

## APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM NA AVALIAÇÃO DE ESTRUTURAS OVARIANAS EM BÚFALAS

**Ariane Dantas<sup>1</sup>, Michel de Campos Vettorato<sup>2</sup>, Jéssica Leite Fogaça<sup>2</sup>, Eunice Oba<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Doutora e Docente da Escola Técnica Estadual de São Manuel (ETEC). Email: dantas.vet@gmail.com

<sup>2</sup> Aluno de Pós-graduação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Campus de Botucatu (FMVZ/UNESP).

<sup>3</sup> Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia UNESP/ Botucatu

### 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos, o agronegócio foi um dos maiores responsáveis por manter crescente a balança comercial, respondendo por 90% das reservas cambiais brasileiras (CAMARGO, 2015). O rebanho bubalino brasileiro está estimado em aproximadamente 1,3 milhões de cabeças e apresenta crescimento anual de 7,8%, sendo este, superior ao dos bovinos (IBGE, 2011). Deste modo, em razão do expressivo crescimento da atividade e sua repercussão econômica, a realização de estudos mais aprofundado que busquem melhores resultados reprodutivos é fundamental, uma vez que esta espécie possui características reprodutivas que dificultam sua reprodução como maturidade sexual tardia, baixa expressão de estro, duração do estro muito variável, grande intervalo entre partos e anestro sazonal durante dias longos (OBA, 1993).

As características morfológicas do ovário podem ser utilizadas para verificar a presença de patologias, tais como cistos e tumores, bem como determinar a existência de atividade ovariana luteal cíclica, além de estimar qual a provável fase do ciclo, possibilitando inferir sobre a fertilidade futura do animal (CAMPANILE et al., 2010). Portanto, o estado anatomofisiológico reprodutivo das fêmeas está diretamente relacionado a fertilidade, eficiência reprodutiva, seleção e melhoramento genético dos rebanhos.

O estudo do ovário pode ser conduzido mediante técnicas não invasivas e invasivas, sendo fundamental a disponibilidade de imagens de alta resolução, compatíveis com a anatomia e a complexidade das estruturas. A incorporação do uso de técnicas avançada de diagnóstico de imagem na veterinária, tais como a ressonância magnética mostra-se uma ferramenta importante, pois permite a observação e a identificação não invasiva de particularidades macro e microscópica de diversas estruturas anatômicas com excelente resolução e definição, principalmente quando na avaliação de tecidos moles (KONAR e LANG, 2011).

O conhecimento dos parâmetros morfológicos e morfométricos normais dos órgãos de uma espécie é um dos passos fundamentais para uma avaliação clínica segura de sua normalidade, permitindo subsidiar avanços em diversas linhas de pesquisa, como na melhoria das biotecnologias reprodutivas (BRITO et al., 2017). Deste modo, este trabalho procurou descrever os principais métodos de imagem para a avaliação de estruturas ovarianas em búfalas pela literatura.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### Estrutura ovariana de búfalas

Para que ocorra o aproveitamento de todo o potencial produtivo e reprodutivo de uma espécie, é necessário o conhecimento, em sua plenitude, de conceitos básicos de anatomia e fisiologia. Sob este ponto de vista, as informações que se têm sobre a biologia reprodutiva de bubalinos são incipientes, especialmente em relação a fêmea, o que resulta na seleção de animais de reposição a partir de características fenotípicas que pouco ou nada tem a contribuir para a melhoria da produtividade do rebanho (WARRIACH et al., 2015).

O ovário é um dos principais órgãos que compõe o aparelho genital feminino, apresentando características peculiares que variam de acordo com cada espécie. Em búfalas, são menores, mais leves e de conformação ovóide quando comparados aos das fêmeas bovinas. Suas medidas variam de 0,5 a 3 cm de largura, de 1,1 a 5 cm de comprimento e 0,5 a 2,5 cm de espessura e peso médio de 3,4 g, além de exibir de menor população de folículos primordiais e maior taxa de atresia folicular (DROST, 2007).

Os ovários de ruminantes são órgãos pares localizados no terço médio das superfícies laterais da entrada da pelve, suspensos pelo mesovário, na porção cranial do ligamento largo, conectados ao útero pelo ligamento ovárico e ao peritônio parietal pelo ligamento suspensor do ovário (NUNEZ, 1993).

Os ovários das búfalas podem ser divididos em regiões morfológicamente distintas: o córtex, ou zona parenquimatosa, e a medula, ou zona vascular. O córtex contém numerosos folículos em vários estádios de desenvolvimento, corpos lúteos, células intersticiais e elementos do estroma. A medula se caracteriza pela presença dos grandes vasos sanguíneos, linfáticos, nervos e algumas estruturas embrionárias

remanescentes. É um tecido conjuntivo frouxo, rico em fibras elásticas e reticulares (ALBUQUERQUE et al., 2004).

Biopotencial que é, o ovário, exerce duas funções complementares, interdependentes e necessárias para o sucesso da reprodução, sendo uma exócrina (produção e liberação de óvulos) e a outra, endócrina (esteroidogênese), que consiste no processo de produção e secreção de hormônios esteroides, tais como o estrogênio e a progesterona (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

Apesar da importância do búfalo sobre a economia global e regional, ainda são poucos os estudos que investiguem mais profundamente as características estruturais ovarianas que ocorrem nessa espécie.

### **Ressonância Magnética (RM)**

A RM é a propriedade física exibida por núcleos de determinados elementos que, quando submetidos a um campo magnético forte e excitados por ondas de rádio em determinada frequência (Frequência de Larmor), vibram em torno do próprio eixo e emitem energia, a qual pode ser captada e transformada em imagem, sendo visibilizadas em vários graus do cinza ao branco que variam de acordo com a intensidade do sinal produzido (MAZZOLLA, 2009).

Apesar de inicialmente ter sido denominada ressonância magnética nuclear, a RM não utiliza radioatividade ionizante, a exemplo da radiografia (MADUREIRA et al., 2010). Tratar-se de uma técnica que utiliza radiações que não são lesivas para os tecidos biológicos, fornece imagens anatômicas (estruturais) e funcionais com grande resolução, principalmente para os tecidos moles, bem como permite boa diferenciação entre os tecidos biológicos (GRAY, et al. 2009).

Trabalhos anteriores realizados com RM com o objetivo de avaliar as estruturas ou funções do ovário de novilhas e vacas demonstraram de modo plausível, a relação positiva bem como a aplicação promissora dessa técnica de imagem na investigação da biologia e dinâmica ovariana (HILTON et al., 2000, 2001 e 2003).

Contudo, a quantidade de estudos que reportaram o uso de ressonância magnética na avaliação do ovário em animais é ínfima, embora este tipo de abordagem seja comum em avaliações ovarianas em humanos, sendo, portanto, um tema que necessita ser melhor explorado em animais de produção de expressivo valor zootécnico (WARREN et al., 2014).

## Ultrassonografia

A ultrassonografia é um método de diagnóstico seguro e não invasivo que avalia os órgãos e tecidos em tempo real e não apresenta efeitos biológicos ao paciente e ao operador. Esta modalidade trabalha exclusivamente com ondas sonoras de alta frequência, dentro da faixa de 2 a 15 megahertz (MHz), consideradas inaudíveis aos seres humanos. A emissão dessas ondas origina-se por um estímulo elétrico nos cristais piezoelétricos localizados no interior do transdutor, transformando a energia em vibrações que geram as ondas sonoras (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012).

A ampliação do conhecimento sobre a anatomia e fisiologia ovariana de búfalas foi expandida com o advento do uso do ultrassom na reprodução da espécie. Segundo Terzano (2012), além de ser uma forma de diagnóstico, é uma ferramenta de grande importância no monitoramento não invasivo e repetido do desenvolvimento folicular e do corpo lúteo e no acompanhamento evolutivo de patologias ovarianas.

Ojeda et al., (2014), descreveram com sucesso o uso dessa biotecnologia em trabalho realizado para avaliar a dinâmica folicular, o crescimento e o processo de regressão do corpo-lúteo em novilhas e fêmeas adultas bubalinas demonstrando a efetividade da aplicação prática dessa técnica, sendo observado diversos resultados preditivos para o *status* reprodutivo de fêmeas dessa espécie.

Em estudo realizado para avaliar a aplicabilidade de exames ultrassonográficos com ênfase na avaliação da ecotextura das imagens como ferramenta diagnóstica de cisto ovariano em búfalas adultas Noseir e Gam (2015), observaram a precisão e efetividade desse método na caracterização e monitoramento da enfermidade.

## Termografia Digital

A termografia digital por infravermelho é um exame não invasivo cuja imagem denominada de termograma resulta da captação da emissividade de ondas de infravermelho pelos tecidos avaliados. Essa modalidade permite a análise de imagens onde é possível visualizar e estudar gradientes de temperatura, sendo muito utilizada para identificar eventos fisiológicos reprodutivos em búfalas (CHACUR, 2017).

A utilização da termografia digital por infravermelho possuem vantagens quando comparadas com outras modalidades, tais como: não produzir efeitos colaterais aos corpos examinados, realizar comparação de temperatura entre áreas distintas, por

fornecer imagens térmicas bidimensionais, podendo ser utilizada de maneira repetida e contínua; é um exame não invasivo e indolor, não sendo preciso o contato físico entre a câmera termográfica e a superfície examinada; além de permitir a digitalização de imagens das fontes de calor e de corpos em movimentos em tempo real (GADE e MOESLUND, 2014).

O uso desta modalidade tem contribuído na avaliação reprodutiva de búfalas, principalmente no monitoramento da atividade ovariana e desencadeamento da puberdade. Sakatani et al. (2016), demonstraram a confiabilidade dessa técnica para a detecção de estro, atividade ovariana e período de ovulação tomando por base o acompanhamento das temperaturas da superfície corporal e vulvar durante vários ciclos estrais em ruminantes, ampliando assim as expectativas do uso dessa técnica em estudos na área de reprodução de búfalas.

### 3 CONCLUSÕES

O uso de métodos de diagnóstico por imagem na avaliação ovariana de búfalas, tais como a ressonância magnética, ultrassom e termografia de infravermelho, apresentam-se como ferramentas complementares ao exame semiológico, permitindo assim a ampliação do conhecimento anatômico e fisiológico reprodutivo, bem como contribui para a melhoria da produtividade do rebanho.

### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE KP, MARQUEZ JA, PRADO IN, KUTSUNUGI E, MACEDO RMG. Morfologia ovariana em novilhas bubalinas terminadas em confinamento em função do uso de promotor de crescimento ou esferas de chumbo no útero. **Acta Scient Animal Science**, v.26, p.233-240, 2004.
- BRITO, M. F. Aspectos reprodutivos e biotecnologias aplicadas à espécie bubalina. **Sinapse Múltipla**, v. 6, n. 1, p. 60-65, 2017.
- CAMPANILE G. et al. Ovarian function. **Animal Reproduction Science**, v. 121, n. 1-2, p. 1-11, 2010.
- CAMARGO, A. **Canal do produtor. O agronegócio e o sucesso do Brasil no mercado de carnes**, 2011. Disponível em: <<http://www.canaldoprodutor.com.br/comunicacao/artigos/oagronegoC3%B3cio-e-o-sucesso-do-brasil-no-mercado-de-carnes>>. Acesso em: 19 setembro 2017.
- CHACUR, M. G. M. Termografia por infravermelho na reprodução de bubalinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 41, n. 1, p. 180-187, 2017.
- DROST, M. Bubaline versus bovine reproduction. **Theriogenology**, v. 68, p. 447-449, 2007.
- GRAY, M.A. et al. Physiological recordings: basic concepts and implementation during functional magnetic resonance imaging. **Neuro image**, v.47, n.3/8, p.1105-1115, 2009.

GADE, R.; MOESLUND, T. B. Thermal cameras and applications: A survey. **Machine Vision Application**, v. 25, n. 1, p. 245-262, 2014.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7ª Ed, São Paulo: Manole, 2004. p. 3-12.

HILTON, J. L.; SARTY, G. E.; ADAMS, G. P.; PIERSON, R. A. Magnetic resonance image attributes of the bovine ovarian follicle antrum during development and regression. **Journal of Reproduction Fertility**, v. 120, p. 311–323, 2000.

HILTON, J. L.; SARTY, G. E.; ADAMS, G. P.; PIERSON, R. A. Magnetic resonance image attributes of the ovarian follicle wall during development and regression. **Biology Reproduction**, v. 65, p. 1067–1073, 2001.

HILTON, J. L. et al. Magnetic resonance image attributes of the bovine corpus luteum during development and regression. **The Anatomical Record**, v. 272, n. 1, p. 454-459, 2003.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Produção da pecuária municipal, v. 39, 2011.

KEALY, J. K.; MCALLISTER, H.; GRAHAM, L. **Radiologia e ultrassonografia do cão e gato**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 594p.

KONAR, M.; LANG, J. Pros and cons of low- field magnetic resonance imaging in veterinary practice. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 52, n. s1, 2011.

MAZZOLA, A. A. Ressonância magnética: princípios de formação da imagem e aplicações em imagem funcional. *Revista Brasileira de Física Médica*, v.1, p. 117-29, 2009.

MADUREIRA, L. C. A., OLIVEIRA, C. S., NARDI, V., ARAÚJO, R. P. C., ALVES, C. Importância da imagem por ressonância magnética nos estudos dos processos interativos dos órgãos e sistemas. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 9, p. 13-19, 2010.

NOSEIR, W. M. B. e GAM, S. Treatment of Ovarian Cysts in Buffaloes with Emphasis to Echotexture Analysis. **Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research**, v. 2, n. 2, p. 1-7, 2015.

NUNEZ, Q. M. Morfologia del tracto genital de los pequeños ruminantes. **Revista Científica**, v. 3, p. 77-86, 1993.

OBA, E. Tópicos atualizados ligados a reprodução na espécie bubalina. In: **Sanidade e Produtividade em Búfalos**. Ed. Por Juan Molero Filho e col. Jaboticabal, FUNEP, 202p. 1993.

OJEDA, A. R. et al. Follicular dynamics, corpus luteum growth and regression in multiparous buffalo cows and buffalo heifers. **Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Cordoba**, v.19, n. 2, p. 4130-4140, 2014.

SAKATANI, M. et al. The efficiency of vaginal temperature measurement for detection of estrus in Japanese Black cows. **Journal of Reproduction and Development**, v. 22, n. 62(2), p. 201-207, 2016.

STELLETTA, C. et al. Infrared thermography in reproduction. Thermography current status and advances in livestock animals and in veterinary medicine. **Rome: Brescia**, p. 113-125, 2013.

TERZANO, G. M. Ultrasonography and Reproduction in Buffalo. **Journal of Buffalo Science**, v. 1, p. 163-173, 2012.

WARRIACH, H. M. et al. A Review of Recent Developments in Buffalo Reproduction - A Review. **Asian Australas. Journal of Animal Science**, v. 28, n. 3, p. 451-455, 2015.