

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Câmpus de Botucatu

ANA JÚLIA SARTI

**EFICIÊNCIA DA GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA (eCG) EM  
PROTOCOLOS DE IATF EM VACAS DE CORTE – REVISÃO DE LITERATURA**

Botucatu - SP  
2025

ANA JÚLIA SARTI

**EFICIÊNCIA DA GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA (eCG) EM  
PROTOCOLOS DE IATF EM VACAS DE CORTE – REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, SP, para obtenção do grau de Médico Veterinário

Área de Concentração: Reprodução Animal

Preceptor: Profº Drº Alexandre Hataka

Coordenador de Estágios: Profª Drª Camila Michele Appolinário

Botucatu - SP

2025

S249e                      Sarti, Ana Júlia  
Eficiência da gonadotrofina coriônica equina (eCG) em  
protocolos de IATF em vacas de corte - revisão de literatura /  
Ana Júlia Sarti. -- Botucatu, 2025  
20 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Medicina  
Veterinária) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu  
Orientador: Alexandre Hataka

1. Bovinos de corte. 2. IATF. 3. eCG. 4. Eficiência  
reprodutiva. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos  
pelo autor(a).

ANA JÚLIA SARTI

**EFICIÊNCIA DA GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA (eCG) EM  
PROTOCOLOS DE IATF EM VACAS DE CORTE – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu – SP, para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Área de Concentração: Reprodução Animal

Data da defesa: 13 de novembro de 2025

Banca Examinadora:

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Alexandre Hataka  
Orientador  
UNESP – FMVZ – Campus de Botucatu

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fernanda Saules Ignácio  
Presidente da Banca  
UNESP – FMVZ – Campus de Botucatu

Prof<sup>a</sup>. Subst. Lidia Maria Santos Sperandio  
Convidada  
UNESP – FMVZ – Campus de Botucatu

Aos meus pais, Lucineia (*in memoriam*) e Luis Roberto, e aos meus irmãos, os maiores incentivadores da minha trajetória, que nunca mediram esforços para a minha formação e por serem os motivos da minha perseverança.

*Dedico.*

## RESUMO

A cadeia produtiva da carne bovina apresenta crescimento contínuo impulsionado pela crescente demanda global por proteína animal, decorrente do aumento populacional e da elevação dos níveis socioeconômicos. Entretanto, a eficiência reprodutiva dos rebanhos permanece como um dos principais fatores limitantes da produtividade e da sustentabilidade econômica do setor. Diante disso, biotecnologias reprodutivas têm sido amplamente utilizadas com o objetivo de otimizar os índices produtivos, entre as quais se destaca a inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Essa técnica permite controlar o crescimento folicular e induzir a ovulação por meio de protocolos hormonais previamente estabelecidos, eliminando a necessidade de detecção do estro e permitindo maior padronização do manejo reprodutivo. Dentro dos protocolos de IATF, a gonadotrofina coriônica equina (eCG) é frequentemente incorporada visando melhorar as taxas de ovulação, concepção e função lútea, especialmente em vacas de corte em anestro. O eCG exerce ação gonadotrófica com efeito FSH-like e LH-like, sendo capaz de estimular o recrutamento folicular, o crescimento do folículo dominante e a formação de corpos lúteos mais funcionais, elevando os níveis de progesterona durante o diestro subsequente e favorecendo a manutenção da gestação. No entanto, a eficiência do eCG está diretamente relacionada a fatores fisiológicos e zootécnicos que interferem em sua resposta, como a ciclicidade ovariana, o escore de condição corporal (ECC) e a categoria animal, de modo que a aplicação estratégica do hormônio deva considerar tais perfis do rebanho para que se obtenha benefícios reais nos índices de fertilidade. A compreensão desses fatores é fundamental para a tomada de decisão clínica e técnica na formulação de protocolos de IATF, permitindo o uso racional do eCG, a redução de custos e a maximização da eficiência reprodutiva em sistemas de produção de bovinos de corte.

**Palavras-chave:** bovinos de corte; IATF; eCG; eficiência reprodutiva.

## ABSTRACT

The beef production chain has shown continuous growth, driven by the increasing global demand for animal protein, resulting from population growth and rising socioeconomic levels. However, reproductive efficiency remains one of the main limiting factors for productivity and the economic sustainability of the sector. In this context, reproductive biotechnologies have been widely adopted to optimize production indices, among which fixed-time artificial insemination (FTAI) stands out. This technique allows for the control of follicular growth and induction of ovulation through previously established hormonal protocols, eliminating the need for estrus detection and enabling greater standardization of reproductive management. Within FTAI protocols, equine chorionic gonadotropin (eCG) is frequently included to improve ovulation, conception, and luteal function rates, especially in anestrous beef cows. eCG exerts a gonadotropic effect with FSH-like and LH-like actions, being capable of stimulating follicular recruitment, dominant follicle growth, and the formation of more functional corpora lutea, increasing progesterone levels during the subsequent diestrus and supporting pregnancy maintenance. However, the efficiency of eCG is directly influenced by physiological and zootechnical factors that affect its response, such as ovarian cyclicity, body condition score (BCS), and animal category. Therefore, strategic administration of the hormone should consider these herd profiles to achieve real benefits in fertility rates. Understanding these factors is essential for clinical and technical decision-making when designing FTAI protocols, enabling the rational use of eCG, cost reduction, and maximization of reproductive efficiency in beef cattle production systems.

**Keywords:** beef cattle; FTAI; eCG; reproductive efficiency.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>8</b>
2.1	Fisiologia reprodutiva .....	8
2.2	Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) .....	9
2.3	Gonadotrofina coriônica equina (eCG).....	11
2.4	Protocolos de IATF com eCG em vacas de corte .....	13
2.5	Resultados reprodutivos com o uso da eCG .....	14
2.6	Fatores que influenciam a eficiência da eCG .....	15
<b>3</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>16</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>18</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A carne bovina é considerada um dos principais produtos de origem animal utilizados como fonte de proteína na alimentação humana, com produção expressiva em diversos hemisférios. Seu crescimento tem sido impulsionado pelo aumento da população mundial e pela elevação dos níveis socioeconômicos (Gao *et al.*, 2024). Contudo, a eficiência reprodutiva dos rebanhos constitui-se como um dos principais limitantes zootécnicos, impactando de forma direta os índices produtivos e a sustentabilidade econômica da cadeia pecuária de corte (Xavier *et al.*, 2024).

As biotecnologias reprodutivas, desse modo, foram desenvolvidas com o propósito de aumentar a eficiência e a qualidade reprodutiva dos animais, podendo ser definidas como um conjunto de técnicas que manipulam eventos fisiológicos e/ou estruturas do sistema reprodutor visando à obtenção de prenhez e à geração de descendentes (Velazquez, 2008). Essas tecnologias desempenham um papel fundamental na redução do intervalo entre gerações, na aceleração do progresso genético, no controle de enfermidades reprodutivas, como as doenças venéreas, além de possibilitarem o processamento, conservação e transporte de gametas e embriões (Mikkola *et al.*, 2024).

Dentre as biotecnologias reprodutivas disponíveis, a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) tem se consolidado como uma prática amplamente utilizada em todo o mundo. Essa técnica baseia-se na aplicação de protocolos hormonais que induzem o crescimento folicular e a ovulação em momentos previamente determinados, permitindo a inseminação artificial sem a necessidade de detecção do estro nas fêmeas (Baruselli *et al.*, 2019).

Considerando as diferentes realidades de manejo, raças e categorias animais, diversos protocolos de sincronização para IATF foram desenvolvidos e testados, envolvendo distintas combinações de fármacos hormonais (Baruselli *et al.*, 2019).

A IATF pode ser empregada inclusive em vacas em anestro, antecipando a retomada da atividade ovariana e contribuindo para o aumento da eficiência reprodutiva do rebanho. A administração da gonadotrofina coriônica equina (eCG) tem sido uma estratégia eficaz, especialmente em fêmeas tratadas precocemente no pós-parto, período no qual a incidência de anestro é elevada, além de beneficiar também animais ciclando normalmente, ao estimular o desenvolvimento folicular e melhorar as taxas de ovulação e concepção (Rocha *et al.*, 2007).

Sendo assim, o presente trabalho consiste em uma revisão de literatura acerca da eficácia da gonadotrofina coriônica equina (eCG) em protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) aplicados a vacas de corte. Considera-se que a eficiência reprodutiva é um dos principais fatores determinantes da rentabilidade na cadeia produtiva da carne bovina, sendo, portanto, fundamental a adoção de estratégias que otimizem o desempenho reprodutivo dos rebanhos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Fisiologia reprodutiva

Fundamentalmente, a gônada feminina diferencia-se da masculina quanto à produção gametogênica, que é periódica, iniciando-se na vida fetal com a formação de folículos pré-estabelecidos, e não contínua como a que ocorre nos testículos (Nascimento e Santos, 2021). A maioria dos folículos, nas fases de crescimento e maturação, no entanto, irão se degenerar no processo de atresia folicular, de modo que apenas uma minoria ovulará por concluir a maturidade (Moraes *et al.*, 2008).

As fêmeas bovinas são poliéstricas, possuindo estros em periódicos médios de 21 dias, caracterizados por interações e associações antagônicas endócrinas através de hormônios secretados pelo eixo hipotalâmico hipofisário gonadal e útero (Gregory, 2009).

Na hipófise anterior ocorre a secreção de duas gonadotrofinas, FSH (hormônio folículo estimulante) e LH (hormônio luteinizante), sob *feedback* positivo do Hormônio Liberador de Gonadotrofina (GnRH), sintetizado no hipotálamo e liberado de forma pulsátil no sistema porta-hipofisário, o qual é comedido por sistemas de neuromodulação e aminérgicos (Moraes *et al.*, 2008). No entanto, a secreção das duas gonadotrofinas ocorre de maneiras distintas. O LH é secretado de forma pulsátil, com regulação da liberação pelo *feedback* ovariano decorrente da ação dos esteróides progesterona e estradiol, enquanto o FSH possui secreção contínua com a sua produção, estando sob controle negativo dos hormônios gonadais estradiol e inibina (Moraes *et al.*, 2008).

A partir de diferentes associações hormonais o ciclo estral da vaca pode ser dividido em duas fases distintas: a fase folicular (ou estrogênica) e a fase luteínica (ou

progesterônica). A fase folicular tem início com a luteólise, processo mediado pela prostaglandina F<sub>2α</sub> (PGF<sub>2α</sub>), que leva à regressão do corpo lúteo e à consequente queda na concentração de progesterona. Essa queda remove o *feedback* negativo sobre o eixo hipotálamo-hipófise, permitindo o aumento da secreção de FSH, o que induz o recrutamento de uma nova onda folicular. Os folículos ovarianos então passam a secretar quantidades crescentes de estradiol, hormônio responsável pela manifestação do estro, o qual, por sua vez, exerce *feedback* positivo culminando em um pico de LH, que promove a ovulação do folículo dominante e a subsequente formação do corpo lúteo, marcando o início da fase luteínica (Gregory, 2009).

Na fase luteal, o corpo lúteo recém-formado produz e secreta quantidades crescentes de progesterona, possuindo período de atividade de 16 a 17 dias, mantendo-se estável em casos de prenhez ou até que ocorra a luteólise. Tal padrão hormonal garante alternância cíclica no aparelho reprodutor, permitindo a sincronização entre ovulação e receptividade uterina (Gregory, 2009).

No entanto, condições ambientais adversas, como o estresse térmico, e deficiências nutricionais, especialmente de energia e proteína, podem comprometer negativamente a fisiologia reprodutiva, alterando a dinâmica folicular. Esses fatores interferem na secreção dos hormônios gonadotróficos e esteroidais, podendo levar à inibição do crescimento folicular e à supressão da ovulação, resultando em uma interrupção do ciclo estral, condição conhecida como anestro (Palhano, 2008).

## **2.2 Inseminação artificial em tempo fixo (IATF)**

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) tem o objetivo de facilitar as inseminações artificiais (IA) através de protocolos hormonais que promovem o crescimento folicular e a ovulação, permitindo a realização de IA em dias predeterminados, de modo que não haja necessidade de detecção de estro, mas que resulte em elevadas taxas de prenhez (Bó *et al.*, 2014).

A técnica apresenta vantagens por possibilitar o uso de sêmen de reprodutores geneticamente superiores, acelerando o progresso genético do rebanho e resultando em descendentes mais produtivos, com maior desempenho zootécnico e retorno econômico, tanto na produção de carne quanto de leite. Concomitantemente, a IATF contribui para a prevenção de doenças reprodutivas de transmissão venérea, proporciona melhor organização reprodutiva do rebanho e reduz a necessidade de

manejo intensivo com os animais, especialmente na detecção de estro. Como consequência, há um aumento na uniformidade dos bezerros nascidos e na eficiência reprodutiva das matrizes, favorecendo sistemas de produção mais rentáveis e sustentáveis (Baruselli *et al.*, 2019).

O mercado nacional de inseminação artificial registrou a comercialização de aproximadamente 15,4 milhões de doses de sêmen em 2018. Em 2024, esse número alcançou 25,3 milhões de doses, representando um crescimento de 164% no período. Para a estimativa do volume total comercializado no Brasil, foram utilizados os dados do INDEX ASBIA, que contempla cerca de 98% do mercado brasileiro de sêmen bovino, com posterior ajuste para representar 100% do mercado. Esses dados evidenciam que, embora a inseminação artificial já esteja consolidada como ferramenta reprodutiva no país, sua adoção continua em expansão nas propriedades, refletindo maior tecnificação e busca por eficiência produtiva no setor pecuário (ASBIA, 2024).

Com o crescimento do mercado de IA, a tecnologia da IATF tornou-se cada vez mais presente na pecuária de corte nacional. Em 2018, foram realizados cerca de 13,3 milhões de procedimentos de IATF, representando 86% do total de inseminações artificiais no país (Baruselli *et al.*, 2019). Já em 2024, de acordo com dados da ASBIA (2024), o número de procedimentos alcançou 23,2 milhões, correspondendo a 91,8% das inseminações realizadas. Esse avanço expressivo reflete não apenas a consolidação da IATF como principal ferramenta de manejo reprodutivo, mas também o impacto positivo do progresso biotecnológico sobre a eficiência produtiva das cadeias de carne e leite.

A partir desse avanço crescente em sua utilização, vários protocolos de sincronização foram estudados de modo a atender diferentes categorias de raças, animais e manejo nos últimos 20 anos (Baruselli *et al.*, 2019).

Dentre eles, um dos protocolos-padrão é realizado à base de progesterona, estradiol e prostaglandina. Nesse caso, pode ser iniciado em dia aleatório do ciclo estral, visando a atresia da onda folicular já ocorrente e indução de uma nova, que possa ser controlada, com ovulação sincronizada. Possui duração de em média 9 a 11 dias, com inserção de um dispositivo de liberação lenta de progesterona/progestágeno, combinado com a administração intramuscular de 2mg de benzoato de estradiol no dia zero (D0). O dispositivo deve permanecer em torno de 7 a 9 dias, onde no momento de sua remoção é administrada prostaglandina F2 $\alpha$ ,

visando luteólise. Para indução da ovulação, pode ser utilizado o benzoato de estradiol 24 horas após a remoção do implante (quatro manejos), o cipionato de estradiol no dia da remoção do dispositivo (três manejos) ou o GnRH no momento da IATF (Torres-Júnior *et al.*, 2016).

A ressincronização é um sistema que envolve duas ou mais IATFs consecutivas, visando a prenhez das fêmeas que não emprenharam no primeiro manejo, resultando em intervalos distintos dependendo do protocolo utilizado. Existem dois métodos, o convencional, iniciado 30 dias após a IA anterior, e o método de ressincronização precoce, com início 22 dias após a inseminação, com diagnóstico de gestação no dia 30, onde apenas as fêmeas vazias continuarão a ser submetidas ao novo protocolo, sendo inseminadas no dia 32 (Godoi *et al.*, 2010).

Dessa forma, existem diversas possibilidades de escolha quanto ao protocolo reprodutivo a ser adotado no rebanho, uma vez que fatores como o estado nutricional, condição reprodutiva, raça e categoria animal influenciam diretamente nas respostas fisiológicas aos tratamentos hormonais. Essas variáveis devem ser criteriosamente avaliadas para a seleção do protocolo mais adequado, visando maximizar a taxa de prenhez e a eficiência reprodutiva do sistema (Torres-Júnior *et al.*, 2016).

### **2.3 Gonadotrofina coriônica equina (eCG)**

A gonadotrofina coriônica equina (eCG) é um fármaco que possui meia-vida de até 72 horas, produzida nos cálices endometriais da égua prenhe (entre 40 a 130 dias de gestação) (Murphy e Martinuk, 1991), ligando-se à receptores tanto de FSH quanto de LH dos folículos e aos receptores de LH do corpo lúteo durante a gestação, levando a consequentes aumentos das células luteais grandes (responsáveis pela produção de 80% da síntese de progesterona), ocasionando em elevação da progesterona circulante (Mello *et al.*, 2014).

A eCG é composta por duas subunidades ( $\alpha$  – composta por 96 aminoácidos; e  $\beta$  – composta por 149 aminoácidos). Sua molécula possui grande quantidade de carboidratos (aproximadamente 45% da massa total), sendo N-acetil neuramina (ou ácido siálico) o principal, presente na subunidade  $\beta$  de eCG, responsável por proporcionar grande meia-vida ao composto químico. A molécula de eCG é carregada negativamente devido ao seu alto peso molecular e à presença de ácido siálico,

dificultando a sua filtração glomerular e aumentando ainda mais sua meia-vida (Baruselli *et al.*, 2008).

A administração de eCG no momento da retirada do implante de progesterona (P4) tem sido amplamente empregada para melhorar os índices de fertilidade em protocolos de IATF, estando associada às alterações que a gonadotrofina induz no padrão de desenvolvimento folicular e na funcionalidade do corpo lúteo (Mello *et al.*, 2014). Essa resposta é atribuída à capacidade da eCG aumentar o diâmetro do folículo pré-ovulatório no protocolo de IATF, melhorar a taxa de ovulação e aumentar as concentrações plasmáticas de progesterona durante a fase luteal subsequente (Sá Filho *et al.*, 2010a).

A partir da aplicação da ultrassonografia Doppler colorido é possível um melhor entendimento sobre a fisiologia ovariana e avaliação da atividade vascular do folículo e do corpo lúteo (CL). Com estudos, foi descoberto que o suprimento sanguíneo para os folículos está altamente relacionado com seu crescimento, atresia e ovulação, além de que, o suprimento para o CL se eleva em paralelo ao seu desenvolvimento, podendo, assim, fornecer uma estimativa do estado fisiológico de tais estruturas e de seus potenciais em produzir hormônios esteroides (Matsui e Miyamoto, 2009). Nesta contextualização, o tratamento com eCG, segundo Honnens *et al.* (2009), eleva o fluxo sanguíneo através da angiogênese e de moléculas vasodilatadoras, de modo a melhorar a eficiência folicular e luteal dos animais submetidos à protocolos de IATF.

Assim, a administração de eCG em fêmeas bovinas em anestro contribui para o estímulo ao crescimento folicular e à ovulação, mesmo naquelas com comprometimento na liberação endógena de FSH e LH. Além disso, apresenta efeitos positivos em animais recém paridos (período inferior a 60 dias), animais com condição de escore corporal comprometidas ou que apresentam desenvolvimento folicular prejudicado devido a concentrações elevadas de P4 ao final do protocolo de sincronização. A utilização da gonadotrofina também é indicada em protocolos de superovulação e no tratamento de receptoras, promovendo elevação dos níveis de progesterona durante o diestro e, conseqüentemente, aumentando a taxa de sucesso na transferência de embriões (Baruselli *et al.*, 2008).

## 2.4 Protocolos de IATF com eCG em vacas de corte

Devido suas propriedades farmacodinâmicas, o eCG é indicado visando promover o aumento do folículo dominante e as posteriores concentrações plasmáticas de progesterona após a realização da IATF, com o intuito de elevar a eficiência nas taxas de concepções (Sá Filho *et al.*, 2010; Mello *et al.*, 2014). Dessa forma, a aplicação de 200 a 500 unidades internacionais (UI) de eCG no momento da remoção de implantes de progesterona em fêmeas bovinas em anestro é uma maneira de se aumentar a taxa de concepção nos programas de IATF (Small *et al.*, 2009).

No que diz respeito à dose de eCG, diversos estudos têm investigado a aplicação de diferentes concentrações dessa gonadotrofina em protocolos de IATF em bovinos, sendo que a definição da dose ideal está relacionada à diversos fatores, incluindo o grupo genético dos animais, o escore de condição corporal e a taxa de ciclicidade do rebanho (Prata *et al.*, 2014). Doroteu *et al.* (2015) compararam o efeito de duas doses de eCG (200 e 300 UI) nos protocolos de IATF para vacas Nelore lactantes em relação as não tratadas com a gonadotrofina (controle).

Como resultados, Doroteu *et al.* (2015) demonstraram maiores taxas de prenhez com o uso de eCG, sendo 32,9% (controle), 33,6% (200 UI eCG) e 33,4% (300 UI eCG;  $P < 0,05$ ), não sendo verificada diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre as duas doses de eCG, permitindo que se recomende a dose de 200 UI eCG para vacas lactantes sem causar prejuízo à probabilidade de prenhez e auxiliando na redução de custo do protocolo.

Sá Filho *et al.* (2010) estudaram a utilização de duas doses de eCG (200 e 400 UI), administradas concomitantemente à desmama temporária, com o objetivo de avaliar as taxas de ovulação e concepção em fêmeas submetidas a protocolos de IATF à base de progesterona (P4). Os autores observaram que nenhuma das doses de eCG utilizadas (200 ou 400 UI) promoveu efeito significativo sobre os índices reprodutivos avaliados ( $P > 0,05$ ). Esses resultados indicam que a desmama temporária, por si só, pode estimular a liberação de pulsos de LH, o que tornaria desnecessária a suplementação com gonadotrofina exógena nesse contexto.

Visando analisar a ação do fármaco em novilhas cíclicas submetidas ao protocolo de IATF, Meneghetti e Miguel Jr. (2008) observaram a tendência de aplicação de 200 e 400UI em aumentar a taxa de concepção, relacionada com a capacidade de estímulo do eCG em gerar desenvolvimento final do folículo dominante,

o qual poderia ser inibido por concentrações de P4 durante o protocolo. No entanto, embora o eCG possa atenuar os efeitos negativos das altas concentrações de progesterona frequentemente observadas em novilhas púberes e vacas não lactantes submetidas a protocolos de IATF, estudos demonstram que sua utilização não promove efeitos aditivos significativos nas taxas de ovulação e concepção. Nesse sentido, a administração de prostaglandina F2 $\alpha$  (PGF2 $\alpha$ ) dois dias antes da retirada do dispositivo intravaginal de progesterona seria suficiente para alcançar os resultados desejados em termos de sincronização e resposta ovulatória (Mello *et al.*, 2014).

Dias *et al.* (2013) realizaram estudo com o objetivo de avaliar o efeito do tratamento com eCG em razão do escore de condição corporal (escala 1-5) em animais submetidos ao protocolo hormonal de IATF. Nesse estudo, foram avaliados 1574 animais submetidos ao mesmo protocolo, com a administração de eCG após a retirada do dispositivo de progesterona (D8). As taxas de concepção foram similares entre os animais apresentando diferentes condições corporais no rebanho, indicando que o eCG compense a baixa pulsatilidade de LH nos animais mais magros ( $\leq 3$ ). No entanto, em animais com condição corporal  $>3$  não foi constatado efeito positivo com o tratamento, devido já apresentarem elevada taxa de ciclicidade, dispensando a utilização de eCG nesse contexto.

Sendo assim, a melhoria nas taxas de concepção observada em fêmeas tratadas com eCG pode estar vinculada ao aumento da taxa de ovulação, sobretudo em animais em anestro, e à elevação das concentrações séricas de progesterona no diestro subsequente à IATF, pois tais efeitos hormonais contribuem para um ambiente endócrino mais adequado à sobrevivência embrionária e à consolidação da gestação (Baruselli *et al.*, 2008).

## **2.5 Resultados reprodutivos com o uso da eCG**

Small *et al.* (2009) demonstraram que vacas submetidas ao tratamento com eCG apresentaram redução na incidência de anestro e aumento nas taxas de prenhez, especialmente sob condições de estresse nutricional. De forma semelhante, no presente estudo observou-se melhora mais expressiva nas taxas de prenhez em vacas primíparas em comparação às múltíparas. Esse resultado pode ser atribuído à manutenção do escore de condição corporal no período pós-parto e à retomada da

atividade ovariana cíclica no início da lactação, em contraste com vacas multíparas, mesmo diante do desafio metabólico adicional imposto pelo crescimento corporal.

Nesse mesmo contexto, Bottino *et al.* (2021) demonstraram que a administração de eCG está relacionada à estimulação do folículo dominante em seus estágios finais de desenvolvimento, resultando em maior taxa de prenhez tanto em vacas primíparas quanto em multíparas. Os autores também associaram o uso da gonadotrofina à indução de corpos lúteos funcionalmente mais competentes, originados de folículos em crescimento, efeito atribuído à capacidade do eCG de se ligar aos receptores de LH, os quais desempenham papel fundamental na formação, diferenciação e manutenção das células luteais. Como consequência, observa-se um ambiente uterino mais adequado ao desenvolvimento embrionário e à manutenção da gestação (Núñez-Oliveira *et al.*, 2020).

Em um estudo comparativo entre a aplicação de eCG e FSH, com a hipótese de que ambos produziram efeitos semelhantes, Sales *et al.* (2011) demonstraram resultados contrários a essa expectativa. Os autores observaram menores taxas de concepção quando a IATF foi associada ao FSH, achado que corrobora os resultados de Lima *et al.* (2010), em que vacas tratadas com FSH apresentaram taxa de concepção de 22,7%, significativamente inferior àquelas tratadas com eCG (41,5%;  $P < 0,05$ ). Essa diferença pode ser atribuída à maior meia-vida do eCG no organismo (aproximadamente 72 horas), em comparação com o FSH (cerca de 16 horas), além do fato de o eCG exercer ação tanto FSH-like quanto LH-like, promovendo efeitos mais duradouros e completos sobre a dinâmica folicular e a função luteal.

## **2.6 Fatores que influenciam a eficiência da eCG**

Diversos fatores estão relacionados à taxa de eficiência da gonadotrofina coriônica equina (eCG) em bovinos, sendo a capacidade cíclica dos animais um dos mais determinantes (Baruselli *et al.*, 2008).

A resposta ao eCG em vacas anéstricas é superior à observada em fêmeas ciclando, pois está associada ao aumento das taxas de ovulação e à elevação das concentrações de progesterona no diestro subsequente. Sendo assim, vacas ciclando não se beneficiam tanto com a aplicação do eCG, resultando em menor eficiência do hormônio nessa situação (Small *et al.*, 2009; Baruselli *et al.*, 2008).

O eCG melhora significativamente a taxa de ovulação e concepção em vacas que não apresentam corpo lúteo no início do protocolo, o que indica ausência de ciclicidade ovariana. Já em vacas com CL presente, o uso do hormônio não proporciona efeito adicional significativo (Meneghetti *et al.*, 2009).

O escore de condição corporal (ECC) também influencia diretamente a eficiência do eCG, tanto na resposta folicular quanto luteal. Fêmeas com ECC <3 tendem a apresentar menor frequência de pulsos de LH, e o eCG atua como compensador, promovendo maiores taxas de concepção. Por outro lado, em vacas com ECC ideal (>3), o efeito do eCG é limitado, pois esses animais geralmente já apresentam atividade cíclica estabelecida, não havendo necessidade de suplementação gonadotrófica (Dias *et al.*, 2013).

Small *et al.* (2009) também destacaram a diferença na eficiência do eCG entre vacas primíparas e múltiparas, observando respostas mais expressivas nas primíparas. Esse resultado é atribuído à manutenção do escore de condição corporal no período pós-parto e à retomada da atividade ovariana cíclica no início da lactação, em contraste com vacas múltiparas, mesmo diante do desafio metabólico adicional imposto pelo crescimento corporal.

Além disso, a receptividade ovariana ao estímulo gonadotrófico do eCG (FSH-like e LH-like) é um fator crucial. Segundo Bó *et al.* (2013), a presença de um folículo dominante no início do protocolo reduz a eficiência do eCG, pois limita a coorte folicular recrutável e prejudica a ação sincronizada do estímulo FSH-like. Dessa forma, o eCG apresenta melhor eficácia em fêmeas anéstricas ou na fase de emergência da onda folicular, quando o ovário se encontra mais responsivo ao tratamento.

### **3 CONCLUSÃO**

A utilização de protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) permite o controle do desenvolvimento folicular e ovulação, com realização da inseminação de fêmeas bovinas sem a necessidade de detecção de estro, se adequando à diferentes realidades de manejo, raças e categorias de animais, aumentando a eficiência reprodutiva dos rebanhos e, conseqüentemente, impactando de forma direta os índices produtivos e a sustentabilidade econômica da cadeia pecuária de corte.

A adição da gonadotrofina coriônica equina (eCG) no protocolo de IATF em vacas de corte tem sido especialmente útil na questão de aumentar o diâmetro do folículo pré-ovulatório, melhorar a taxa de ovulação e aumentar as concentrações plasmáticas de progesterona durante a fase luteal subsequente, acarretando em consequentes elevações nas taxas de concepção dos animais submetidos ao uso do hormônio.

No entanto, a eficiência do eCG dentro do protocolo pode sofrer interferências perante eventos fisiológicos dos animais, como a ciclicidade ovariana, escore de condição corporal (ECC), estágio reprodutivo e até mesmo relacionado com a receptividade ovariana ao estímulo do hormônio. O melhor aproveitamento do eCG dentro da IATF ocorre por animais em anestro, sem presença de corpo lúteo no momento inicial dos manejos, com ECC inferior a 3, prevendo compensação da frequência de pulsos de LH, em primíparas, quando comparado a vacas multíparas, e em animais que não possuem folículo dominante no começo do protocolo. Fêmeas com ciclicidade estabelecida, ECC ideal (>3) e que não estejam sofrendo alterações fisiológicas, como crescimento corporal, não obtém aproveitamento da administração do eCG.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL (**ASBIA**). Index ASBIA Mercado, Uberaba (MG), 2024. Disponível em: [https://asbia.org.br/wp-content/uploads/Anuario/ASBIA\\_anuario\\_2024.pdf](https://asbia.org.br/wp-content/uploads/Anuario/ASBIA_anuario_2024.pdf) . Acesso em: 23 jul. 2025.
- BARUSELLI, P. S. et al. Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo. In: **Biotecnologia da Reprodução em Bovinos – 3º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, Londrina, 2008.
- BARUSELLI, P. S. et al. Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA-2019)**, Gramado (RS), 2019.
- BÓ, G. A. et al. Synchronization techniques to increase the utilization of artificial insemination in beef and dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 10, n. 3, p. 137-142. 2013.
- BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S. Synchronization of ovulation and fixed-time artificial insemination in beef cattle. **Animal**, v. 8, n. s1, p. 144-150, 2014.
- BOTTINO, M. P. et al. Effects of eCG and FSH in timed artificial insemination treatment regimens on estrous expression and pregnancy rates in primiparous and multiparous *Bos indicus* cows. **Animal Reproduction Science**, v. 228, 2021.
- DIAS, E. A. R. et al. O uso de eCG influencia a taxa de concepção em vacas nelore de diferentes condições corporais submetidas ao mesmo protocolo de IATF? **B. Insdústr.anm.**, Nova Odessa, v. 70, n. 3, p. 215-220, 2013.
- DOROTEU, E. M. et al. Avaliação de diferentes doses de eCG na resincronização da ovulação em vacas nelore lactantes submetidas à IATF. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 16, n. 2, p. 449-457, 2015.
- GAO, Z. et al. Beef Cattle Genome Project: Advances in Genome Sequencing, Assembly, and Functional Genes Discovery. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 25, n. 13, p. 7147, 2024.
- GODOI, C. R. et al. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 4, ed. 119, art. 807, 2010.
- GREGORY, J. W. Fisiopatologia do anestro pós-parto em bovinos de corte. 2009. p. 41. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009.
- HONNENS, A. et al. Relationships between ovarian blood flow and ovarian response to eCG-treatment of dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 113, n. 1-4, p. 1-10, 2009.

LIMA, L. A. et al. Addition of FSH, in contrast to eCG, does not increase pregnancy rates in anestrus Nelore (*Bos indicus*) cows treated with fixed-time AI protocol. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 22, n. 1, p. 170-170, 2010.

MATSUI, M.; Miyamoto, A. Evaluation of ovarian blood flow by colour Doppler ultrasound: Practical use for reproductive management in the cow. **The Veterinary Journal**, v. 181, n. 3, p. 232-240, 2009.

MELLO, R. R. C. et al. Utilização da gonadotrofina coriônica equina (eCG) em protocolos de sincronização da ovulação para IATF em bovinos: revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 38, n. 3, p. 129-134, 2014.

MENEGHETTI, M.; MIGUEL, Jr. J. C. Addition of eCG on a fixed timed artificial insemination protocol in the conception rate of cycling Nelore heifers. **Acta Scientiae Veterinarie**, v. 36. p. 638, 2008.

MENEGHETTI, M. et al. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows I: Basis for development of protocols. **Theriogenology**, v. 72, p. 179-189, 2009.

MIKKOLA, M. et al. Recent advancements to increase success in assisted reproductive technologies in cattle. **Animal Reproduction**, v. 21, n. 3, 2024.

MORAES, J. C. F. et al. Controle de estro e da ovulação em ruminantes. **Biotécnicas Aplicadas À Reprodução Animal**. 2 ed. São Paulo, 2008. cap. 3. p. 33-54. ISBN 9788572410000.

MURPHY, B. D.; MARTINUK, S. D. Equine chorionic gonadotropin. **Endocrine Reviews**, v. 12, p. 27-44, 1991.

NASCIMENTO, E. F.; SANTOS, R. L. **Patologia da Reprodução dos Animais Domésticos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan LTDA, 2021. p. 142.

NÚÑEZ-OLIVEIRA, R. et al. Effect of equine chorionic gonadotropin (eCG) administration and proestrus length on ovarian response, uterine functionality and pregnancy rate in beef heifers inseminated at a fixed-time. **Theriogenology**, v. 151, p. 16-27, 2020.

PALHANO, H. B. **Reprodução em Bovinos: Fisiopatologia, Terapêutica, Manejo e Biotecnologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: L.F. Livros: 2008. p. 250.

PRATA, A. B. et al. Fertilidade de vacas leiteiras mestiças submetidas à IATF com eCG incorporado ao protocolo. **Animal Reproduction Science**, v. 11, p. 200, 2014.

ROCHA, J. M. et al. IATF em vacas Nelore: Avaliação de duas doses de eCG e reutilização de implantes intravaginais de progesterona. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 1, n. 1, p. 40-47, 2007. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/737>. Acesso em: 26 jul. 2025.

SÁ FILHO, M. F. et al. Equine chorionic gonadotropin and gonadotropin-releasing hormone enhance fertility in a norgestomet-based, timed artificial insemination protocol in suckled Nelore (*Bos indicus*) cows. **Theriogenology**, v. 73, p. 651-658, 2010<sup>a</sup>.

SALES, J. N. S. et al. Fixed-time AI protocols replacing eCG with a single dose of FSH were less effective in stimulating follicular growth, ovulation, and fertility in suckled-anestrus Nelore beef cows. **Animal Reproduction Science**, v. 124, p. 12-18, 2011.

SMALL, J. A. et al. Effects of progesterone presynchronization and eCG on pregnancy rates to GnRH-based, timed-AI in beef cattle. **Theriogenology**, v. 71, p. 698-706, 2009.

TORRES-JÚNIOR, J. R. S. et al. Mitos e verdades em protocolos de IATF. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 40, n. 4, p. 129-141, 2016.

VELAZQUEZ, M. A. Assisted reproductive Technologies in cattle: Applications in livestock production, biomedical research and conservation biology. **Annual Review of Biomedical Sciences**, v. 10, p. 36-62, 2008.

XAVIER, S. et al. A importância de índices zootécnicos associados à reprodução de bovinos de leite e de corte. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 10, p. 3162-3186, 2024.