico-veterinário, doutor em Reprodução, Sanidade e Bem-Estar Animal, diretor técnico da Biotran, Alfenas, MG

Carmem Estefânia Serra Neto Zúccari

Médica-veterinária, doutora em Medicina Veterinária, professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS

Cynthia Cantagessi de Souza

Médica-veterinária, mestranda em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS

Christopher Junior Tavares Cardoso

Zootecnista, mestre em Produção Animal, doutorando em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS

Eduardo Kenji Nunes Arashiro

Médico-veterinário, doutor em Ciência Animal, professor da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ

Eliane Vianna da Costa e Silva

Médica-veterinária, doutora em Zootecnia, professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e coordenadora do Grupo de Estudos e Pesquisas em Reprodução Animal/CNPq (Gera-MS), Campo Grande, MS

Ériklis Nogueira

Médico-veterinário, doutor em Reprodução Animal, pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Evelyn Rabelo Andrade

Médica-veterinária, doutora em Ciências Veterinárias, professora da Universidade Federal de Rondônia (Unir), Rolim de Moura, RO

Fabiana Andrade Melo Sterza

Médica-veterinária, doutora em Ciências Veterinárias, professora da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Aquidauana, MS

Gelson Luis Dias Feijó

Médico-veterinário, doutor em Criação de Animais e Genética, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Gisele Zoccal Mingoti

Médica-veterinária, doutora em Fisiologia, professora da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), campus de Araçatuba, SP

Heitor Romero Marques Júnior

Médico-veterinário, doutor em Medicina Veterinária Preventiva, professor da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Campo Grande, MS

João Henrique Moreira Viana

Médico-veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Juliana Corrêa Borges Silva

Médica-veterinária, doutora em Reprodução Animal, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Luiz Carlos Cesar Costa Filho

Médico-veterinário, doutor em Ciência Animal, membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Reprodução Animal/CNPq (Gera-MS), Campo Grande, MS

Luiz Francisco Machado Pfeifer

Médico-veterinário, doutor em Melhoramento e Reprodução Animal, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

Luiz Gustavo Bruno Siqueira

Médico-veterinário, doutor em Biologia Molecular e Celular Animal, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Mariane Gabriela Cesar Ribeiro Ferreira

Zootecnista, mestranda em Zootecnia pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Aquidauana, MS

Marina de Nadai Bonin

Zootecnista, doutora em Zootecnia, professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS

Miller Pereira Palhão

Médico-veterinário, doutor em Fisiologia da Reprodução Animal, professor da Universidade José do Rosário Vellano (Unifenas), Alfenas, MG

Rodrigo da Costa Gomes

Zootecnista, doutor em Qualidade e Produtividade Animal, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Vanessa Lopes Dias Queiroz

Médica-veterinária, mestre em Ciência Animal, doutoranda em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG

Vitor Mioto Oliveira

Médico-veterinário, membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Reprodução Animal/CNPq (Gera-MS), Campo Grande, MS

Walvonvitis Baes Rodrigues

Médico-veterinário, doutor em Zootecnia, bolsista DCR Fundect/Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Agradecimentos

Aos proprietários de fazendas que permitiram a realização de exames e a utilização das imagens geradas.

Aos médicos-veterinários Neimar Corrêa Severo, pelas ilustrações dos Capítulos 2 e 3 e Leonardo Sirena, pela colaboração nas imagens do Capítulo 4.

Aos médicos-veterinários Ailson S. da Silva e José Maurício de Araújo, por cederem as imagens de ultrassom obtidas em suas rotinas práticas.

Ao grupo Repronutri, pelo apoio nas revisões e na elaboração deste livro.

Apresentação

Foi muito oportuna a escolha desta pesquisa para a moderna pecuária brasileira, tendo em vista, principalmente, a escassez de informações sobre o tema na literatura especializada. O uso da ultrassonografia na reprodução e na avaliação de carcaças de bovinos apresenta uma série de vantagens: é um procedimento seguro, de alta acurácia e economia, que oferece um diagnóstico rápido e confiável.

Em seis capítulos, que abordam desde conceitos anatômicos e fisiológicos dos animais até aplicações práticas dessa tecnologia, comprova-se a eficiência da ultrassonografia como ferramenta de gestão e de altos resultados no campo.

A linguagem técnica, porém sem excessos, que os autores imprimiram à obra não é empecilho para a compreensão de um conteúdo atualizado e rico em imagens, que será de muita valia para quem usa a ultrassonografia como ferramenta de trabalho.

O livro traz, ainda, dados inéditos de pesquisas recentes sobre o tema, contribuindo, dessa forma, para o crescimento dessa área de estudo e a demonstração desse caso de sucesso, que é a pecuária de corte no Brasil.

Jorge Antonio Ferreira de Lara
Chefe-geral da Embrapa Pantanal

Prefácio

Há décadas que o segmento da pecuária vem se destacando como um dos pilares do agronegócio brasileiro. Mesmo enfrentando obstáculos, o rebanho bovino nacional estrutura-se de maneira robusta, acumulando experiências ano após ano, principalmente na área da tecnologia.

Esta obra, concebida graças a uma feliz parceria editorial entre a Embrapa e a Universidade Estadual Paulista (Unesp-Araçatuba), contém relevantes informações acerca do emprego da ultrasonografia em bovinos, aplicada na reprodução de bovinos e na avaliação de carcaças. O livro é dotado de diferenciais que o destacam entre os presentes no mercado. Foi feita uma cuidadosa abordagem da anatomia e da fisiologia animal. Em seguida, foi demonstrada a aplicabilidade do ultrassom no contexto reprodutivo e na avaliação de carcaça, tema pouco explorado e de divulgação bem restrita na literatura especializada. Por isso, tema bastante caro à comunidade científica. Complementarmente, muitos recursos tecnológicos foram investigados, como o emprego do Doppler, de imagens 3D e 4D e a análise computacional de imagens. Ademais, foram conciliadas informações as mais variadas, provenientes dos diversos estados do Brasil.

Mais de 25 pesquisadores participaram da produção desta pesquisa, todos eles com sólida experiência nos respectivos campos do conhecimento, unidos no mesmo interesse de aprimorar a eficiência da pecuária no Brasil. Esta obra certamente ajudará a capacitar o profissional interessado em

aumentar seus conhecimentos nessa nova e tão promissora área, que é a da ultrassonografia aplicada ao bovino.

Boa leitura!

Marcelo Marcondes Seneda

Professor da Universidade Estadual de Londrina e presidente da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões

Sumário

Introdução

13

Capítulo 1

Anatomofisiologia do ciclo
estral de fêmeas bovinas

15

Capítulo 2

Utilização da ultrassonografia na
reprodução de fêmeas bovinas

37

Capítulo 3

Ultrassonografia Doppler

95

Capítulo 4

Ultrassonografia testicular como recurso
de diagnóstico na andrologia bovina

113

Capítulo 5

Tecnologias emergentes na
ultrassonografia do trato reprodutivo

135

Capítulo 6

Utilização da ultrassonografia
na avaliação de carcaças

147

Introdução

O uso da ultrassonografia em reprodução e avaliação de carcaças de bovinos é prática consolidada, sendo essa técnica aplicada tanto para fins científicos quanto para aumentar a eficiência do manejo rotineiro desses animais nas propriedades. Sua eficácia se deve ao fato de permitir a visualização, em tempo real, das estruturas a serem analisadas. Além disso, é um método não invasivo, que possibilita diagnósticos precoces, rápidos e com grande acurácia.

Para que a ultrassonografia seja um método de diagnóstico eficiente, é preciso que o profissional tenha farto conhecimento tanto sobre as funções do equipamento quanto sobre os elementos anatómicos e fisiológicos dos animais avaliados pela técnica.

Este livro aborda aspectos relacionados com a morfologia e a fisiologia reprodutiva dos bovinos, como: controle endócrino, dinâmica folicular, condições patológicas de útero e ovário, diagnóstico precoce de gestação, sexagem fetal, exame ginecológico e aspiração folicular, bem como a utilização de ultrassonografia como ferramenta auxiliar nas avaliações do trato reprodutor de touros. Relata também uma experiência nova, com o emprego do Doppler na reprodução de bovinos, e inovações em relação à ultrassonografia, que poderão ser utilizadas em breve na rotina diagnóstica. Ademais, um dos capítulos trata da utilização dessa ferramenta na avaliação de carcaças bovinas.

As imagens apresentadas – obtidas das rotinas práticas e/ou de pesquisas dos autores – poderão servir de fonte de consulta a técnicos e estudantes, capacitando-os, assim, a aplicar corretamente a técnica da ultrassonografia na reprodução e na avaliação de carcaça bovina.

Anatomofisiologia do ciclo estral de fêmeas bovinas

Fabiana Andrade Melo-Sterza

Evelyn Rabelo Andrade

Mariane Gabriela Cesar Ribeiro Ferreira

Ériklis Nogueira

Christopher Junior Tavares Cardoso

O objetivo deste capítulo é revisar os conhecimentos sobre a dinâmica de crescimento e desenvolvimento dos folículos ovarianos, e relacioná-los com a ultrassonografia. O que se conhece hoje sobre dinâmica folicular é devido, em grande parte, a essa técnica. A primeira hipótese de que o ciclo estral ocorresse em um padrão de ondas foliculares foi levantada por Rajakoski (1960), ao fazer análises histológicas do tecido ovariano. No entanto, os maiores avanços sobre o conhecimento da fisiologia da reprodução de fêmeas bovinas foram registrados no final da década de 1980, quando a ultrassonografia e os exames laboratoriais de maior eficácia começaram a ser empregados (ADAMS et al., 1992; GINTHER et al., 1989a).

Esses conhecimentos foram fundamentais para o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de biotécnicas da reprodução assistida, como a sincronização do estro para a realização da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e a transferência de embriões em tempo fixo (TETF), a superovulação de doadoras de embriões e o controle do ciclo estral de doadoras de oócitos. Apesar dos grandes avanços obtidos, algumas questões relacionadas à dinâmica folicular ainda não foram esclarecidas, o que vem motivando o interesse de diversos pesquisadores (CARVALHO et al., 2008; CUMMINS et al., 2012; ENDO et al., 2012), interessados em melhorar, cada vez mais, a eficiência reprodutiva dos rebanhos bovinos.