

DINÂMICA FOLICULAR E EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE VACAS LEITEIRAS MANTIDAS EM SISTEMAS FAMILIARES DE PRODUÇÃO

Nayane Kelly Ciriaco Silva^{1*}, Matheus Anchieta Ramirez², Milena Costa Silva Sales³, Pedro Drummond Rodrigues⁴, Maria Clara

Ribeiro dos Santos⁵, César Augusto Nunes¹, Ana Luiza da Vitória Viana¹.

¹Discente no Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: nayane1926@hotmail.com

²Docente no Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

³Mestre em Zootecnia – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

⁴Discente no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

⁵Discente no Curso de Aquicultura – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar caracteriza-se por um modelo produtivo em que a gestão e a maior parte da força de trabalho estão concentradas no próprio núcleo familiar¹. No contexto brasileiro, esse sistema é responsável por grande parte dos alimentos destinados ao consumo interno, incluindo o leite, que se destaca como um dos principais produtos de origem animal². Apesar disso, apenas uma pequena parcela das propriedades leiteiras — cerca de 2,3% — apresenta estrutura empresarial e alta eficiência produtiva. Em contrapartida, a maioria dos produtores é composta por pequenos pecuaristas, com baixa produção diária, reduzida produtividade por vaca e uso limitado de tecnologias modernas³. A bovinocultura leiteira familiar enfrenta ainda desafios reprodutivos importantes, como baixa taxa de prenhez, anestro e falhas na detecção de cio. Diante desse cenário, objetiva-se estudar a dinâmica folicular e os fatores que a afetam para compreender e aprimorar a eficiência reprodutiva em vacas mantidas em sistemas familiares de produção.

METODOLOGIA

A revisão de literatura foi desenvolvida com o emprego de dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Google Acadêmico e com dados buscados em literatura especializada em livros. As palavras-chave do texto são: dinâmica folicular, eficiência reprodutiva, vacas leiteiras, agricultura familiar e fisiologia reprodutiva. Ao todo, foram identificados 15 trabalhos relacionados aos temas pesquisados. Para compor a revisão, foram selecionados apenas os estudos que apresentavam relação direta com a dinâmica folicular e a eficiência reprodutiva em vacas leiteiras, além de materiais que discutiam a agricultura familiar no contexto da produção pecuária. Foram excluídos trabalhos duplicados, estudos sem acesso ao texto completo ou que não apresentavam informações adequadas ao objetivo da revisão. Após a aplicação desses critérios, 9 trabalhos foram utilizados na construção do texto final.

RESUMO DE TEMA

O folículo é a unidade básica estrutural e funcional do ovário, formado por um oócito envolto por camadas de células da granulosa e da teca. Essa organização celular viabiliza um ambiente adequado para o desenvolvimento e maturação do oócito até que ocorra a ovulação. Os folículos são classificados em pré-antrais (primordiais, primários e secundários) e antrais (terciários e pré-ovulatórios). Os primeiros abrigam oócitos imaturos e garantem a reposição constante dos folículos cavitários, que correspondem às formas mais desenvolvidas dessa estrutura^{4,5}.

No início da vida fetal das bezerras, as células germinativas primordiais migram da parede do saco vitelínico para as cristas gonadais, onde ocorre o processo de mitose e a diferenciação em oogônias. Esse grupo é circundado por células somáticas e, após incessantes divisões, inicia o processo de meiose, transformando-se em oócitos primários. Cada oócito primário é envolto por uma camada de células achatadas, dando origem ao folículo primordial que permanece em quiescência na prófase I da meiose até o animal atingir a maturidade sexual^{4,5}.

A partir do estímulo de fatores locais, como KIT-ligand (KL), o Growth Differentiation Factor-9 (GDF-9) e o basic Fibroblast Growth Factor (bFGF), o folículo se diferencia em primário, ocorrendo o crescimento folicular e, depois de um tempo, transforma-se em folículo secundário, que ainda contém o oócito primário parado em prófase I da meiose⁴.

Posteriormente, forma-se uma cavidade na estrutura básica, caracterizando o folículo terciário (ou antral). Próximo à ovulação, ocorre o recrutamento desses folículos sob estímulo do FSH (hormônio folicular estimulante) e LH (hormônio luteinizante), o que promove o retorno da divisão meiótica I do oócito, mas essa será interrompida na

metáfase II até a fecundação⁴.

A dinâmica folicular (figura 1) é o processo contínuo de crescimento, recrutamento, seleção e regressão dos folículos. Esse evento ocorre por meio de ondas foliculares, nas quais há o desenvolvimento dos folículos antrais, seleção do folículo dominante, regressão dos folículos subordinados e, posteriormente, retrocesso da estrutura dominante para que uma nova onda folicular ocorra. Nessa dinâmica, o folículo dominante corresponde ao ovulatório, sendo que a última onda culminará na ovulação. Cabe ressaltar que, nos bovinos, há duas a três ondas com duração aproximada de 10 dias, podendo variar entre 6 a 15 dias⁴.

Ressalta-se que o ciclo estral bovino possui 21 dias. Além disso, o controle dessas ondas depende da concentração sérica dos hormônios hipofisários FSH e LH⁵.

O FSH é importante para o crescimento das células da granulosa, as quais são responsáveis por nutrir e oferecer um ambiente adequado para o oócito, além de promover o recrutamento folicular. Já o LH é responsável pela maturação do oócito e posterior ovulação. Logo, o equilíbrio entre o crescimento folicular e a secreção hormonal é essencial para que a ovulação ocorra de forma regular. Menciona-se ainda que a alta contagem de folículos antrais (CFA) está correlacionada com maiores taxas de concepção, menor intervalo entre partos e alta fertilidade. Em condições de criação típicas da agricultura familiar, fatores como nutrição deficiente, manejo reprodutivo inadequado e estresse térmico podem alterar esse equilíbrio, comprometendo a fertilidade do rebanho⁶.

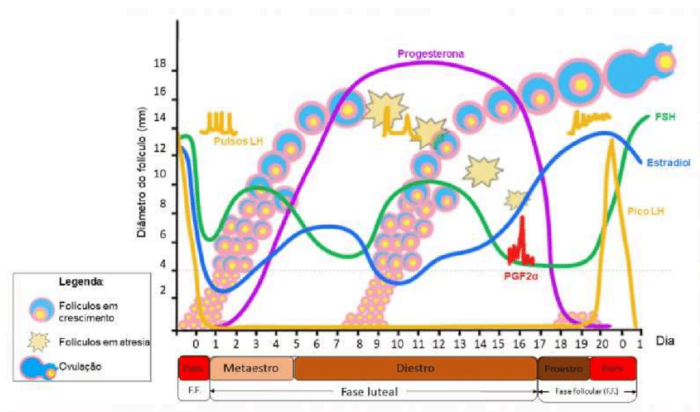


Figura 1: Desenvolvimento folicular em bovinos (Fonte: Melissa Sanches Mongelli, 2020)

No que tange à nutrição, sabe-se que a subalimentação das vacas pode ocasionar a redução dos níveis de glicose, insulina e IGF-1 (Fator de Crescimento Semelhante à Insulina tipo 1). Esses sinais de baixo status energético atuam no hipotálamo, reduzindo a liberação pulsátil de GnRH (hormônio liberador de gonadotrofinas). Por consequência, diminui a taxa de liberação de FSH e LH, com efeito do menor crescimento e recrutamento dos folículos, bem como menor diâmetro do folículo dominante e retardo da ovulação. Assim, o balanço energético negativo compromete a eficiência reprodutiva, por exemplo, aumentando o intervalo entre partos. Além do estado nutricional, outros fatores como o escore corporal e o estresse térmico também influenciam a dinâmica folicular⁷.

O estresse térmico (ET) é uma condição frequentemente identificada em sistemas produtivos familiares, nos quais a infraestrutura, muitas vezes precária, impossibilita a ambiência adequada aos animais. Observa-se que o ET pode impactar de forma indireta e direta na reprodução. No primeiro caso, ele pode atuar reduzindo a ingestão de matéria seca, o que, como resultado, diminui os níveis séricos de glicose, insulina e IGF-1, mencionados anteriormente. Já o impacto direto está relacionado à sensibilidade das células da granulosa, da teca e do oócito ao calor, de

XVI Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

modo que há produção de espécies reativas de oxigênio (ROS) e redução da secreção pulsátil de LH, como também redução da síntese de estradiol. As ROS interferem na maturação do oócito, na ovulação e na qualidade do corpo lúteo, ocasionandoaios silenciosos, aumento do intervalo entre partos e menor taxa de concepção. Ou seja, o ET reduz a eficiência reprodutiva do rebanho, semelhantemente à carência de manejo adequado⁸.

O manejo reprodutivo correto consiste na observação precisa do rebanho com anotações zootécnicas que permitam avaliar a situação dos animais com fins de acompanhamento e planejamento de ações. Esses registros dizem respeito à demonstração de cio, data de cobertura/inseminação, data do parto. Cabe pontuar que essas anotações podem ser consideradas biotecnologias de baixo custo que, considerando os recursos limitados empregados na agricultura familiar, tornam-se alternativas para estabelecer a eficiência reprodutiva das vacas⁹.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o exposto, evidencia-se a importância da dinâmica folicular e dos fatores correlacionados para que as vacas mantidas em sistemas de produção familiar alcancem eficiência reprodutiva. Nesse sentido, condições adequadas de nutrição, bem-estar térmico e manejo correto, que influenciam diretamente as condições fisiológicas, são fundamentais para a manutenção da atividade econômica supracitada. Ressalta-se ainda que, apesar dos recursos limitados nos sistemas familiares, medidas como anotações zootécnicas podem ser consideradas biotecnologias alternativas e ainda assim eficazes para promover fertilidade do rebanho. Dessa forma, o conhecimento integrado de fisiologia, fatores ambientais e manejo contribui para o aumento da produtividade e sustentabilidade dos sistemas familiares de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LIMA, J. P. F.; BESSA, R. R.; SALOMÃO, P. E. **A importância da agricultura familiar para a segurança alimentar.** Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v. 9, 2024.
2. EMBRAPA. **A real contribuição da agricultura familiar no Brasil.** Embrapa Agropensa, 14 set. 2017.
3. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Atlas do espaço rural brasileiro: agricultura familiar.** Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
4. LUZ, M. R.; CELEGHINI, E. C. C.; BRANDÃO, F. Z. **Reprodução animal: fisiologia e biotecnologia avançada.** v. 1. Barueri: Manole, 2023.
5. RAMIREZ, M. A. et al. **Programa de apoio ao desenvolvimento sustentável da pecuária bovina em Itabira-MG.** 1. ed. Belo Horizonte, MG: FEPE, 2024.
6. MELLO, R. R. C. et al. **Aspectos da dinâmica folicular em bovinos.** *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 10, n. 4, p. 1–6, 2014.
7. DISKIN, M. G.; MACKAY, D. R.; ROCHE, J. F.; SREENAN, J. M. **Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle.** *Animal Reproduction Science*, v. 78, n. 3–4, p. 345–370, 15 out. 2003.
8. DE RENSIS, F.; SALERI, R.; GARCIA-ISPIERTO, I.; SCARAMUZZI, R.; LÓPEZ-GATIUS, F. **Efeitos do estresse térmico na fisiologia folicular em vacas leiteiras.** *Animais*, v. 11, n. 12, p. 3406, 2021.
9. ALMEIDA, M. de O. **Avaliação da dinâmica folicular e da qualidade do oócito em vacas leiteiras submetidas a diferentes manejos nutricionais.** 2020. 72 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2020.

APOIO: