REVISÃO DE LITERATURA: RELAÇÃO DA IATF E MANEJO NUTRICIONAL EM GADO DE CORTE

Isadora Gabriely de Faria Silva [1]
Wender Martins Lopes da Costa[1]
Vanessa Lopes Dias Queiroz [2]

isadoramedvet@gmail.com

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências Agrárias

RESUMO
A pecuária vem crescendo exponencialmente nos últimos anos e programas biotecnológicos como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) permite anualmente um número maior de animais nascidos, consequentemente, uma maior produção de carne que contribui com o superávit da balança comercial. Entretanto, o rebanho de corte é mais propenso ao anestro pós-parto e/ou anestro nutricional, o que prejudica essa produção em massa liderada pelo Brasil. A IATF veio aprimorar a reprodução e gerar resultados positivos com o uso de protocolos hormonais dispensando a observação do cio. Porém, os protocolos sofrem forte influência quando esses animais estão em situação de subnutrição.

PALAVRAS-CHAVE: Biotecnologia, hormônios, pecuária, nutrição

INTRODUÇÃO

O Brasil é líder em comercialização de carne bovina no mundo totalizando, aproximadamente, 80%. As raças zebuínas (*Bos taurus indicus*) se destacam nessa produção territorial de gado de corte. Os impactos positivos sucessores das produções são de grande importância, uma vez que, exportações provenientes de frigoríficos contribuem para um superávit na balança comercial do país, aumentando a rentabilidade e economia do mesmo (NOGUEIRA, 2017).

As vantagens que permitem a expansão e flexibilidade da produção da carne bovina em quase toda extensão territorial são claramente observadas pela dimensão de terras e condições climáticas favoráveis, aderindo a conversão de proteína vegetal

[1] Acadêmicos do 8º período do curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário Vértice – UNIVÉRTIX - Campus Matipó
[2] Professora do Centro Universitário Vértice – Univértix – Campus Matipó

em animal. Entretanto, a produção de carne no Brasil ocorre na maior parte, em sistema de pastagens representando 90%. Já no final do ciclo produtivo, esse animal tende a ir ao confinamento para aprimorar o sistema intensivo para o abate (AURÉLIO, 2018).

A pecuária de corte busca técnicas estratégicas de manejo cada vez mais eficientes para atender a demanda dos consumidores e do mercado, visando por produtos de qualidade, sanidade e segurança. O uso de biotecnologias como a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) possibilitou expansão na produção e no comércio. Esta biotecnologia integra um programa abrangente de melhoramento genético, visando a uniformização dos rebanhos e o controle dos partos. Ademais, essa abordagem contribui para a redução de infecções sexualmente transmissíveis, além de viabilizar a seleção e a disseminação ampla de material genético excepcional (NOGUEIRA, 2017).

A incrementação da técnica de IATF realizada com sucesso dependente diretamente de uma equipe especializada, sêmen de boa qualidade, infraestrutura, material adequado e um gado bem nutrido, com boas condições corpóreas (BORGES *et al*., 2022).

Ao falar sobre o gado de corte, a nutrição implica diretamente na fisiologia endócrina sendo essa, indispensável no processo que envolve toda a reprodução. Em fêmeas subnutridas ocorre uma redução significativa na liberação de hormônios tanto quanto significativos para a resposta de ovulação. A ocorrência desse fenômeno se dá pela utilização da gordura corporal como fonte energética de mantença, o que prejudica diretamente o sucesso da IATF (SALLES *et al*., 2023).

Esses confrontos fisiológicos tendem a ser corrigidos com base num manejo adequado a biotecnologia implementada. O protocolo hormonal de sincronização elimina a necessidade de detecção de cio. Em efeito disso, a economia e o superávit da balança comercial podem manter o crescimento, contribuindo com a expansão econômica da pecuária (NOGUEIRA, 2017). Assim, este trabalho teve o objetivo de realizar uma breve revisão de literatura sobre a técnica de IATF e sua ampla relação em bovinos quando relacionado a fatores nutricionais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pecuária de corte enfrenta margens de lucro reduzidas, o que demanda altos índices de produção, juntamente com eficiência reprodutiva. Esta última é um dos principais fatores para otimizar o retorno econômico (FURTADO *et al*., 2011).

A inseminação artificial representa uma ferramenta de extrema relevância no aprimoramento genético do rebanho. Um dos principais obstáculos à sua ampla adoção reside nas falhas associadas à observação de cio, desta forma, a IATF sanou este gargalo (MALUF, 2002; GODOI, 2010). Esta biotecnologia permite otimização da produção, estimula o ciclo em vacas em anestro, reduz o intervalo entre partos, aumenta o número de bezerros nascidos, sincroniza o cio de fêmeas que não gestaram e possibilita a utilização de animais precoces (GODOI, 2010).

Os protocolos de sincronização para IATF têm como objetivo iniciar a emergência de uma nova onda de crescimento folicular, regular a duração desse crescimento até o estágio pré-ovulatório, por meio da remoção da fonte de progesterona exógena (implantes auriculares ou dispositivos intravaginais) e endógena (prostaglandina F2α) promovendo a ovulação simultânea em todos os animais (BARUSELLI, MARQUES, 2002; BARUSELLI *et al*., 2004; FERRAZ *et al*., 2008).

O ciclo estral é o resultado de uma interação coordenada entre o hipotálamo e a hipófise com os ovários e útero. A comunicação efetiva entre esses órgãos ocorre principalmente por meio do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), hormônio luteinizante (LH) e hormônio folículo estimulante (FSH), estradiol, progesterona (P4) e prostaglandina F2α (BARUSELLI, MARQUES, 2002; GODOI, 2010).

O GnRH é liberado de forma pulsátil a partir dos neurônios em direção à rede de vasos do sistema porta hipotalâmico-hipofisário. Se liga a receptores específicos na membrana celular dos gonadotrofos desencadeando a liberação do LH e FSH que atuarão diretamente na dinâmica folicular e futura ovulação (D'AVILA, 2019). A classificação química tanto do FSH quanto do LH é a de glicoproteínas, ou seja, eles são compostos por cadeias de aminoácidos interligadas por peptídeos e por cadeias de carboidratos aos fosfolipídios. O FSH tem como função principal estimular o desenvolvimento folicular, sendo também utilizado em protocolos de superovulação.

Já o LH induz modificações no folículo, culminando na sua ruptura, conhecida como ovulação. Além disso, o LH apresenta ação luteotrófica e estimula a formação do corpo lúteo (CL) que é responsável pela síntese de progesterona (REECE, 1996).

O estrógeno é produzido nos ovários e desempenha várias funções importantes, tais como: promoção do comportamento sexual, efeitos anabólicos, ou seja, contribui para o crescimento de tecidos, atua tanto em um feedback negativo quanto positivo no controle da liberação de FSH e LH pela adenohipófise , sendo o feedback negativo no centro tônico, enquanto o feedback positivo ocorre no centro pré-ovulatório culminando no pico de LH, consequentemente ocasionando a ovulação (REECE, 1996; HAFEZ & HAFEZ, 2004).

A P4 é secretada pelas células luteais do CL essencial para o desenvolvimento embrionário e a sustentação da gestação diminuindo a secreção de GnRH por meio de um *feedback* negativo no centro pré-ovulatório (BARUSELLI, 2000). Na IATF a P4 exógena funciona como um CL, podendo ser administrada injetável, implante subcutâneo ou intravaginal (esponjas ou dispositivo plástico) (GALINA, 1992; MORAES *et al*., 2001).

A PGF2α e seus análogos são empregados na sincronização do ciclo estral devido a sua ação luteolítica provocando a regressão do CL e, consequentemente, estimulando o desenvolvimento folicular e um pico subsequente de LH em um intervalo de cerca de três dias (MORAES *et al*., 2001; FURTADO, 2011). Este hormônio pode ser empregado em conjunto com progestágenos com o intuito de aprimorar a sincronização do estro. Este protocolo se baseia no aumento pulsátil de LH proporcionando um crescimento mais uniforme do folículo pré-ovulatório entre os animais (BARROS, NOGUEIRA 2001; NOGUEIRA, 2017).

Outro hormônio muito utilizado para eficiência da IATF é a gonadotrofina coriônica equina (eCG). Fisiologicamente é um hormônio secretado pelas vilosidades coriônicas do endométrio de éguas gestantes. Esse hormônio exerce funções tanto semelhantes ao FSH quanto ao LH, sendo indicado para uso em rebanhos não cíclicos e também em vacas com condição corporal abaixo do ideal (BARUSELLI *et al*., 2004).

METODOLOGIA

A estruturação do presente estudo é fundamentada em uma abordagem bibliográfica. Segundo Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é realizada com base em fontes preexistentes, principalmente constituídas por livros e artigos científicos.

Com o intuito de atender a esse propósito foram utilizados recursos acadêmicos que exploraram minuciosamente os atributos associados principalmente à IATF em relação a fatores nutricionais. Nesse sentido, conduziu-se uma revisão bibliográfica durante os meses de julho a agosto de 2023, tendo como fontes de pesquisa o Google Scholar (Google Acadêmico) e a Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Na fase de triagem, o processo iniciou-se com a escolha de publicações de origem nacional utilizando o filtro do idioma "português" e "inglês", compreendendo o intervalo de publicação entre 1996 a 2023.

Na sequência procedeu-se à análise dos títulos e resumos, optando por aqueles pertinentes ao tópico da pesquisa, ou seja, os que abordavam a IATF e sua ampla relação em bovinos quando relacionado a fatores nutricionais. Foram estabelecidos critérios de exclusão que envolveram artigos não acessíveis de forma gratuita e trabalhos que não estavam em conformidade com o tema abordado.

Foram encontrados com base nos dados, aproximadamente, 2180 artigos correlacionados, sendo então selecionados apenas 30 artigos para leitura completa, sendo excluído 7, pois não era adequado ao tema proposto e não acessíveis de forma gratuita.

As publicações científicas que atenderam aos critérios foram integralmente analisadas e submetidas a uma avaliação minuciosa. Como etapa final, os dados obtidos foram sintetizados em forma de texto, destacando tanto os pontos de convergência quanto os de divergência em relação ao tema de investigação.

De acordo com o experimento de Salles (2023), as taxas de prenhez nas vacas *Bos taurus,* submetidas ao protocolo de IATF com suplementação energética proteíca pré-protocolo, obteve diferença de 11,1% na taxa de concepção em relação ao grupo controle.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uso das biotecnologias

Devido à relevância incontestável da genética na produção de carne, torna-se indispensável o avanço das biotecnologias reprodutivas, visando aprimorar a eficiência e a lucratividade dos rebanhos bovinos no Brasil (VIANNA *et al*., 2008). A multiplicação eficaz de animais de qualidade superior é grandemente potencializada pelo emprego de técnicas de aprimoramento gerando em um aumento substancial do retorno econômico na indústria pecuária (FRANCIO, 2017).

É crucial avaliar as condições do sistema de produção para elaborar estratégias de ação eficazes, adicionando a implementação de sistemas de estação de monta, a seleção criteriosa dos animais reprodutores com base em seu potencial produtivo e a aplicação das biotecnologias que ofereçam uma relação custo-benefício vantajosa (DE-PAULA *et al*., 2019).

Entre as principais biotecnologias reprodutivas, merecem destaque a IATF, a produção *in vitro* de embriões (PIV) e a transferência de embriões (TE). Essas técnicas têm sido utilizadas com o propósito de otimizar o potencial reprodutivo das fêmeas e aprimorar os indicadores de produtividade atendendo exigências de mercado (ASSIS JUNIOR, 2018).

Anestro pós-parto

Segundo Gonzáles (2002) uma das maiores dificuldades no gado de corte é o desempenho reprodutivo em que a ausência de estro no pós-parto é muito presente nos rebanhos. No puerpério, as fêmeas passam por este período caracterizado pela ausência de atividade sexual (DUARTE *et al*. 2013). É de suma importância esse tempo de intervalo para uma nova concepção, uma vez que ocorre os processos de involução uterina, restauração de tecidos e a retomada do útero para seu tamanho normal (GONZÁLES, 2002). Logo, se inicia a atividade ovariana, preparando a fêmea para o primeiro estro pós-parto (DUARTE *et al*., 2013).

González (2002) afirmou que o esperado em um rebanho de recria é a obtenção de um bezerro/vaca/ano. Em efeito da gestação dessa espécie ser, aproximadamente, 280 dias, o ideal seria se esse intervalo não ultrapasse de 80-85 dias, para que assim ocorra a produção esperada no rebanho. Vacas de corte tem uma variação de 46 a 107 dias até o primeiro estro pós-parto (GONZÁLEZ, 2002). Pressuposto por Duarte *et al*., (2013) fêmeas que não apresentam complicações no puerpério retornam a ciclicidade mais precocemente.

Fatores como anestro pós-parto, perdas embrionárias e doenças reprodutivas interferem, significativamente, na economia bovina e sua constância pode ser um indicativo de condições inadequadas, como subnutrição ou condições patológicas (DUARTE *et al.,* 2013).

Estratégias reprodutivas e manejo nutricional

É visto que os protocolos de IATF apresentam resultados significativos de taxa de prenhez, que perfazem por volta de 65%. No entanto, a utilização de hormônios como o estrógeno e progesterona para promover atresia folicular e crescimento de uma nova onda folicular, tem tido sucesso de 80% em vacas que não estão em condições de subnutrição (SALLES *et. al*., 2023).

O anestro pós-parto é um desafio para a pecuária de corte, principalmente devido ao desequilíbrio endócrino quanto à secreção adequada de LH neste período (SALLES *et. al*., 2023). Nesse sentido, o uso de eCG, e a remoção temporária do bezerro, são alternativas para incrementar os resultados (SANTOS *et. al*., 2021).

A realização de trabalhos com a suplementação energética/proteica é utilizada como estratégia para reduzir o período de anestro no pós-parto inicial em vacas de corte (GONZÁLEZ, 2002). Em um experimento de suplementação realizada 12 dias antes do início de protocolo de IATF, resultou em maior diâmetro folicular (D0, D8 e D10), diâmetro do CL (D14) e taxa de ovulação ($P<0,05$) para as fêmeas que receberam a suplementação. Os autores ressaltaram que sob o estresse nutricional as reservas de gordura são utilizadas como fonte energética, aumentando os metabólitos afetando, negativamente, o eixo hipotalâmico hipofisário gonadal, consequentemente, bloqueando a ovulação (SALLES *et. al*., 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se analisa os fatos documentados é factível a interferência negativa da subnutrição na reprodução. O manejo nutricional adequado proporciona melhores índices de taxa de concepção. Portanto, o baixo escore corporal, a falha de mineralização, falhas nas dietas energéticas e proteicas, interferem diretamente na secreção dos hormônios necessários para a ciclicidade ovariana.

REFERÊNCIAS

ASSIS JÚNIOR, V. F. **Inseminação artificial intracornual com protocolos de IATF em fêmeas da raça nelore**. 2018. x, 32 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais)- Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

BARROS, C. M; NOGUEIRA, M. F. G. Embryo transfer in Bos Indicus cattle. **Theriogenology**, v. 56, p. 1483-1496, 2001.

BARUSELLI, P. S. Controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. **Departamento de reprodução animal**, Universidade de São Paulo, 2000.

BARUSELLI, P. S. MARQUES, M. O. Programas de sincronização da ovulação em gado de corte. Anais. **I Simpósio de reprodução bovina**, Sociedade de Reprodução de Bovinos-VET-UFRGS, Porto Alegre. 2002, p.41-60, 2002.

BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES M. O. Técnicas de manejo para aperfeiçoar a eficiência reprodutiva em fêmeas *bos indicus*. **Grupo de Estudo de Nutrição de Ruminantes** – Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal – FCA – FMVZ – Unesp, Botucatu- SP, p.18, 2004.

BORGES, J. C.; RIBEIRO, M. R. S; NOGUEIRA, E.; NICÁCIO A. C.; ABREU U. G. P. Como implementar inseminação artificial em tempo fixo em sua fazenda: conheça os pontos-chave. **Embrapa**, Brasília DF, p. 24, 2022.

D'AVILA, Camila Amaral et al. Hormônios utilizados na indução da ovulação em bovinos–Artigo de revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Capão do Leão v. 43, n. 4, p. 797-802, 2019.

DE-PAULA, L. A.; BRUMATTI, R. C.; FARIA. F. J. C.; GASPAR, A. O. Estudo da eficiência técnico-econômica da biotecnologia IATF. **Custos e Agronegócio Online**, v.14, p. 405-432, 2019.

DUARTE JÚNIOR M. F., ZERVOUDAKIS L.K.M., ZERVOUDAKIS J.T., KOCHECK, FIORAVANTI FILHO R.S., FREITAS L.C. **Colloquium Agrariae**, v. 9, n.2, p.43-71,Jul-Dez. 2013.

FERRAZ, H. T., VIU, M. A. O., LOPES, D. T. Sincronização da ovulação para realização da inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **PUBVET**, v.2, n.12, Mar, 2008.

FRANCIO, O. **Influências de alguns fatores de manejo nos resultados de prenhez em inseminação artificial em tempo fixo (iatf) em bovinos de corte.** Orientadora Profa. Dra. Sandra Helena Gabaldi Wolf. 2016-2017. 48 f. Dissertação (Ciências Biológicas - Medicina Veterinária - Reprodução Animal). Faculdade de Medicina Veterinária, CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ADAMANTINA, Adamantina SP, 2017.

FURTADO, D. A.; TOZZETTI, D. S.; AVANZA, M. F. B.; DIAS, L. G. G. G. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça-SP, v.16, p.1-25, 2011.

GALINA, C. S.; ORIHUELA, A.; BUBIO, 1. Behavioural trends affecting oestrus detection in Zebu cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 42, p. 465-470, 1996.

GIL, A.C. Como classificar as pesquisas. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, São Paulo: Atlas, v. 4, p. 44-45, 2002.

GODOI, C. R., SILVA, E. F. P. e PAULA, A. P. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **PUBVET,** Londrina, v. 4, n. 14, Ed. 119, Art. 807, 2010.

GONZÁLEZ, H. D, FREITAS, S. G. **Seminário apresentado na disciplina Endocrinologia da Reprodução do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias** UFRGS, março, 2002.

HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B. **Ciclos Reprodutivos**. Reprodução Animal, 7. ed. Barueri, SP: Ed. Manole, 2004.

MALUF, D. Z. **Avaliação da reutilização de implantes contendo progestágenos para controle farmacológico do ciclo estral e ovulação em vacas de corte**. Orientador: Alexandre Vaz Pires. 2002. 39 f. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MORAES, J. F. C; GONCALVES, P. B. D; FIGUEIREDO, J. R; FREITAS, V. J. **Biotecnias Aplicadas à Reprodução Animal**. Controle do estro e da ovulação em bovinos e ovinos. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

NOGUEIRA. C. S. **Impacto da IATF (inseminação artificial em tempo fixo) sobre características de importância econômica em bovinos nelore**. Orientador: Prof. Dr. Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva, 2017. Dissertação (Mestre em Genética e Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, 2017.

REECE, W. O. **Fisiologia de animais domésticos**. 1ed. São Paulo: Roca, 1996.

SALES, J. N. S.; CARVALHO, L.; SIMÕES, L. M. S.; LEMOS, L.A.; VICNCENTE M. P. **XXV Congresso Brasileiro de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, 2023.

SANTOS, G.M.G, SANTOS, K.C.S, YOKOMIZO, D.N ANJOS, M.M, SENEDA M.M. Importância dos índices reprodutivos e fundamentos do programa de IATF em sistemas de cria. **XXIV Congresso Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA- 2021) e VIII International Symposium on Animal Biology of Reproduction**, Belo Horizonte, MG, 19 a 22 de outubro de 2021.

VIANNA, G. N. O.; KOZICKI, L. E.; WEISS, R. R.; Comparação de diferentes protocolos para a sincronização de estro e inseminação artificial em tempo fixo em vacas da raça nelore em anestro pós-parto. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.13, p.247-254, 2008.