

## Os benefícios da fertilização *in vitro* na bovinocultura e a percepção de acadêmicos de Medicina Veterinária

Brunna Brito Coutinho<sup>1</sup><sup>\*</sup>, Estéffany de Souza Martins de Freitas<sup>1</sup>, Gabrielly Mezzalira Teixeira<sup>1</sup>, Samara Cristina Limp Barbosa<sup>1</sup>, Gabriel Bottini da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário das Américas – Campus Moinho, Mooca, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário das Américas – Campus Moinho, Mooca, São Paulo, SP, Brasil.

\*Autor para correspondência, e-mail: [brunnabcoutinho@gmail.com](mailto:brunnabcoutinho@gmail.com).

**Resumo.** A fertilização *in vitro* (FIV) constitui uma importante biotecnologia reprodutiva aplicada à bovinocultura, contribuindo para o melhoramento genético e para o aumento da eficiência reprodutiva dos rebanhos. A técnica consiste na fecundação, em condições laboratoriais, de oócitos provenientes de vacas geneticamente superiores com sêmen de touros previamente selecionados, seguida da transferência dos embriões produzidos para vacas receptoras, possibilitando o nascimento de bezerros com elevado potencial genético. No contexto do agronegócio brasileiro e da crescente demanda por alimentos de qualidade, a FIV apresenta-se como uma alternativa capaz de superar desafios reprodutivos, como baixa fertilidade, anestro pós-parto e puberdade tardia. Nesse sentido, esta biotecnologia tem se consolidado como uma estratégia relevante para a intensificação do melhoramento genético e para o aumento da produtividade dos rebanhos. O presente estudo teve como objetivo revisar os principais benefícios da FIV em bovinos e avaliar o conhecimento de acadêmicos do curso de Medicina Veterinária acerca dessa técnica. A metodologia consistiu em revisão bibliográfica e na aplicação de um questionário on-line respondido por 102 estudantes do 8º ao 10º semestre da graduação, que já haviam cursado a disciplina de Biotecnologia e Reprodução Animal. O instrumento foi composto por questões objetivas relacionadas ao tema. Os resultados indicaram que, embora a maioria dos participantes compreenda o conceito da técnica e reconheça sua importância, parte dos estudantes ainda apresenta conhecimento superficial sobre a FIV. Esses achados evidenciam a necessidade de estratégias educativas que promovam maior aprofundamento sobre o tema, contribuindo para a formação mais qualificada de futuros profissionais na área de reprodução animal.

**Palavras-chave:** Biotecnologia reprodutiva, bovinos, reprodução animal.

## *The benefits of in vitro fertilization in cattle farming and the perception of Veterinary Medicine students*

**Abstract.** *In vitro* fertilization (IVF) is an important reproductive biotechnology applied to cattle production, contributing to genetic improvement and increased reproductive efficiency in herds. The technique consists of fertilizing oocytes from genetically superior cows with semen from previously selected bulls under laboratory conditions, followed by the transfer of the resulting embryos to recipient cows, enabling the birth of calves with high genetic potential. Within the context of Brazilian agribusiness and the increasing demand for high-quality food, IVF has emerged as an alternative capable of overcoming reproductive challenges such as low fertility, postpartum anestrus, and delayed puberty. In this regard, this biotechnology has become a relevant strategy for genetic improvement and for enhancing productivity in cattle herds. The present study aimed to review the main benefits of IVF in cattle and to evaluate the knowledge of veterinary medicine students regarding this technique. The methodology consisted of a literature review and the

application of an online questionnaire answered by 102 students from the 8<sup>th</sup> to the 10<sup>th</sup> semesters of the Veterinary Medicine program who had completed the course in Biotechnology and Animal Reproduction. The questionnaire included objective questions related to the topic. The results indicated that although most participants understand the concept of the technique and recognize its importance, some students still demonstrate a superficial level of knowledge about IVF. These findings highlight the need for educational strategies that promote deeper understanding of the subject, contributing to better professional training in the field of animal reproduction.

**Keywords:** Animal reproduction, cattle, reproductive biotechnology.

## Introdução

A fertilização *in vitro* (FIV) é uma biotecnologia reprodutiva utilizada para produzir embriões em laboratório ([Daniel et al., 2025](#); [Lustosa et al., 2018](#)). Essa técnica é amplamente aplicada na bovinocultura com o objetivo de acelerar o melhoramento genético e multiplicar animais de alto valor zootécnico ([Lustosa et al., 2018](#)). O agronegócio brasileiro constitui um dos principais pilares da economia nacional, sendo reconhecido internacionalmente pela sua relevância na produção e exportação de carne bovina ([ABIEC, 2025](#); [ANUALPEC, 2025](#)).

Entretanto, diversos desafios ainda persistem no setor. Em rebanhos de corte, observam-se elevados índices de anestro pós-parto, puberdade tardia e baixa eficiência reprodutiva geral, fatores que elevam os custos de produção e reduzem o retorno econômico ([Fontoura Júnior et al., 2009](#); [Sartori & Guardieiro, 2010](#); [Soares & Junqueira, 2019](#); [Tessari et al., 2022](#)). O emprego de biotecnologias reprodutivas possibilita melhorar índices zootécnicos, promover aumento da fertilidade e da precocidade, reduzir perdas produtivas e proporcionar maior controle sobre a uniformidade dos animais produzidos ([Carvalho et al., 2023](#); [Gonçalves et al., 2008](#); [Luz et al., 2023](#); [Simplicio et al., 2007](#)).

Entre as biotecnologias reprodutivas aplicadas à bovinocultura, a fertilização *in vitro* (FIV) destaca-se como uma alternativa de elevado potencial ([Dayan, 2001](#); [Monroy & Navarro, 2016](#)). No contexto da produção *in vitro* de embriões (PIVE), o termo *in vitro* refere-se ao desenvolvimento embrionário inicial em ambiente laboratorial controlado, enquanto a FIV corresponde especificamente à etapa de fecundação do oócito pelo espermatozoide, não devendo ser confundida com todo o processo. A PIVE compreende um conjunto de etapas sequenciais, incluindo a obtenção de oócitos por aspiração folicular (OPU), a maturação *in vitro* (MIV), a própria FIV e o cultivo *in vitro* (CIV) até estágios embrionários adequados ([Ferré et al., 2020](#); [Gonçalves et al., 2008](#); [Mello et al., 2016](#); [Seneda et al., 2022](#); [Vieira et al., 2021](#)). A etapa de fertilização ocorre após a maturação dos oócitos, utilizando sêmen fresco ou criopreservado, preferencialmente de reprodutores com elevado valor genético, visando maximizar o potencial produtivo dos embriões gerados ([Luz et al., 2023](#)).

O Brasil possui o maior rebanho comercial bovino do mundo, com aproximadamente 238 milhões de cabeças registradas em 2024 ([ABIEC, 2025](#); [ANUALPEC, 2025](#)). Esse número, aliado a crescente demanda por alimentos de qualidade, com elevados padrões sanitários e sustentabilidade, torna necessária a constante evolução da pecuária em termos de eficiência e produtividade.

O presente estudo teve como objetivo analisar o conhecimento de acadêmicos do curso de Medicina Veterinária acerca da fertilização *in vitro* em bovinos por meio da aplicação de um formulário interativo. A ferramenta buscou não apenas mensurar o nível de conhecimento, mas também promover aprendizado por meio de respostas comentadas (feedback), explorando os principais benefícios da FIV sob diferentes aspectos.

## Material e métodos

Este trabalho foi desenvolvido por meio de revisão bibliográfica baseada em artigos científicos obtidos via Google Acadêmico e em livros de biotecnologia da reprodução animal disponíveis em bibliotecas virtuais, como a plataforma Minha Biblioteca do Centro Universitário das Américas (FAM). As palavras-chave utilizadas nas buscas foram: “bovinocultura”, “fertilização *in vitro*” e “reprodução”.

Para identificar o nível de conhecimento dos acadêmicos de medicina veterinária da FAM sobre o tema, foi elaborado um formulário digital por meio da plataforma Google Forms, encaminhado via aplicativo WhatsApp aos estudantes que já haviam cursado a disciplina de Biotecnologia da Reprodução Animal, matriculados entre o 8º e o 10º semestre do curso. A coleta de dados ocorreu no mês de setembro de 2025. O questionário foi composto por quatro questões objetivas relacionadas à técnica reprodutiva de fertilização *in vitro* em bovinos.

Após o envio do formulário on-line, os participantes receberam automaticamente um feedback de acordo com as alternativas selecionadas, incluindo a indicação das respostas corretas para cada questão. Além disso, com base nas respostas fornecidas pelos estudantes, foi elaborado um material informativo contendo os principais aspectos da FIV em bovinos, destacando os múltiplos benefícios da técnica. Esse material teve como objetivo auxiliar os acadêmicos que responderam incorretamente às questões do teste ou que declararam não possuir conhecimento prévio sobre o método reprodutivo.

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza exploratória e descritiva, com abordagem quantitativa, uma vez que buscou compreender o nível de conhecimento de acadêmicos de Medicina Veterinária acerca da fertilização *in vitro* em bovinos, sem a intenção de estabelecer relações de causa e efeito. A análise dos dados foi realizada por meio de estatística descritiva, com apresentação dos resultados em frequências relativas (%).

## Resultados e discussão

A análise dos resultados obtidos por meio da pesquisa realizada na plataforma Google Forms contou com a participação de 102 estudantes do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário das Américas que já haviam concluído disciplinas relacionadas à reprodução animal e às biotecnologias reprodutivas, pertencentes ao 8º, 9º e 10º semestres do curso.

Na primeira pergunta, foi investigado o conhecimento prévio dos participantes sobre a técnica de fertilização *in vitro*. Observou-se que 84% dos estudantes declararam saber do que se trata a técnica, enquanto 16% afirmaram não possuir conhecimento sobre o tema ([Gráfico 1](#)).

Esse achado corrobora estudos que indicam um aumento do contato de estudantes da área de ciências agrárias com biotecnologias reprodutivas ao longo da graduação. [Vieira et al. \(2021\)](#) relatam que acadêmicos de cursos voltados à produção animal tendem a apresentar conhecimento prévio sobre técnicas reprodutivas avançadas, especialmente aquelas amplamente utilizadas na pecuária brasileira, como a fertilização *in vitro*.

Na segunda pergunta, os participantes foram questionados quanto à “FIV contribui para a preservação do material genético de um bovino?”. A maioria (87%) dos alunos respondeu acreditar que a FIV contribui positivamente, enquanto 13% consideram que não ([Gráfico 2](#)). Esse resultado está de acordo com a literatura, que destaca a FIV como uma ferramenta importante para a conservação do material genético de animais superiores e raças de interesse zootécnico ([Baruselli et al., 2019](#); [Vieira et al., 2021](#)). De acordo com os autores, o método permite a multiplicação de indivíduos geneticamente superiores em menor intervalo de tempo, favorecendo programas de melhoramento genético.

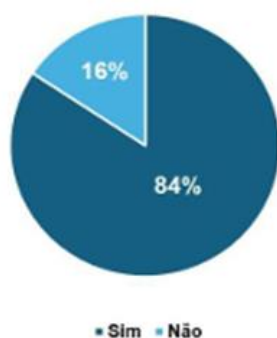


**Gráfico 1.** Você sabe o que é fertilização *in vitro*?, %.

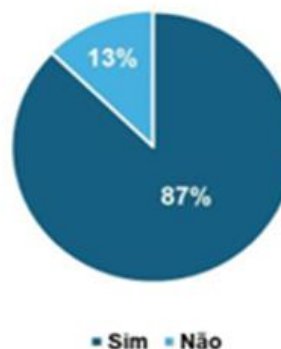


**Gráfico 2.** Você acha que a fertilização *in vitro* contribui para a preservação de material genético de um bovino?, %.

Na terceira questão, os participantes foram questionados quanto à “FIV contribui na seleção de sexagem animal?”. Mais da metade (55%) dos alunos responderam afirmativamente, enquanto 45% acreditam que tal procedimento não seja possível ([Gráfico 3](#)). As respostas obtidas evidenciam um conhecimento parcial sobre o tema. Segundo [Garcia & Crocomo \(2023\)](#), embora a FIV não determine diretamente o sexo do embrião, ela pode ser associada a tecnologias complementares, como a sexagem do sêmen, o que justifica a percepção positiva de parte dos participantes. A falta de consenso entre os alunos também pode ser observada por outros autores, que destacam a necessidade de maior disseminação de informações técnicas sobre as etapas e limitações do processo.

Por fim, quando questionados sobre quais são os benefícios da técnica, 59% dos estudantes responderam que não saberiam informar, enquanto apenas 41% afirmaram ter o conhecimento ([Gráfico 4](#)). O resultado vai ao encontro de estudos que apontam que, apesar do reconhecimento da FIV como conceito, muitos estudantes apresentam dificuldade em identificar aplicações práticas e vantagens reprodutivas ([Luz et al., 2023](#); [Mello et al., 2016](#)). Esses autores ressaltam que a FIV oferece benefícios como aumento da eficiência reprodutiva, uso de doadoras jovens ou senis e aceleração do ganho genético, aspectos que nem sempre são plenamente compreendidos durante a formação acadêmica.

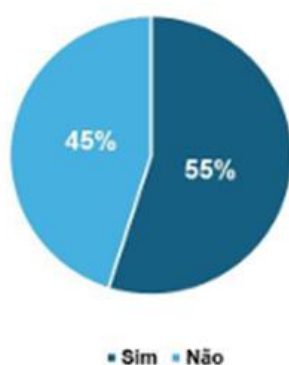


**Gráfico 3.** Você acha que a fertilização *in vitro* contribui na seleção de sexagem animal? %.

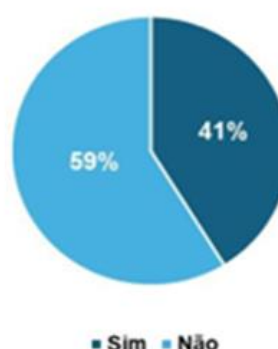


**Gráfico 4.** você sabe quais são os benefícios dessa técnica? %.

Após o preenchimento do formulário, os alunos tiveram acesso aos *feedback* detalhados de cada questão ([Tabela 1](#)).

**Tabela 1.** Feedback das questões sobre Fertilização *in vitro* em bovinos

| Número da questão | Descrição do feedback                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | A Fertilização <i>in vitro</i> é uma biotecnologia reprodutiva utilizada para aumentar a eficiência reprodutiva e dos rebanhos. Nessa técnica, a fecundação do óvulo ocorre em ambiente laboratorial, fora do organismo da fêmea ( <a href="#">Lonergan &amp; Fair 2016</a> ).                                                                 |
| 2                 | Na Fertilização <i>in vitro</i> , são selecionados bovinos com características genéticas desejáveis, como alta produtividade. O sêmen desses animais é coletado e congelado, permitindo a preservação de sua genética e a obtenção de descendentes com desempenho semelhante ou superior ( <a href="#">Perry, 2018</a> ).                      |
| 3                 | A Fertilização <i>in vitro</i> pode ser associada ao uso de sêmen sexado. O processo envolve a separação de espermatozoides portadores dos cromossomos X e Y por meio da citometria de fluxo, técnica que classifica as células com base em características físicas e químicas ( <a href="#">Quelhas et al., 2021</a> ).                       |
| 4                 | Os principais benefícios da Fertilização <i>in vitro</i> incluem: aumento da taxa de sucesso reprodutivo, melhoria da qualidade genética do rebanho por meio da seleção de animais superiores, uso de animais jovens na produção de embriões e conservação da genética de raças ameaçadas de extinção ( <a href="#">Maciel et al., 2024</a> ). |

De modo geral, os resultados obtidos demonstram que, embora a maioria tenha conhecimento básico sobre a técnica, ainda existem lacunas importantes quanto à compreensão aprofundada de suas aplicações e benefícios, reforçando a importância de estratégias educativas complementares no ensino.

O processo da fertilização *in vitro* é realizado em meios de cultivo com substâncias, como a hipotaurina, que atua como antioxidante e modulador da capacitação espermática, aumentando a chance de sucesso ([Luz et al., 2023](#)). Dessa forma, o oócito é colocado junto ao espermatozoide, permitindo a reação do acrossomo em contato com o oócito, resultando na penetração, fusão de membranas e originando um zigoto ([Garcia & Crocomo, 2023](#)).

Para que ocorra o processo, é necessário que os espermatozoides sejam preparados anteriormente para que seja utilizada somente a fração móvel. São realizados alguns procedimentos que visam remover os detritos e espermatozoides mortos. Um procedimento utilizado é a separação por gradiente descontínuo de Percoll, que é uma técnica que usa gradientes de densidade para separar células e partículas. Dessa forma, é possível separar os espermatozoides de acordo com a maturidade e integridade ([Ferré et al., 2020](#)).

Após a FIV, inicia-se o cultivo *in vitro* (CIV). O resultado da fusão entre oócito e espermatozoide é transferido para um novo meio de cultura para que ocorra o desenvolvimento embrionário adequado ([Garcia & Crocomo, 2023](#)). Ao atingir o estágio de blastocisto, caracterizado como o último estágio pré-implantacional de desenvolvimento embrionário pela Sociedade Internacional de Transferência de Embriões (IETS), o embrião é recolhido para que seja realizada a transferência de embriões para o útero da novilha ou vaca receptora ([Luz et al., 2023](#)).

### Considerações finais

Os resultados evidenciam que, embora a maioria dos acadêmicos de Medicina Veterinária apresente familiaridade com o conceito de fertilização *in vitro*, ainda existem lacunas importantes quanto à compreensão de seus benefícios e aplicações práticas, indicando um conhecimento predominantemente superficial. Esse cenário reforça a necessidade de aprimoramento das estratégias de ensino, com uso de abordagens didáticas complementares, como feedback direcionado e materiais informativos, que favoreçam a consolidação do aprendizado. Considerando a crescente relevância das biotecnologias reprodutivas na pecuária, torna-se essencial fortalecer a formação acadêmica nessa área, visando preparar profissionais mais qualificados e aptos a aplicar esses conhecimentos de forma crítica e eficiente na reprodução animal.

### Referências

- ABIEC. (2025). *Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Exportações Brasileiras de Carne Bovina* (P. e A. Ministério da Agricultura, Ed.). Governo brasileiro.
- ANUALPEC. (2025). *Anuário da Pecuária Brasileira* (20<sup>th</sup> ed., Vol. 1). Instituto FNP.
- Baruselli, P. S., Elliff, F. M., Silva, L. G., Catussi, B. L. C., & Bayeux, B. M. (2019). Estratégias para aumentar a produção de embriões em bovinos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 43(2).
- Carvalho, V. H. S., Pinto, S. C. C., & Carmo, R. B. (2023). Impacto das biotécnicas da reprodução animal e o melhoramento genético na pecuária de corte. *PUBVET*, 17(8), e1427. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n8e1427>.
- Daniel, R. F., Cavalieri, F. L. B., Emanuelli, I. S., Moreski, D. A. B., Andreazzi, M. A., Puelker, R. Z., Santos, J. M. G., Bento, I. C. S., & Colombo, A. H. B. (2025). Uso de progesterona na fertilização *in vitro* como avanço sustentável para a produção de embriões ovinos. *PUBVET*, 19(10), 1–8. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v19n10e1852>.
- Dayan, A. (2001). *Fatores que interferem na produção de embriões bovinos mediante aspiração folicular e fecundação in vitro*. Universidade Estadual Paulista.
- Ferré, L. B., Kjelland, M. E., Ströbech, L. B., Hyttel, P., Mermillod, P., & Ross, P. J. (2020). Review: Recent advances in bovine *in vitro* embryo production: reproductive biotechnology history and methods. *Animal*, 14(5). <https://doi.org/10.1017/S1751731119002775>.
- Fontoura Júnior, J. A. S., Siewerdt, F., Dionello, N. J. L., & Corrêa, M. N. (2009). Modelo de simulação do desempenho reprodutivo de fêmeas bovinas de corte com base no escore de condição corporal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(8), 1627–1635. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009000800030>.
- Garcia, L. N., & Crocomo, L. F. (2023). Aspectos Técnicos da Produção embrionária *in vitro* bovina: Revisão de literatura. In *Ciência Animal e Veterinária: Tópicos atuais em pesquisa - Volume 3* (Vol. 3). <https://doi.org/10.37885/230914395>.

- Gonçalves, P. H. D., Figueiredo, J. R., Freitas, V. J. F., & Molento, C. F. M. (2008). Bioética e bem-estar animal aplicados as biotécnicas reprodutivas. In P. H. D. Gonçalves, J. R. Figueiredo, & V. J. F. Freitas (Eds.), *Biotécnicas aplicadas a reprodução animal* (Vol. 1). Editora Roca.
- Loneragan, P., & Fair, T. (2016). Maturation of oocytes *in vitro*. *Annual Review of Animal Biosciences*, 4, 255–268. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-022114-111125>.
- Lustosa, A. A., Barboza, N. A., Barbosa, Y. G. S., Rodrigues, P. K. O., & Magalhães Neto, F. C. R. (2018). Aspectos relevantes na produção comercial de embriões bovinos por meio da técnica biotecnológica de fertilização *in vitro*: Revisão. *PUBVET*, 12(3), 1–6. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n3a51.1-6>.
- Luz, M. R., Celeghini, E. C. C., & Brandão, F. Z. (2023). *Reprodução animal: Fisiologia e biotecnologia avançada* (E-book, Vol. 1 e 2). Manole, Ltda.
- Maciel, K. C., Masquio, J. A., & Teixeira, M. M. (2024). *In vitro* production of bovine embryos: Literature review. *Research, Society and Development*, 13(1), e490731473. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i1.47373>.
- Mello, R., Ferreira, J., Sousa, S., Mello, M., & Palhano, H. (2016). Produção *in vitro* (PIV) de embriões em bovinos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 40(2).
- Monroy, J. P., & Navarro, R. F. T. (2016). A fecundação *in vitro*. *Revista Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 24(1), 71–78.
- Perry, G. A. (2018). Factors affecting fertility in beef cattle. *Theriogenology*, 112, 135–140. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.04.008>.
- Quelhas, J., Santiago, J., Matos, B., Rocha, A., Lopes, G., & Fardilha, M. (2021). Bovine semen sexing: Sperm membrane proteomics as candidates for immunological selection of X- and Y-chromosome-bearing sperm. *Veterinary Medicine and Science*, 7(5), 1633–1641. <https://doi.org/10.1002/vms3.540>.
- Sartori, R., & Guardieiro, M. M. (2010). Fatores nutricionais associados à reprodução da fêmea bovina. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 422–432. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001300047>.
- Seneda, M. M., Yokomizo, D. N., Oliveira, F. A. M., Anjos, M. M., & Moro, F. (2022). Biotécnicas da reprodução em bovinos aplicações práticas. *Revista Brasileira de Buiatria*, 1(1). <https://doi.org/10.4322/2763-955x.2022.003>.
- Simplicio, A. A., Freitas, V. J. F., & Fonseca, J. F. (2007). Biotécnicas da reprodução como técnicas de manejo reprodutivo em ovinos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 31(2), 234–246.
- Soares, P. H. A., & Junqueira, F. S. (2019). Particularidades reprodutivas da fêmea bovina: Revisão. *PUBVET*, 13(1), 1–6. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n02a257.1-6>.
- Tessari, F. A., Marques, R. P. S., & Carvalhal, M. V. L. (2022). Suplementação proteica e nitrogenada vs. reprodução de fêmeas bovinas em pastejo: Revisão. *PUBVET*, 16(8), 1–12. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n08a1193.1-12>.
- Vieira, L. M., Pereira, M. M., & Melo, D. S. (2021). Aplicações da fertilização *in vitro* na pecuária brasileira. *Acta Scientiarum Animal Science*, 43, 1–9.

**Histórico do artigo:****Recebido:** 9 de fevereiro de 2026**Aprovado:** 3 de março de 2026**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.