

Revisão de literatura: Estratégias para diminuir a perda embrionária em bovinos de corte

Literature review: Strategies to reduce embryonic loss in beef cattle

Revisión de la literatura: Estrategias para reducir la pérdida embrionaria en ganado vacuno de carne

Received: 06/06/2025 | Revised: 15/06/2025 | Accepted: 16/06/2025 | Published: 20/06/2025

Valmir de Souza Filho

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4217-1114>

Centro Universitário Maurício de Nassau, Brasil

E-mail: valmizinhociclosom@hotmail.com

Mayra Meneguelli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6369-958X>

Centro Universitário Maurício de Nassau, Brasil

E-mail: profa.mvmayra@gmail.com

Resumo

A perda embrionária, caracterizada pela interrupção da gestação nos estágios iniciais, é um desafio recorrente na reprodução de bovinos de corte e impacta diretamente a produtividade e o sucesso econômico das fazendas. Este trabalho traz uma visão ampla e acessível sobre as principais estratégias para reduzir essas perdas, mostrando como a nutrição adequada, a qualidade e a disponibilidade de água, o controle sanitário, o bem-estar dos animais e a seleção genética são fatores que se complementam. Destaca-se que uma alimentação balanceada, rica em minerais e vitaminas, cria condições mais favoráveis no útero para a viabilidade embrionária. Da mesma forma, o acesso a água limpa e em quantidade adequada garante o equilíbrio hídrico e hormonal, essenciais para o sucesso da gestação. O controle sanitário, por meio da vacinação e da adoção de práticas de biossegurança, evita doenças que podem comprometer o desenvolvimento embrionário. A seleção de reprodutores e matrizes com maior potencial reprodutivo e a adoção de práticas de manejo que respeitem o bem-estar animal também surgem como estratégias indispensáveis para reduzir as perdas embrionárias e aumentar a eficiência produtiva de forma sustentável e responsável.

Palavras-chave: Bovinos de corte; Perdas embrionárias; Manejo nutricional; Controle sanitário; Bem-estar animal; Seleção genética.

Abstract

Embryonic loss, characterized by the interruption of pregnancy in its early stages, is a recurring challenge in the reproduction of beef cattle and has a direct impact on farm productivity and economic success. This work provides a broad and accessible overview of the main strategies to reduce these losses, showing how proper nutrition, the quality and availability of water, sanitary control, animal welfare, and genetic selection are complementary factors. It emphasizes that a balanced diet, rich in minerals and vitamins, creates more favorable uterine conditions for embryonic viability. Similarly, access to clean water in sufficient quantity ensures the hydration and hormonal balance essential for the maintenance of pregnancy. Sanitary control, through vaccination and the adoption of biosafety measures, prevents diseases that could compromise embryonic development. The selection of sires and dams with higher reproductive potential, along with the adoption of management practices that respect animal welfare, also emerges as essential strategies to reduce embryonic losses and increase productive efficiency in a sustainable and responsible manner.

Keywords: Beef cattle; Embryonic losses; Nutritional management; Sanitary control; Animal welfare; Genetic selection.

Resumen

La pérdida embrionaria, caracterizada por la interrupción de la gestación en etapas tempranas, es un desafío recurrente en la reproducción del ganado vacuno de carne e impacta directamente en la productividad y el éxito económico de las explotaciones. Este artículo ofrece una visión general y accesible de las principales estrategias para reducir estas pérdidas, mostrando cómo la nutrición adecuada, la calidad y disponibilidad del agua, el control sanitario, el bienestar animal y la selección genética son factores que se complementan. Cabe destacar que una dieta balanceada, rica en minerales y vitaminas, crea condiciones más favorables en el útero para la viabilidad embrionaria. Asimismo, el acceso a agua limpia en cantidades adecuadas garantiza el equilibrio hídrico y hormonal, esenciales para el éxito de la gestación. El control sanitario, mediante la vacunación y la adopción de prácticas de bioseguridad, previene

enfermedades que pueden comprometer el desarrollo embrionario. La selección de machos y hembras con mayor potencial reproductivo y la adopción de prácticas de manejo que respeten el bienestar animal también se presentan como estrategias indispensables para reducir las pérdidas embrionarias y aumentar la eficiencia productiva de manera sostenible y responsable.

Palavras clave: Ganado vacuno de carne; Pérdidas embrionarias; Manejo nutricional; Control sanitario; Bienestar animal; Selección genética.

1. Introdução

A eficiência reprodutiva é determinante da produtividade e lucratividade das explorações pecuárias. Entretanto, a taxa de parição após uma única inseminação artificial (IA) é baixa e situa-se por volta de 42% em vacas leiteiras (Stevenson et al., 1999), embora as taxas de fertilização em bovinos atinjam até 100% (Sartori & Dode, 2008 apud Machado et al., 2012).

O rendimento reprodutivo vem diminuindo na América do Norte, Europa, Israel e Austrália. Os motivos dessa diminuição dependem de vários fatores e não estão completamente relacionados com um aumento da produção de leite. Estudos epidemiológicos indicam que outros fatores tais como enfermidades reprodutivas (retenção de placenta, metrite e cistos ovarianos, por exemplo) ou temporada de parição tiveram mais importância que a produção de leite em quanto ao desempenho reprodutivo (Lucy, 2001 apud Beskow, 2009).

As perdas gestacionais em bovinos caracterizam-se como mortalidade embrionária precoce, mortalidade embrionária tardia e mortalidade fetal. Vários fatores interferem para que essas perdas ocorram, podendo esses serem divididos em fatores maternais, externos e ligados ao próprio embrião (Grunert, 2005 apud Beskow, 2009).

Portanto, nota-se que a eficiência reprodutiva é um dos componentes mais importantes no desempenho econômico das explorações pecuárias leiteiras (Leite et al., 2001) e das propriedades que utilizam a transferência de embriões (Fernandes, 1999). Segundo Gaines (1994), o ganho potencial resultante do incremento na taxa reprodutiva é cinco vezes maior que o esperado pelo aumento da qualidade do leite e três vezes maior que o esperado pelo melhoramento genético.

Porém, o desempenho reprodutivo de bovinos criados no Brasil ainda é deficiente e há espaço para melhoria significativa nos seus índices de prenhez (Machado et al., 2010). Assim, o presente trabalho buscar realizar uma revisão literária sobre estratégias para diminuir as perdas embrionárias dos bovinos. Dessa forma, este estudo tem como objetivo apresentar uma revisão da literatura sobre estratégias que possam contribuir para a redução das perdas embrionárias em bovinos de corte.

2. Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura narrativa, com abordagem qualitativa, cujo objetivo foi reunir, analisar e discutir publicações científicas relacionadas às perdas embrionárias em bovinos de corte. A seleção de materiais incluiu artigos indexados nas bases de dados Scopus, Scielo e PubMed, publicados entre os anos de 2000 e 2025. Foram utilizados descritores como “perda embrionária”, “bovinos de corte”, “reprodução animal” e “eficiência reprodutiva”. Após a triagem, os textos selecionados foram organizados e categorizados conforme os principais fatores de impacto e estratégias mitigadoras identificadas.

3. Revisão de Literatura

3.1 Eficiência reprodutiva e a Perda Embrionária em Bovinos

A eficiência reprodutiva é definida como o número de descendentes produzidos durante o período de vida de um animal. Esta é um dos fatores principais para o sucesso da bovinocultura de corte, sendo responsável de forma direta pela produtividade e sustentabilidade dos sistemas de produção (Valle, Andreotti & Thiago; 1998). O primeiro passo para se obter

uma viabilidade econômica é a eficiência reprodutiva, sendo está a responsável para a determinação do número de bezerros nascidos ano, intervalo entre partos e o aproveitamento do rebanho (Bó & Baruselli ;2014).

Fêmeas bovinas que apresentam baixa taxa de concepção e alto índice de perdas embrionárias enfrentam intervalos prolongados entre partos, prejudicando de forma significativa a produtividade e a eficiência do sistema de produção como um todo (Lucy, 2001). A ineficiência reprodutiva compromete ainda a produção de leite e carne, onde reduz o número de animais aptos para o abate ou para reposição de plantel, impactando negativamente a utilização dos recursos disponíveis, como pastagens e insumos (Lowman, Scott & Somerville; 1976).

Assim, a perda embrionária é a interrupção da gestação em seu estágio inicial, ou seja, antes da formação completa do feto, podendo ocorrer até o 42º dia de gestação em bovinos (Diskin & Morris, 2008). Essa pode ser classificada em duas: precoce, quando ocorre até 24 dias após a fecundação, ou tardia, no tempo entre 25 e 42 dias de gestação (Santos et al., 2004).

Nota-se que esses prejuízos são acentuados em sistemas intensivos e tecnificados, onde a expectativa de desempenho produtivo e retorno financeiro é elevada (Stevenson et al., 1999). Nesses, a perda gestacional não representa apenas a ausência de um bezerro, mas também custos adicionais com protocolos de inseminação artificial, manejo reprodutivo e alimentação de vacas que permanecem vazias (Grunert, 2005).

3.2 Estratégias para Reduzir Perdas Embrionárias

As estratégias para minimizar as perdas embrionárias na bovinocultura podem ser consideradas o conjunto de práticas integradas, voltadas para os fatores de risco que comprometem a viabilidade do embrião e, logo, a eficiência reprodutiva do rebanho (Valle, Andreotti & Thiago; 1998). Essas abrangem desde o manejo nutricional e o equilíbrio hormonal até o controle de doenças infecciosas e o bem-estar dos animais (Bó & Barusseli; 2014).

Tais medidas não atuam de forma isolada, mas sim em conjunto, exigindo o acompanhamento constante de profissionais capacitados (Vasconcelos et al., 2001). A utilização dessas práticas é uma forma de corrigir falhas na nutrição e no manejo, ainda reduzindo o estresse fisiológico que interfere na viabilidade embrionária (Lucy, 2001). Além disso, observa-se que para baixos índices de perdas embrionárias é necessário a interação entre fatores endócrinos, metabólicos e ambientais (Santos et al., 2004).

Desta forma, demonstra-se a importância de integrar dados zootécnicos e sanitários para estabelecer protocolos eficientes (Sartori et al., 2016). Ao adotar práticas como suplementação alimentar adequada, disponibilidade e qualidade da água, protocolos hormonais ajustados, vacinação, bem-estar animal, o produtor consegue minimizar as perdas embrionárias e otimizar a produtividade de seu rebanho (Lowman, Scott & Somerville; 1976).

3.2.1 Manejo Nutricional

Na bovinocultura de corte, a utilização de um manejo nutricional eficiente exerce influência direta na redução das perdas embrionárias, onde a qualidade e a disponibilidade de nutrientes determinam o ambiente uterino e a capacidade das matrizes de manter a gestação inicial (Vasconcelos et al., 2001).

A baixa concentração energética durante a estação de monta provoca um atraso na retomada da ciclicidade ovariana, reduzindo as concentrações de progesterona, o hormônio essencial para a manutenção da gestação, elevando a probabilidade de perdas embrionárias precoces (Lowman, Scott & Somerville; 1976). Ainda, a deficiência de minerais como fósforo, zinco e selênio, comuns em áreas de pastagem com baixo valor nutricional, demonstra que está diretamente ligada a função imunológica e a síntese hormonal, proporcionando um ambiente uterino menos favorável ao desenvolvimento embrionário (Santos et al., 2004).

A suplementação mineral e vitamínica em bovinos de corte não apenas melhora a saúde geral dos animais, mas também cria as condições fisiológicas necessárias para a sobrevivência embrionária (Lucy, 2001). A inclusão de minerais e vitaminas antioxidantes, como vitaminas A e E, reduz significativamente o estresse oxidativo no ambiente uterino, aumentando as chances de implantação e viabilidade do embrião (Diskin & Morris; 2008).

Bovinos de corte submetidos a sistemas de cria extensivos, o emprego de estratégias como suplementação mineral durante o período de seca e a correção do escore corporal antes e durante a estação de monta são de suma importância para melhorar o metabolismo das vacas e, assim, reduzir as taxas de perdas embrionárias (Sartori et al., 2016). Matrizes que são mantidas com escore corporal adequado e recebem suplementação equilibrada, apresentam um ambiente uterino mais estável, resultando em menores perdas embrionárias e maior eficiência reprodutiva (Lucy, 2001).

3.2.2 Disponibilidade E Qualidade da Água

A disponibilidade e a qualidade de água é um fator muitas vezes negligenciado, mas que exerce influência significativa na redução das perdas embrionárias em bovinos (Sartori et al., 2016). A ingestão regular de água limpa e de boa qualidade é importante para o funcionamento correto do metabolismo, afetando os processos hormonais que sustentam a gestação (Bó & Baruselli; 2014).

A água participa de forma ativa na digestão e da termorregulação, sendo crucial para a absorção de nutrientes fundamentais para à formação e manutenção do corpo lúteo, que produz a progesterona responsável pela manutenção da prenhez (Lucy, 2001). Segundo Santos et al. (2004), A presença de contaminantes químicos ou microbiológicos na água utilizada para ingestão dos bovinos pode desencadear processos inflamatórios uterinos ou prejudicar a qualidade dos ovócitos e embriões, elevando significativamente as taxas de perda embrionária (Vasconcelos et al., 2001).

A falta de água limpa, ou mesmo a falta de disponibilidade hídrica durante períodos como a estação de monta, compromete a circulação uterina e o fornecimento de nutrientes ao embrião em desenvolvimento (Diskin & Morris; 2008).

3.2.3 Controle Sanitário

O controle sanitário pode ser definido como as medidas preventivas e corretivas utilizadas nas propriedades rurais para proteger a saúde dos animais e prevenir a ocorrência e disseminação de doenças infecciosas e parasitárias (Lucy, 2001). Essas vão desde a vacinação e a vermiculagem até o manejo de instalações, a higiene dos ambientes e o controle rigoroso do trânsito de animais e pessoas na fazenda (Santos et al., 2004).

Esse é fundamental para minimizar as perdas embrionárias em bovinos, uma vez que diversas doenças infecciosas impactam diretamente na viabilidade embrionária e na eficiência reprodutiva dos rebanhos (Vasconcelos, 2001). Doenças como a Diarreia Viral Bovina (BVD), Rinotraqueite Infecciosa Bovina (IBR), leptospirose, brucelose, campilobacteriose e tricomonose são conhecidas por comprometerem a fertilidade e aumentarem as taxas de mortalidade embrionária (Sartori et al., 2016).

A adoção de programas sanitários abrangentes, incluindo vacinação, monitoramento constante e medidas de biossegurança, são essenciais para prevenir a introdução e disseminação desses agentes patogênicos (Grillo, 2021). A utilização de vacinas de forma regular contra BVD, IBR e leptospirose, tem apresentado eficácia na redução das perdas embrionárias associadas a essas doenças (Andrade & Simões; 2024). Ainda, práticas como o controle rigoroso do trânsito de animais, a quarentena para novos indivíduos e a realização de exames periódicos contribuem para a manutenção da saúde reprodutiva do rebanho (Alfieri et al., 2019).

3.2.4 Bem-estar Animal

O bem-estar animal (BEA) é definido como a capacidade em que o animal esteja em estado de harmonia física e mental, resultante de condições que permitem a expressão de seu comportamento natural, a satisfação de suas necessidades fisiológicas e a ausência de dor, medo e estresse (OIE, 2019).

Condições inadequadas de manejo (superlotação, transporte estressante e ambientes insalubres), podem desencadear respostas fisiológicas adversas, comprometendo a fertilidade e aumentando as taxas de perdas embrionárias (Amaral, 2021). Dentre essas respostas está o estresse crônico em bovinos, onde ocasiona alterações hormonais que interferem na manutenção da gestação, elevando o risco de mortalidade embrionária precoce (Santos, 2021).

Ainda, o estresse em bovinos, resultante de fatores como manejo inadequado, transporte prolongado e condições ambientais adversas, pode levar à liberação excessiva de cortisol, hormônio que interfere na liberação de gonadotrofinas e na produção de progesterona (Teja et al., 2024). Essa disfunção hormonal pode apresentar resultados como a falha na implantação embrionária e em perdas gestacionais (Broom, 2011). Além disso, o estresse térmico, comum em regiões de clima quente, tem sido associado a alterações na função imune e na qualidade do ambiente uterino, fatores que comprometem a viabilidade embrionária (Lammoglia et al., 2023). Portanto, a utilização de práticas de manejo que respeitem o bem-estar animal é importante para a promoção da qualidade de vida dos bovinos, logo deixando melhorias nos índices reprodutivos (Schuller, Burfeind & Weuwieser; 2018).

3.2.5 Seleção Genética

Uma ferramenta essencial para a redução de perdas embrionárias está a seleção genética, em bovinos essa está relacionada à fertilidade e à capacidade de manutenção da gestação possuem, ainda que moderada, herdabilidade (Diskin & Morris; 2008). A escolha de reprodutores e matrizes com base em seu histórico reprodutivo contribui para o aumento da taxa de prenhez e para a redução das perdas embrionárias precoces (Santos et al., 2020).

Matrizes de genética superior apresentam menor incidência de problemas endócrinos e metabólicos durante o período crítico da implantação embrionária (Teja et al., 2024). Ainda o uso de tecnologias como a genotipagem de touros e matrizes para identificação de marcadores ligados à fertilidade e à saúde uterina tem permitido avanços significativos na seleção de animais com menor predisposição à perda embrionária (Sartori et al., 2016).

Segundo Vasconcelos et al. (2018), a incorporação de dados genômicos aos programas de melhoramento reprodutivo tem demonstrado níveis elevados de confiabilidade das avaliações do progresso genético na eficiência reprodutiva. Assim, a seleção genética direcionada, aliada a práticas de manejo adequadas, representa uma estratégia de longo prazo para a redução das perdas embrionárias e o aumento da eficiência produtiva dos rebanhos (Grillo, 2021).

4. Conclusão

Conclui-se que a redução das perdas embrionárias em bovinos é um desafio na bovinocultura de corte, onde requer um conjunto de estratégias integradas e bem fundamentadas. Essas perdas têm impacto direto na rentabilidade das propriedades rurais, na sustentabilidade da atividade e na eficiência reprodutiva.

Nota-se que um dos pilares dessas estratégias está no manejo nutricional adequado, que visa garantir o fornecimento equilibrado de energia, proteínas, minerais e vitaminas. Um rebanho bem nutrido apresenta melhores condições para a manutenção da gestação, já que um balanço nutricional positivo favorece a saúde uterina e o desenvolvimento embrionário. Essa deve ser acompanhada de cuidados especiais no período de transição e na estação de monta, quando a demanda metabólica das matrizes são maiores.

Além da nutrição, a qualidade e a disponibilidade de água desempenham papel importante. A água não apenas regula funções básicas como a termorregulação e a digestão, mas também influencia diretamente a saúde uterina e a viabilidade do embrião. Água contaminada ou escassa compromete o ambiente uterino e pode desencadear processos inflamatórios que elevam o risco de perdas gestacionais.

A implementação de programas de vacinação e biossegurança, aliados a práticas de manejo que previnam a disseminação de doenças, é fundamental para proteger as vacas de enfermidades reprodutivas que comprometem a implantação e a manutenção da gestação. Monitoramentos periódicos e o acompanhamento veterinário são fundamentais para detectar problemas precocemente e adotar medidas corretivas eficazes.

A seleção genética e o uso de biotecnologias reprodutivas complementam essas estratégias, oferecendo uma alternativa sustentável para reduzir as perdas a longo prazo. A escolha de reprodutores e matrizes com maior fertilidade e menor suscetibilidade a doenças cria um rebanho mais robusto e resiliente, capaz de manter gestação com maior eficiência.

Por fim, o bem-estar animal se estabelece como elo central dessas práticas. Animais mantidos em condições adequadas, com ambientes saudáveis e livre de estressores físicos e psicológicos, apresentam melhor desempenho reprodutivo e menores taxas de perda embrionária. O manejo humanizado e a criação de um ambiente que respeite as necessidades comportamentais e fisiológicas dos bovinos são medidas que garantem não apenas a produtividade, mas também a ética e a sustentabilidade da produção.

Assim, a redução das perdas embrionárias em bovinos não depende de um único fator isolado, mas da interação e integração entre nutrição, sanidade, genética, bem-estar e manejo. Somente com esse olhar holístico e a aplicação de práticas coordenadas será possível transformar a realidade dos rebanhos, elevando a eficiência produtiva e contribuindo para uma pecuária mais competitiva e responsável.

Referências

- Alfieri, A. A.; Leme, R. A.; Dall Agnol, A. M.; & Alfieri, A. F. (2019). Sanitary program to reduce embryonic mortality associated with infectious diseases in cattle. *Animal Reproduction*, 16(3), 386–393, 2019.
- AmaraL, J. B. do. (2021). Diagnóstico de bem-estar de bovinos no contexto da medicina veterinária legal: Revisão. *Pubvet*, 15(8), 1–15, 2021.
- Andrade, M. F.; & Simões, J. (2024). Embryonic and fetal mortality in dairy cows: Incidence, relevance, and diagnosis approach in field conditions. *Dairy*, 5(3), 526–541, 2024.
- Beskow, A. (2009). Mortalidade embrionária em bovinos de leite. Lume Repositório Digital da UFRGS. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/22910>.
- Bó, G. A.; & Baruselli, P. S. (2014). Reprodução de bovinos: fundamentos e técnicas aplicadas. São Paulo: MedVet, 2014.
- Broom, D. M. (2011). A history of animal welfare science. *Acta Biotheoretica*, 59(2), 121–137, 2011.
- Diskin, M. G.; & Morris, D. G. (2008). Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. *Reproduction in Domestic Animals*, 43, 260–267, 2008.
- Grillo, G. F. (2021). Perdas gestacionais em bovinos de leite em programas de transferência de embriões e a participação de *Neospora caninum*. 2021. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2021.
- Grunert, E. et al. (2005). Patologia e clínica da reprodução dos animais domésticos – ginecologia. Ed. Varela.
- Lammoglia-Villagómez, M. Á. et al. (2023). Embryonic losses between the early diagnosis and the confirmation of gestation in dairy cows from different farms for one year. *Agro Productividad*, 16(5), 115–120, 2023.
- Lowman BGN, Scott NA, Somerville SH. (1976). Condition scoring of cattle. Edinburgh: The Edinburgh School of Agriculture; 1976.
- Lucy, M. C. (2001). Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? *Journal of Dairy Science*, 84, 1277–1293, 2001.
- Machado, R. et al. (2010). Estratégias para reduzir a mortalidade embrionária em bovinos: II. Protocolo para reduzir a mortalidade embrionária em vacas de leite e em receptoras de embrião. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* 27. Embrapa Pecuária Sudeste. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/871871/1/Boletim27.pdf>.
- Machado, R. (2012). Protocolos para otimizar a fertilidade de vacas de corte e de leite. Circular técnica, 70. Dez.2012. 1-7. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/949974/1/PROCI2012.00354.pdf>

OIE (2019) -World Organisation for Animal Health. Terrestrial Animal Health Code. 2019.

Santos, J. E. P. et al. (2004). Embryonic mortality in dairy cattle: relationship with oocyte and embryo quality. *Animal Reproduction Science*, 82–83, p. 513–535, 2004.

Santos, J. E. P. et al. (2020). Strategies to improve fertility in dairy cattle: a review. *Animal Reproduction*, 17(3), e20200033, 2020.

Santos, S. S. S. (2021). Bem-estar animal de bovinos em matadouro. Universidade de Évora, 2021.

Sartori, R. et al. (2016). Metabolic and endocrine differences between dairy and beef cows and their impact on reproduction. *Theriogenology*, 86, 32–40, 2016.

Sartori, R. & Dode, M. A. N. (2008). Mortalidade embrionária na IA, TE, FIV e clonagem. In: Simpósio International de Reprodução Animal Aplicada, 3., 2008, Londrina. Anais..., São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2008. p. 175-94.

Schüller, L. K.; Burfeind, O.; & Heuwieser, W. (2018). Impact of heat stress on estrus expression and fertility in dairy cows. *Theriogenology*, 90, 1–4, 2018.

Teja, A. et al. (2024). Early embryonic mortality in cattle and its preventive strategies: A review. *International Journal of Veterinary Sciences*, 9(5), 1667, 2024.

Valle, E. R, Andreotti, R, & Thiago, L. R. L. S. (1998). Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte. Campo Grande: Embrapa-CNPQ; 1998.

Vasconcelos, J. L. M. et al. (2018). Genetic improvement of fertility in beef cattle: challenges and opportunities. *Animal Reproduction*, 15(4), 912–921, 2018.

Vasconcelos, J. L. M. et al. (2001). Strategies to improve fertility in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 84, 141–147, 2001.