

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

BEATRIZ MENDES MACÊDO
LÁISA SAMY ALMEIDA MARTINS

**AS PRINCIPAIS BIOTECNOLOGIAS REPRODUTIVAS NA BOVINOCULTURA:
relato de experiência**

JUAZEIRO DO NORTE - CE
2025

BEATRIZ MENDES MACÊDO
LÁISA SAMY ALMEIDA MARTINS

**AS PRINCIPAIS BIOTECNOLOGIAS REPRODUTIVAS NA BOVINOCULTURA:
relato de experiência**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Dr. Lucas Santiago Gomes
Brasileiro

BEATRIZ MENDES MACÊDO
LÁISA SAMY ALMEIDA MARTINS

**AS PRINCIPAIS BIOTECNOLOGIAS REPRODUTIVAS NA BOVINOCULTURA:
relato de experiência**

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Data da Apresentação: 01/12/2025

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Lucas Santiago Gomes Brasileiro

Membro: Prof. Me. Hilton Alexandre Vidal Carneiro

Membro: M.V Samuel Sampaio Alexandre

JUAZEIRO DO NORTE - CE
2025

AS PRINCIPAIS BIOTECNOLOGIAS REPRODUTIVAS NA BOVINOCULTURA: relato de experiência

Beatriz Mendes Macêdo¹
Láisa Samy Almeida Martins¹
Lucas Santiago Gomes Brasileiro²

RESUMO

A bovinocultura desempenha um papel fundamental no agronegócio brasileiro, sendo diretamente influenciada pelo uso de biotecnologias reprodutivas com o intuito de promover o melhoramento genético do rebanho. Técnicas como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e a transferência de embrião (TE) possibilitam o uso mais eficiente de reprodutores superiores. A IATF se destaca por permitir a inseminação de grandes lotes de fêmeas sem a necessidade de detecção de cio, aumentando a taxa de prenhez. Já a TE possibilita a multiplicação acelerada das matrizes de alto valor genético. Essas tecnologias aliadas a um bom manejo reprodutivo contribuem significativamente para a sustentabilidade e rentabilidade da produção na bovinocultura. Esse trabalho tem como objetivo relatar a experiência vivenciada durante o estágio supervisionado obrigatório (ESO), no qual foram acompanhadas seis fazendas que realizaram protocolos de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) e Transferência de Embriões (TE), comparando os resultados obtidos com aqueles descritos em outros estudos, além de destacar a eficiência dessas biotecnologias no melhoramento genético dos bovinos.

Palavras-chave: biotecnologias reprodutivas; IATF; TE.

ABSTRACT

Cattle farming plays a fundamental role in Brazilian agribusiness, being directly influenced by the use of reproductive biotechnologies in order to promote the genetic improvement of the herd. Techniques such as fixed-time artificial insemination (IATF) and embryo transfer (TE) enable the more efficient use of superior breeders. IATF stands out for allowing the insemination of large batches of females without the need for heat detection, increasing the pregnancy rate. TE, on the other hand, allows the accelerated multiplication of high genetic value matrices. These technologies combined with good reproductive management contribute significantly to the sustainability and profitability of production in cattle farming. This work aims to report the experience lived during the supervised internship, in which seven farms that performed Fixed-Time Artificial Insemination (IATF) and Embryo Transfer (ET) protocols were monitored, comparing the results obtained with those described in other studies, in addition to highlighting the efficiency of these biotechnologies in the genetic improvement of cattle.

Keywords: reproductive biotechnologies; FTAI; ET

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da UNILEÃO. Email: bia.mendes.macedo2002@gmail.com

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da UNILEÃO. Email: laisaalmeidamartins@gmail.com

²Docente do curso de Medicina Veterinária da UNILEÃO. Email: lucasbrasileiro@leaosampaio.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A reprodução animal possui um destaque na pecuária, impactando diretamente na rentabilidade e os indicadores de produção, tanto para leite quanto para corte. Para aumentar o lucro e a atratividade da produção de carne, a pecuária precisa se modernizar e se profissionalizar. Visando criar mais animais com menos espaço e maior viabilidade econômica. Nesse contexto as biotecnologias reprodutivas como a inseminação artificial, a transferência de embrião são excelentes exemplos de modernização (Silva *et al.*, 2021).

O Brasil ocupa uma posição de destaque na indústria global da carne bovina. Além de ser um dos líderes no mercado de exportação de carne bovina, o país também se destaca no desenvolvimento científico e na aplicação comercial de biotecnologias reprodutivas aplicadas. O uso correto dessas biotecnologias nas fazendas desempenha um papel fundamental na produtividade. Entre as biotecnologias reprodutivas mais utilizadas, a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) merece destaque por facilitar o manejo e melhorar a eficiência reprodutiva e o ganho genético dos rebanhos. Atualmente, a IATF é implementada em 8,2 milhões de vacas de corte, gerando, portanto, um aumento de 8% na produção de bezerros, o que representa aproximadamente 656 mil bezerros a mais por ano, ou uma receita adicional de R\$ 820 milhões por ano (cerca de US\$ 253 milhões) em comparação com a monta natural. Assim, a IATF agrega cerca de R\$ 1,7 bilhão (mais de meio bilhão de dólares) por ano à cadeia da carne bovina brasileira (Baruselli, 2016).

No caso dos rebanhos leiteiros, a IATF (inseminação artificial em tempo fixo) também tem impacto significativo, gerando cerca de R\$ 900 milhões extras por ano (aproximadamente US\$ 278 milhões), principalmente pela redução do intervalo entre partos e pelo uso de touros geneticamente superiores. Estima-se que a IATF reduz em um mês o intervalo entre partos, o que resulta em um aumento de 10% na produção anual de leite. Além disso, o uso de touros com genética superior proporciona um aumento médio de 300 litros de leite por lactação nas filhas, resultando em uma receita adicional de R\$ 113,9 milhões (cerca de US\$ 35 milhões) (Baruselli, 2016).

Com base em princípios fisiológicos e endocrinológicos, a IATF aumenta a taxa de serviço e de concepção. Com essa técnica, é possível inseminar todas as vacas reprodutivamente aptas simultaneamente no mesmo dia e na mesma hora, sem monitoramento individual do estro. Isso resulta em maior eficiência reprodutiva e melhores índices de produção. A IATF, desde seu primeiro protocolo de sincronização, oferece vantagens e desvantagens significativas para o rebanho (Palhano *et al.*, 2021).

A maior parte das fêmeas reprodutoras produz um bezerro por ano. A transferência de embriões (TE) possibilita que um produtor multiplique rapidamente a genética das melhores fêmeas do rebanho. Quando inseminadas artificialmente com sêmen de touros com alto mérito genético, produzem bezerros com uma genética superior. As fêmeas do rebanho com genética menos desejável podem servir como receptoras dos embriões, e a qualidade genética geral do rebanho pode ser aperfeiçoada em um curto período de tempo (Farias *et al.*, 2020).

Durante a transferência de embriões, as doadoras são geradas com inseminação artificial. Aproximadamente sete dias após a inseminação artificial, os embriões são “lavados” do útero da fêmea doadora. Este procedimento não envolve cirurgia. Os embriões são posteriormente transferidos para um novo doador ou congelados para utilização futura. Pecuáristas e proprietários de bovinos podem recorrer à transferência de embriões como estratégia para elevar a eficiência reprodutiva dos animais. No caso das vacas, essa técnica possibilita ampliar a taxa reprodutiva ao longo de todo o ano, oferecendo aos criadores a oportunidade de multiplicar a qualidade de pedigrees superiores (Farias *et al.*, 2020).

O presente trabalho tem como objetivo analisar a relevância das biotecnologias reprodutivas utilizadas na bovinocultura, em destaque a transferência de embriões (TE) e a inseminação em tempo fixo (IATF) como instrumento para aumentar a eficiência reprodutiva e produtividade dos rebanhos. A ideia principal é apresentar o estudo experimental realizado em três fazendas que utilizam a TE e três fazendas que utilizam IATF, comparando os resultados e práticas de cada uma.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no primeiro semestre de 2025, na região Nordeste do Brasil, abrangendo os estados do Rio Grande do Norte, Piauí e Ceará, especificamente nas sub-regiões do Semiárido nordestino e do Litoral Oriental. Foram selecionadas seis propriedades rurais com atividade voltada para a bovinocultura de corte e leite, as quais apresentam características climáticas distintas. As propriedades localizadas no interior dos estados do Piauí e do Ceará estão inseridas em região de clima semiárido, caracterizado por altas temperaturas médias anuais, baixos índices pluviométricos e precipitações irregulares, concentradas em poucos meses do ano. Já as propriedades situadas em áreas litorâneas ou de transição climática,

especialmente no Rio Grande do Norte, apresentam clima tropical quente, com maior umidade relativa do ar e regime de chuvas mais regular.

Dentre as seis fazendas participantes, três propriedades adotaram protocolos de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), enquanto as outras três realizaram protocolos de Transferência de Embriões (TE). A escolha das propriedades e dos protocolos reprodutivos considerou a infraestrutura disponível, o manejo reprodutivo adotado e a aptidão produtiva dos rebanhos.

Para a execução dos protocolos de IATF, as vacas foram submetidas a tratamento hormonal padronizado, incluindo o uso de dispositivos intravaginais de progesterona, aplicação de benzoato de estradiol, prostaglandina (PGF2 α), cipionato de estradiol e gonadotrofina coriônica equina (eCG), seguido da realização da inseminação artificial em tempo determinado. Nas propriedades que realizaram IATF, especificamente as Fazendas JD e Terra Santa, os animais foram criados a pasto e suplementados com sal mineral Prime, enquanto na Fazenda Ednaldo os animais foram mantidos em sistema de pastejo rotacionado, visando melhor aproveitamento das forrageiras e manutenção da condição corporal adequada.

Nos protocolos de Transferência de Embriões, foram realizadas as etapas de seleção e superovulação das doadoras, coleta e avaliação dos oócitos, seguidas pelos processos de maturação, fecundação e cultivo in vitro. As etapas laboratoriais foram conduzidas no Laboratório Fortgen, localizado na Universidade de Fortaleza (UNIFOR), e, posteriormente, os embriões produzidos foram transferidos para receptoras previamente sincronizadas. Nas propriedades onde foi realizada a Transferência de Embriões, os animais foram criados a pasto e receberam suplementação mineral, com o objetivo de garantir adequado suporte nutricional e favorecer o sucesso dos protocolos reprodutivos.

Os dados obtidos foram registrados, com informações sobre o número de transferências, além da taxa de concepção observada após os protocolos. Esses registros permitiram a análise comparativa entre as biotecnologias empregadas, possibilitando avaliar sua eficiência em diferentes realidades produtivas da região estudada.

Quadro 1. Manejo de hormônios utilizados no protocolo de IATF em vacas aptas para inseminação.

Manejos da IATF		Dose
Dia zero (D0)	Dispositivo intravaginal de progesterona	-
	Benzoato de estradiol	2 ml
Dia oito (D8)	Retirada do dispositivo intravaginal	-
	Cipionato de estradiol	1 ml
	Prostaglandina	1,5 ml
	Gonadotrofina coriônica equina (eCG)	1,5 ml
Dia dez (D10)	Inseminação artificial em tempo fixo (IATF)	-

2.2 RESULTADOSE DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas fazendas avaliadas demonstram o potencial das biotecnologias reprodutivas, como a IATF e a TE, para a melhoria dos índices reprodutivos de rebanhos bovinos no Nordeste brasileiro. Os protocolos relatados nesse trabalho apresentaram bons níveis de eficiência reprodutiva, mostrando desempenho compatível, e em alguns casos superior aos valores relatados na literatura científica recente.

2.2.1 Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

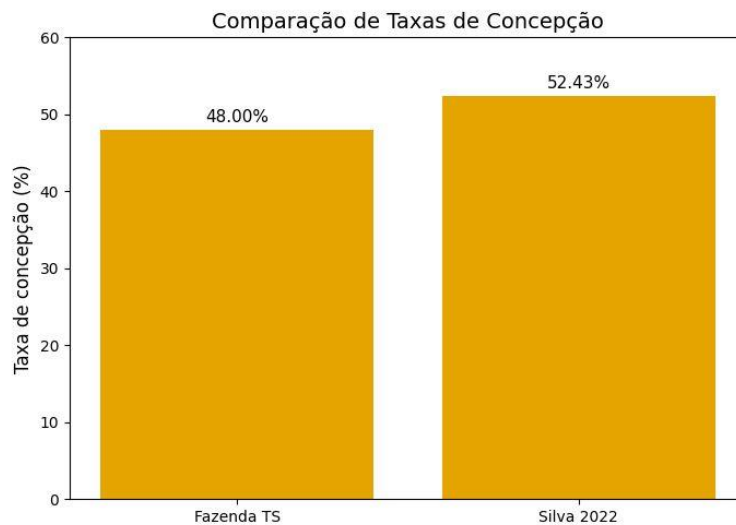
Na Fazenda Terra Santa (figura 1), localizada em Pena Forte, com vacas da raça Nelore, foram inseminadas 38 fêmeas, das quais 48% apresentaram concepção confirmada. Essa taxa pode ser considerada satisfatória para rebanhos de corte em regime extensivo, estando em conformidade com valores relatados na literatura. De acordo com Silva (2022), em estudo retrospectivo com 40.104 IATFs em fêmeas nelore, as taxas de prenhez variaram entre 49,28% e 55,58%, valores semelhantes ao encontrado no presente trabalho. Assim, o resultado de 48% obtido na Fazenda Terra Santa enquadra-se dentro da faixa considerada adequada pela literatura, indicando eficiência reprodutiva condizente com o manejo adotado.

Figura 1. Rebanho de fêmeas que foram inseminadas.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025.

Figura 2. Comparação das taxas de concepção obtidas na Fazenda Terra Santa com valores relatados na literatura científica.



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Na Fazenda JD (figura 3), situada no município de Brejo Santo, foram protocoladas 25 vacas da raça Tabapuã, obtendo-se 12 prenhez, correspondendo a 48% de concepção. Essa similaridade entre os resultados das fazendas Terra Santa e JD reforça a consistência do protocolo adotado, evidenciando que tanto Nelore quanto Tabapuã apresentaram desempenho reprodutivo dentro da média observada para raças zebuínas submetidas à IATF. Resultados semelhantes são descritos por Gonçalves *et al.* (2025), que avaliaram a eficiência reprodutiva

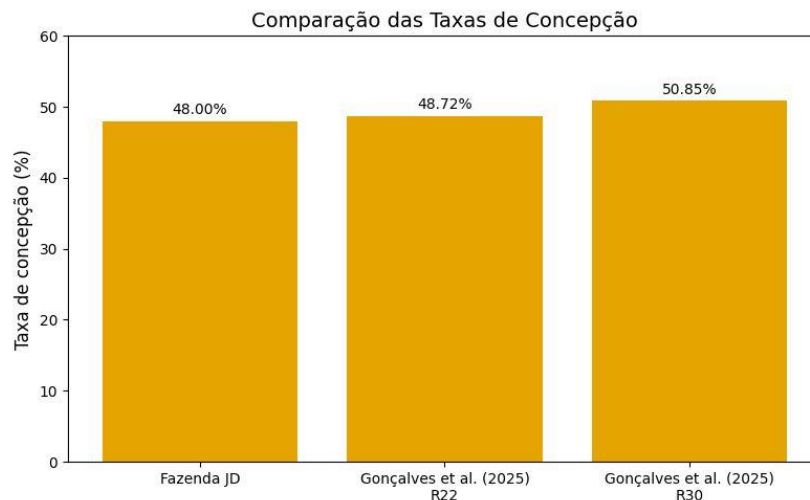
de vacas Nelore submetidas a programas de inseminação artificial em tempo fixo, observando taxas de prenhez de 50,85% em protocolo convencional e 48,72% em protocolo com ressinchronização precoce, não havendo diferença estatística entre os tratamentos. Esses valores são muito próximos aos obtidos na Fazenda JD, indicando que o percentual de concepção observado encontra-se dentro do padrão esperado para raças zebuínas submetidas a protocolos hormonais de IATF em condições de campo.

Figura 3. (A) Rebanho de fêmeas para iniciar o protocolo de inseminação. (B) Fêmea no brete durante a inseminação.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025.

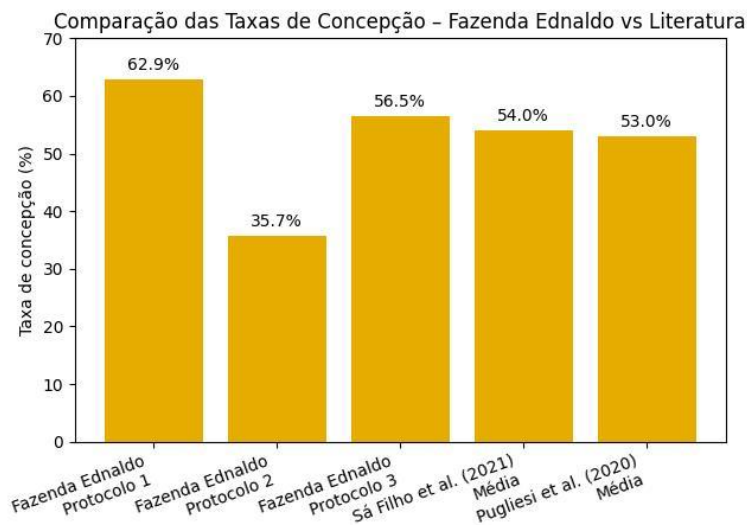
Figura 4. Comparação das taxas de concepção obtidas na Fazenda JD com dados da literatura científica.



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Já na Fazenda Ednaldo, em Milagres-CE, com vacas da raça Girolando mantidas em pastejo rotacionado, foram realizados três protocolos distintos, totalizando 64 fêmeas inseminadas. Os índices de concepção observados foram de 62,9% no primeiro protocolo (17/27), 35,7% no segundo (5/14) e 56,5% no terceiro (13/23). De modo semelhante, Sá Filho *et al.* (2021), ao compararem diferentes protocolos hormonais de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte, observaram variações expressivas nas taxas de prenhez, com percentuais variando de 44,9% a 63,2%, conforme o protocolo adotado. Resultados próximos também foram relatados por Pugliesi *et al.* (2020), que encontraram taxas de concepção entre 46% e 60% em protocolos distintos de IATF. Esses achados corroboram os resultados observados na Fazenda Ednaldo, evidenciando que a eficiência reprodutiva pode oscilar de acordo com o manejo e o protocolo hormonal aplicado.

Figura 5. Comparação das taxas de concepção obtidas na Fazenda Ednaldo com dados da literatura científica.

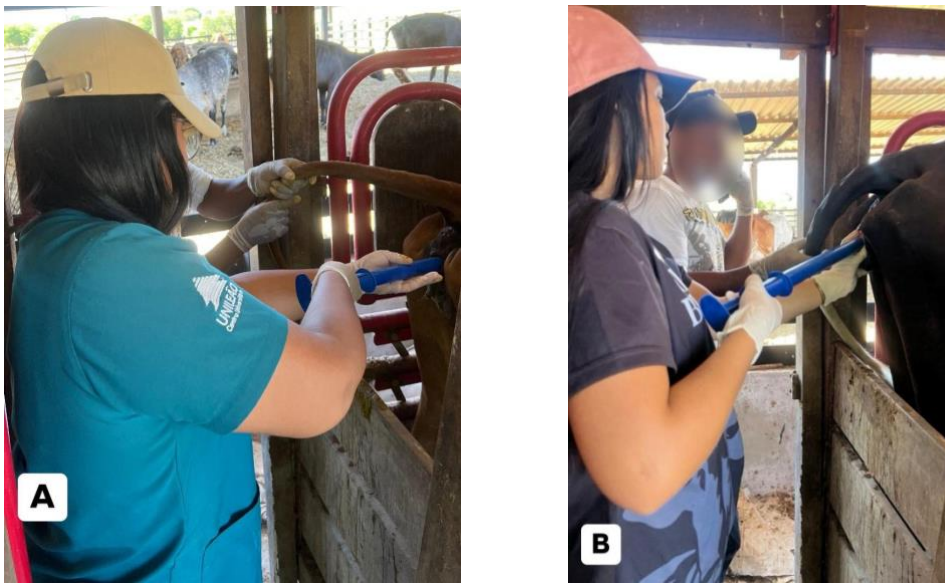


Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

O protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) tem como objetivo sincronizar a ovulação das fêmeas para permitir a inseminação em um momento previamente determinado, sem necessidade de detecção de cio. No Dia 0, é inserido o implante intravaginal de progesterona (P4) (figura 6), que simula a fase lútea e inibe a ovulação, permitindo o controle do ciclo estral. No mesmo dia, aplica-se o benzoato de estradiol (BE), responsável por promover a regressão de possíveis folículos dominantes e induzir o início de uma nova onda folicular. No Dia 8, o implante de P4 é removido e realiza-se a aplicação de cipionato de estradiol, que

estimula o pico de LH e favorece a ovulação; aplica-se também a prostaglandina, que provoca a luteólise (regressão do corpo lúteo), e a gonadotrofina coriônica equina (eCG), que estimula o crescimento e a maturação do folículo dominante. Por fim, no Dia 10, é realizada a inseminação artificial, no momento esperado de ovulação, otimizando a taxa de concepção das receptoras.

Figura 6. Manejo da IATF do dia zero para aplicação do implante intravaginal de progesterona.



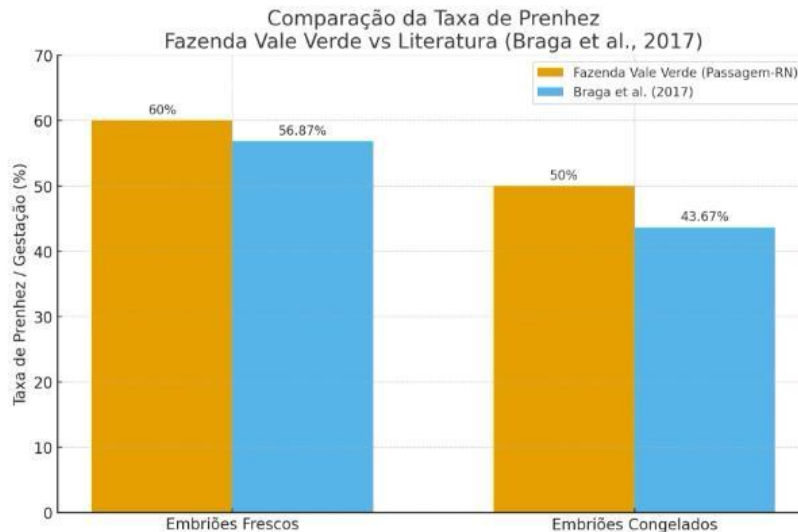
Fonte: Arquivo pessoal, 2025.

2.2.2 Transferência de Embrião (TE)

Na Fazenda Vale Verde (Passagem-RN), que trabalha com a raça Sindi, observou-se 60% de prenhez em embriões frescos e 50% em embriões congelados, resultados considerados satisfatórios para as condições de campo, uma vez que, Braga *et al.* (2017), ao avaliarem a taxa de gestação de embriões frescos ou congelados transferidos para receptoras da raça Brangus, obtiveram percentuais de taxa de gestação de 56,87% e 43,67%, respectivamente, sendo possível evidenciar maiores taxas de gestação após TE de embriões frescos em raças de corte, o que corrobora com os resultados desse estudo. No entanto, Borges Filho (2018), ao realizar um estudo com novilhas e vacas da raça Nelore e avaliar a taxa de gestação após TE de embriões PIV criopreservados e a fresco, não evidenciou diferenças na taxa de concepção entre os dois grupos. Esses achados, indicam que, embora embriões frescos frequentemente alcancem

maiores taxas iniciais de gestação, a magnitude da diferença depende de fatores como qualidade embrionária, protocolo de criopreservação, seleção de receptoras e manejo pós-transferência.

Figura 7. Comparação das taxas de prenhez obtidas na Fazenda Vale Verde com dados da literatura científica.



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

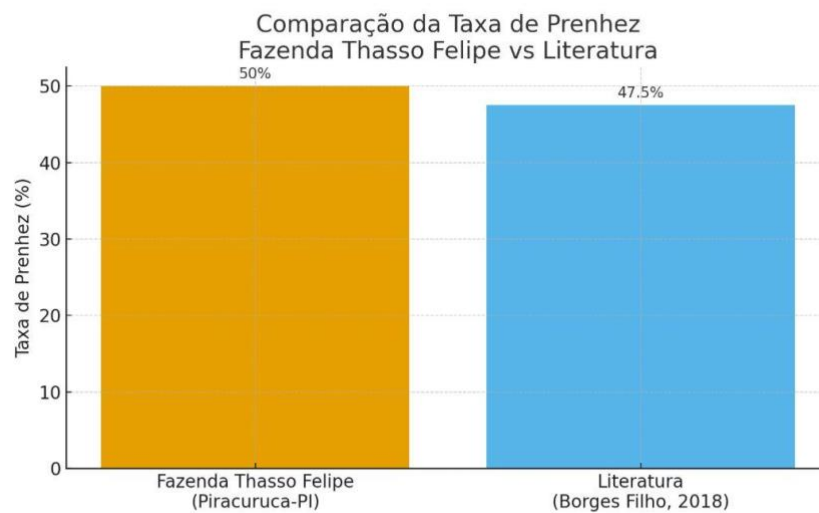
Na Fazenda Thasso Felipe, situada em Piracuruca-PI, com vacas da raça Nelore, foram realizadas 42 transferências (figura 8), com 21 prenhez confirmadas, correspondendo a 50% de aproveitamento. Esse índice é compatível com séries brasileiras de TE em rebanhos de corte, especialmente em Nelore, que frequentemente apresentam taxas de prenhez na faixa de 40–55% em condições de campo (Borges Filho, 2018; Scanavez et al., 2013). Levantamentos e boletins técnicos nacionais também apontam variação dependente de qualidade embrionária, protocolo de criopreservação e preparo das receptoras, o que justifica diferenças pontuais entre propriedades (Trenkel, 2022; Embrapa CPAC, 2024).

Figura 8. Processo da aspiração folicular, para posterior transferência de embrião.



Fonte: Sampaio, 2025.

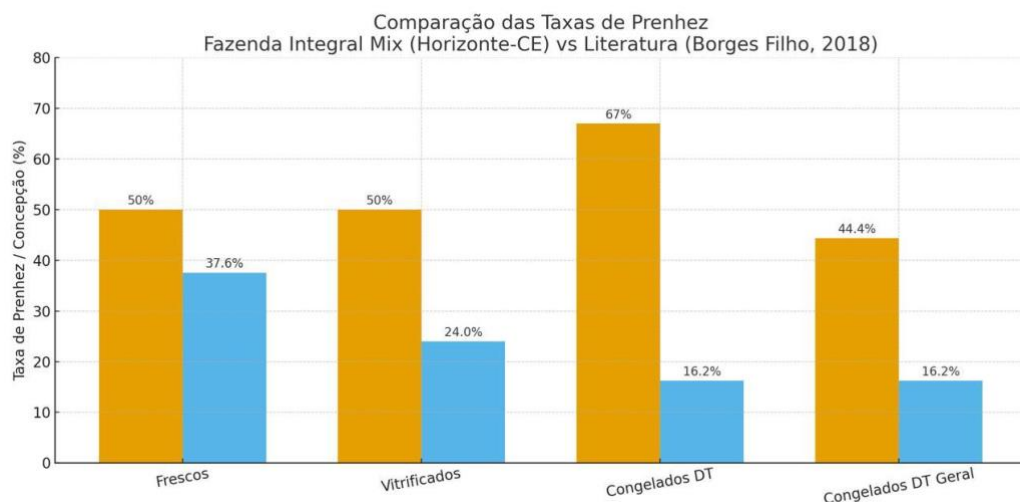
Figura 9. Comparação das taxas de prenhez obtidas na Fazenda Thasso Felipe com dados da literatura científica.



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Na Fazenda Integral Mix, localizada em Horizonte-CE, com vacas Gir e Girolando, as taxas variaram conforme o tipo de embrião: 50% para frescos, 67% para congelados DT (Transferência Direta) Fortgen, 50% para vitrificados e 44,4% para congelados DT Geral. A taxa mais elevada obtida com embriões congelados Fortgen pode ser explicada pela melhor qualidade embrionária e pelas técnicas aprimoradas de criopreservação. Esses resultados mostram eficiência superior à média relatada na literatura nacional. Segundo Borges Filho (2018), as taxas de concepção aos 30 dias para embriões transferidos a fresco, vitrificados e congelados foram de 37,6%, 24,0% e 16,2%, respectivamente, em vacas Nelore, demonstrando queda significativa após o processo de criopreservação. De forma semelhante, Trenkel et al. (2022) observaram maior taxa de gestação em embriões transferidos a fresco (36,2%) em comparação aos congelados (0%), reforçando o impacto negativo do congelamento sobre a viabilidade embrionária. Entretanto, estudos recentes da Embrapa (2024) sobre o Processo Embrapa VD de vitrificação direta mostraram taxas de prenhez de 33% para embriões vitrificados e 44% para frescos, resultados próximos aos obtidos nesta fazenda, indicando avanços nos protocolos de criopreservação e transferência direta. Assim, a taxa de 67% observada com embriões congelados Fortgen na Fazenda Integral Mix evidencia um desempenho superior ao relatado em outros estudos nacionais, o que pode ser resultado de uma melhor qualidade embrionária, manejo das receptoras, e pelo aperfeiçoamento das técnicas de criopreservação utilizadas.

Figura 10. Comparação das taxas de prenhez obtidas na Fazenda Integral Mix com dados da literatura científica.



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

3 CONCLUSÃO

O presente trabalho evidencia que as biotecnologias reprodutivas tem influenciado de maneira significativa na bovinocultura. Em destaque, técnicas como IATF e TE, permitem uma melhor eficiência reprodutiva e aumento de prenhez com uma genética superior e com um custo controlado, quando associadas a hormônios de boa qualidade, manejo ideal e mão de obra qualificada. Dessa forma, conclui-se que essas biotécnicas contribuem para a modernização da pecuária, aumentando os índices reprodutivos dos rebanhos brasileiros e atendendo as exigências do mercado.

REFERÊNCIAS

BARUSELLI, P. S.; FERREIRA, R. M.; COLLI, M. H. A.; ELLIFF, F. M.; SÁ FILHO, M. F.; VIEIRA, L.; FREITAS, B. G. **Timed artificial insemination: current challenges and recent advances in reproductive efficiency in beef and dairy herds in Brazil**. *Animal Reproduction*, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 558-571, 2017. DOI: 10.21451/1984-3143-AR999.

BORGES FILHO, G. N. **Taxa de concepção e gestação de embriões produzidos in vitro, transferidos a fresco ou criopreservado, em vacas e novilhas Nelore**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) — Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, Jaboticabal, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/707b1a5b-e097-40cd-aabe-a07aa8584bd5/content>.

BASILIO, N. L.; MENEGUELLI, M. **Vantagens da inseminação artificial em tempo fixo na pecuária de corte**. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 11, p. e15131147235, 2024. NAVES, P. Lagos andinos dão banho de beleza. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 28 jun. 1999. *Folha Turismo*, Caderno 8, p. 13.

FERREIRA, I. C; MARTINS, Carlos Frederico; G. J, Roberto; EIFERT, E. C. **Indicadores financeiros da suplementação alimentar e da produção de embriões em bezerras e novilhas Nelore pré-púberes de alto valor genético**. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, n. 415, Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, Ago. 2024. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1168058/1/CPAC-Bolpd-415.pdf>.

GONÇALVES, L. d. P. N. et al. **Reproductive efficiency of Nelore cows in fixed-time artificial insemination programs with early resynchronization**. *Veterinary Sciences*, v. 12, n. 1, p. 27, 2025.

GONÇALVES, J. V. M. **Biotécnicas reprodutivas como formas de aumentar a eficiência reprodutiva em rebanhos de corte**. 2022. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Itapina, Colatina, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br>

PUGLIESI, G. et al. **Impact of different hormonal protocols on pregnancy rates in timed artificial insemination programs.** Theriogenology, 2020.

SÁ FILHO, M. F. et al. **Strategies to improve fertility in beef cattle submitted to fixed-time artificial insemination.** Animal Reproduction, 2021.

SCANAVEZ, A. L.; CAMPOS, C. C.; SANTOS, R. M. **Taxa de prenhez e de perda de gestação em receptoras de embriões bovinos produzidos in vitro.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 65, n. 3, p. 641-647, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/Yq8wqBjCgSpDtL64PV7QzGh/?lang=pt>.

SILVA, L. G. da. **Fatores que influenciam as taxas de prenhez e perda gestacional em fêmeas Nelore submetidas à IATF no Brasil.** 2022. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/8278>.

SILVA, J. M. (2017). **Avaliação de protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em vacas e novilhas Nelore.** Trabalho de Conclusão de Curso — Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/181817>

TRENKEL, C. K. G.; P. N, A.; CICHOSKI, L. F.; ROSIN, M. R.; CATTELAM, J. **Taxa de gestação após transferência de embriões bovinos produzidos in vitro.** Research, Society and Development, v. 11, n. 11, e166111131002, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i11.31002. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/download/31002/28312>.