

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA À SELEÇÃO DE ÓOCITOS BOVINOS PARA PRODUÇÃO *IN VITRO* DE EMBRIÕES: PERSPECTIVAS E DESAFIOS.

Pedro Arthur de Oliveira Silva¹
Vanessa Lopes Dias Queiroz²

vanessalopq@gmail.com

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências Agrárias

PALAVRAS-CHAVE: inteligência artificial; seleção de oócitos; produção *in vitro* de embriões; reprodução bovina; biotecnologias.

1 INTRODUÇÃO

As biotecnologias da reprodução assistida, como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), a transferência de embriões (TE) e a produção *in vitro* de embriões (PIVE/FIV), têm como princípio otimizar o processo reprodutivo por meio da facilitação ou potencialização do encontro entre os gametas masculinos e femininos, seja por métodos realizados no animal – *in vivo*, ou em laboratório – *in vitro*, contribuindo para o aumento da eficiência reprodutiva e do melhoramento genético dos rebanhos. Entre as biotecnologias reprodutivas, a produção *in vitro* de embriões (PIVE) destaca-se por possibilitar a obtenção de embriões em ambiente laboratorial a partir da interação entre espermatozoides e oócitos. A técnica envolve as etapas de coleta de oócitos, maturação, fecundação e cultivo *in vitro*, sendo a qualidade dos oócitos um dos principais fatores determinantes para a eficiência da produção embrionária (Mello *et al.*, 2016). Subsequente à coleta dos oócitos, é realizado o rastreamento e classificação, considerando aspectos morfológicos dos complexos cúmulus-óocitos (CCO). Segundo Viana *et al.* (2004), a classificação é feita em cinco graus (I – V), de acordo com citoplasma e o número de camadas de células do cúmulus. Esse procedimento integra a rotina dos laboratórios de PIVE e precede as etapas de maturação e fecundação *in vitro*. Nesse contexto, a inteligência artificial tem sido investigada como ferramenta de apoio à classificação e seleção de oócitos. O objetivo deste trabalho é analisar e sintetizar a literatura sobre a aplicação da inteligência artificial na seleção e classificação de oócitos para a produção *in vitro* de embriões bovinos (PIVE), identificando os principais avanços, limitações e lacunas científicas quanto ao seu uso na reprodução assistida animal.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa. A pesquisa bibliográfica é entendida como um estudo desenvolvido a partir

¹ Acadêmico do curso de Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Univértix.

² Médica Veterinária Doutora em Reprodução Animal, Professora Universitária – Centro Universitário Univértix.

de materiais já publicados, permitindo a análise e a sistematização do conhecimento disponível sobre determinado tema (SOUSA *et al.*, 2021). Para a elaboração deste estudo, foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed, ScienceDirect e Google Acadêmico, utilizando os descritores “inteligência artificial”, “seleção de oócitos”, “produção in vitro de embriões”, “reprodução bovina” e “biotecnologias”. Foram selecionados artigos científicos completos, em português e inglês, sem delimitação de período de publicação, desde que apresentassem relação direta com a aplicação da inteligência artificial na seleção de oócitos para a produção in vitro de embriões.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inteligência artificial (IA) tem sido amplamente incorporada às tecnologias de reprodução assistida, especialmente na fertilização in vitro, com destaque para aplicações voltadas à análise automatizada de imagens e suporte à tomada de decisão em ambientes laboratoriais. De acordo com Santos *et al.* (2025), essas ferramentas utilizam algoritmos de *machine learning* e *deep learning* capazes de identificar padrões morfológicos complexos associados ao potencial de desenvolvimento embrionário. Nesse cenário, Mapari *et al.* (2024) destacam que a integração da IA com sistemas laboratoriais automatizados e técnicas de visão computacional tem permitido avanços significativos na padronização de processos, reduzindo a variabilidade observada na avaliação humana. Essa automação tem sido particularmente relevante na classificação de embriões, etapa crítica para o sucesso das biotecnologias reprodutivas. De forma complementar, Letterie (2023) ressalta que, embora os modelos baseados em IA apresentem desempenho promissor na reprodução assistida, sua implementação clínica ainda depende de validação robusta e de maior transparência nos critérios utilizados pelos algoritmos. Esse aspecto é especialmente relevante quando se considera a tomada de decisão em sistemas biológicos complexos. Salih *et al.* (2023) indicam que sistemas baseados em aprendizado profundo podem atingir desempenho equivalente ou superior ao de embriologistas experientes na avaliação morfológica de embriões, reforçando o potencial da IA como ferramenta de apoio à reprodução assistida. No entanto, os autores destacam que a maioria dos estudos ainda está concentrada na reprodução humana. Em concordância, Santos *et al.* (2025) apontam que a aplicação da IA na reprodução assistida animal, especialmente na seleção de oócitos para produção in vitro de embriões bovinos (PIVE), ainda é incipiente. Essa limitação evidencia uma lacuna científica importante, considerando que a qualidade oocitária é determinante para o sucesso da PIVE. Dessa forma, observa-se que, embora os avanços da inteligência artificial na reprodução assistida sejam significativos, sua aplicação prática ainda está concentrada na análise embrionária humana. A adaptação dessas tecnologias para a seleção de oócitos bovinos representa uma alternativa promissora, mas que ainda requer validação experimental, padronização metodológica e ampliação das bases de dados específicas para a espécie.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inteligência artificial apresenta potencial relevante para otimizar a reprodução assistida, especialmente na análise e seleção de embriões. Contudo, sua aplicação

na seleção de oócitos para produção in vitro de embriões bovinos ainda é limitada, evidenciando uma lacuna científica. Assim, são necessários mais estudos para validação e adaptação dessas tecnologias à rotina da PIVE, visando maior eficiência e padronização dos processos.

REFERÊNCIAS

LETTERIE, G. Artificial intelligence in reproductive medicine: opportunities and limitations. **Fertility and Sterility**, v. 119, n. 2, p. 210–218, 2023. Acesso em: 02 jul. 2026.

MAPARI, R. *et al.* **Artificial intelligence applications in assisted reproduction technologies**. 2024. Acesso em: 02 jul. 2026.

MELLO, Raquel Rodrigues Costa *et al.* Produção in vitro (PIV) de embriões em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, p. 58–64, 2016. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-15009>. Acesso em: 02 jul. 2026.

SALIH, M. *et al.* Embryo selection through artificial intelligence versus embryologists: a systematic review. **Human Reproduction Open**, v. 2023, n. 3, 2023. Acesso em: 02 jul. 2026.

SALVADOR, Daniel Fábio. Quatro gerações de biotecnologias em reprodução animal. **Revista Educação Pública**, v. 19, n. 31, nov. 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/31/quatro-geracoes-de-biotecnologias-em-reproducao-animal>. Acesso em: 02 jul. 2026.

SOUSA, Angélica Silva de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, Monte Carmelo, v. 20, n. 43, p. 64–83, 2021. Acesso em: 03 jul. 2026.

SANTOS, A. B. *et al.* **Inteligência artificial na reprodução assistida: avanços, desafios e perspectivas**. 2025. Acesso em: 03 jul. 2026.

VIANA, J. H. M.; CAMARGO, L. S. DE A.; FERNANDES, C. A. C.; SA, W. F. JUNIOR, A. P. M. Short intervals between ultrasonographically guided follicle aspiration improve oocyte quality but do not prevent establishment of dominant follicles in the Gir breed (*Bos indicus*) of cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 84, p. 1–12, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15302383/>. Acesso em: 09 ago. 2026.