UNIVERSIDADE FEDERAL DO AGRESTE DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E REPRODUÇÃO DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO

ALDO GIMENDIS PEREIRA DE MELO

UTILIZAÇÃO DOS HORMÔNIOS eCG E GnRH EM PROTOCOLOS DE IATF COMO ALTERNATIVAS PARA AUMENTO DA TAXA DE PRENHEZ EM GADO DE LEITE E CORTE NO AGRESTE MERIDIONAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO

GARANHUS
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AGRESTE DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E REPRODUÇÃO DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO

ALDO GIMENDIS PEREIRA DE MELO

UTILIZAÇÃO DOS HORMÔNIOS eCG E GnRH EM PROTOCOLOS DE IATF COMO ALTERNATIVAS PARA AUMENTO DA TAXA DE PRENHEZ EM GADO DE LEITE E CORTE NO AGRESTE MERIDIONAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção, da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção.

Orientador(a): Prof. Dr.Gustavo Ferrer Carneiro

Linha de Pesquisa: Biotecnologia e Fisiopatologia da Reprodução de Animais de Produção

GARANHUNS

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

Sistema Integrado de Bibliotecas (SIB-UFAPE)

Melo, Aldo Gimendis Pereira de

M528u Utilização dos hormônios eCG e GnRH em protocolos de IATF Como alternativas para aumento da taxa de prenhez em gado de leite e corte no Agreste Meridional no... / Aldo Gimendis Pereira de Melo. – Garanhuns, 2023.

57 f. : il. color.

Orientador(a): Gustavo Ferrer Carneiro.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Sanidade e Reprodução de Animais de Produção, Garanhuns, BR-PE, 2023.

Inclui referências e anexo.

1. Gado - Reprodução 2. Bovinos - Inseminação artificial 3. Reprodução animal 4. Ruminantes I. Carneiro, Gustavo Ferrer (orient.) II. Universidade Federal do Agreste de Pernambuco Sanidade e Reprodução de Animais de Produção III. Título

CDD 636.2

Elaborado por Jaciara Felix (CRB-4/1642)

ALDO GIMENDIS PEREIRA DE MELO

UTILIZAÇÃO DOS HORMÔNIOS eCG E GnRH EM PROTOCOLOS DE IATF COMO ALTERNATIVAS PARA AUMENTO DA TAXA DE PRENHEZ EM GADO DE LEITE E CORTE NO AGRESTE MERIDIONAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção, da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, como exigênciaparcial para obtenção do título de Mestre em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção.

Orientador(a):Prof. Dr. Gustavo Ferrer Carneiro

Linha de Pesquisa: Biotecnologia e Fisiopatologia da Reprodução de Animais de Produção

Aprovado em____/____/____

BANCA EXAMINADORA

_____

Gustavo Ferrer Carneiro (Orientador)

Departamento de Medicina Veterinária Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

_____

Prof. Dr° Victor Netto Maia

Universidade Federal do Agreste de Pernambjuco – UFAPE

_____

Drª. Lucia Cristina Pereira Arruda

Departamento de Medicina Veterinária

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

“Dedico, em especial a toda a minha família que vibrou, chorou e lutou junto comigo. Também para todos que um dia duvidaram que eu poderia chegar até aqui”

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus a quem sempre pedi proteção e força para superar todos os obstáculos que surgirem na minha vida, mantendo sempre a fé que um dia tudo iria se concretizar da maneira dEle.

Aos meus pais, **Amaro José de Melo e Maria da Saúde Pereira de Melo,** aqueles que me ensinaram a ser um bom homem, que me ensinaram o caminho do bem no qual devo andar e que sempre estiveram comigo em todos os momentos da minha vida, que em meio aos sacrifícios me puseram como prioridade para que um dia pudéssemos comemorar este dia mais do que especial para todos nós. Que atenderam minhas ligações na madrugada, chorando, e que me acalmaram dizendo que tudo iria dar certo. Sem vocês eu não seria o homem que hoje, me orgulho de ser. Pai e Mãe, serei e sou eternamente grato por tudo que fizeram e fazem por mim. Amo vocês!

Aos meus irmãos **Adriana Pereira de Melo, Ademilson Pereira de Melo e Amaro José de Melo Filho**, por todo o incentivo, por todo carinho e amor dado a mim. Pelas palavras de apoio nos momentos em que pensei em desistir e por serem os melhores irmãos do mundo. Amo vocês!

A minha noiva **Luciana Mayara Gomes de Sá**, companheira, amiga, confidente, que esteve comigo em todos os momentos, todas as horas me apoiando, me dando forças para prosseguir na luta, que das palavras ditas fizeram acalmar meu coração diante dos problemas que enfrentei durante toda a graduação, que suportou meus estresses, minhas raivas, meus surtos diários. Agradeço imensamente a Deus por ter colocado você em minha vida. Essa conquista também é sua.

Agradecer também ao amigo **Breno Barros de Santana**, por compartilhar seus conhecimentos da melhor forma, fazendo com que eu aprendesse muito mais sobre a Medicina Veterinária.

Aos meus queridos professores, que foram a base para que eu chegasse até aqui, em especial: **Gustavo Ferrer e Victor Maia.** O meu muito obrigado, por cada riso, pela amizade construída, cada aula, cada conselho e pelo incentivo que sempre recebi nessa caminhada.

Muito obrigado a todos!

“Uma criança, um professor, um livro e uma caneta podem mudar o mundo!” (Malala Yousafzai, 2013)

RESUMO

As biotecnologias da reprodução estão cada vez mais sendo utilizadas com o objetivo de melhorias no rebanho. Uma alternativa para obtenção de melhores resultados é o uso da IATF juntamente com a utilização dos hormônios indutores de ovulação e que atuam no recrutamento de folículos subdesenvolvidos. O objetivo deste trabalho é realizar a análise do uso dos hormônios eCG e GnRH em protocolos de IATF como alternativas para aumento da taxa de prenhez em rebanho de gado de leite e corte na região do Agreste Meridional no estado de Pernambuco. Os experimentos foram conduzidos em 4 propriedades no estado de Pernambuco, sendo 2 propriedades com fêmeas Nelore e as outras 2 com fêmeas Girolando criadas em sistema extensivo e semi-intensivo, respectivamente. Os animais estavam devidamente vacinados contra raiva, leptospirose, IBR / BVD, clostridioses e febre aftosa. Foram avaliados 1.128 animais, 845 Nelore e 283 Girolando, selecionando os que estavam aptos para realização da IATF. De acordo com a tabela de contingência, as influências dos protocolos baseados em GnRH e eCG sobre a taxa de prenhez de vacas das raças Nelore e Girolando foram verificadas através do teste X^2 (Qui-quadrado). Separadamente, não foi possível identificar influências significativas sobre a taxa de prenhez, considerando o nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Considerando o efeito global dos protocolos sobre as duas raças, foi observado um aumento significativo ($p < 0.01$) da taxa de prenhez de animais submetidos aos tratamentos hormonais (57,8%), enquanto 46,3% dos animais não tratados emprenharam, indicando um acréscimo de 24.8% na taxa de prenhez. As análises dos protocolos isolados mostraram resultados semelhantes, com taxa de prenhez de 58,0% e 57,6% para GnRH e eCG, respectivamente. Outros resultados foram obtidos agrupando os animais em função da raça e do ensaio hormonal. Embora os valores de significância do teste X^2 tenham sido maiores ($p > 0.05$), em todos os casos houve acréscimo da taxa de prenhez com a utilização dos protocolos hormonais. A raça Nelore apresentou resultados semelhantes entre o uso de GnRH e eCG, alcançando 55.7% e 55.1% de prenhez, respectivamente. Considerando a taxa média de prenhez de 44.2% da raça Nelore sem os hormônios, os acréscimos na taxa de sucesso de prenhez chegaram até 26%. A raça Girolando apresentou maiores taxas de prenhez, alcançando, em média, cerca de 60% de sucesso em animais submetidos a qualquer protocolo hormonal, visto que os não submetidos a esses protocolos alcançaram taxa média de sucesso de apenas 48.4%, o que ainda é cerca de 9.5% maior que a taxa observada em animais da raça Nelore sem os tratamentos hormonais. O uso do GnRH e o eCG nos protocolos de IATF mostrou ser uma alternativa eficiente para otimização dos resultados tanto em gado de corte como também em gado de leite, visto que houve um aumento de animais com gestação positiva quando comparado a utilização e a não utilização dos hormônios.

Palavras-chave: iatf; inseminação; GnRH; eCG;

ABSTRACT

Reproduction biotechnologies are increasingly being used with the aim of improving the herd. An alternative to obtain better results is the use of IATF together with the use of ovulation-inducing hormones that act in the recruitment of underdeveloped follicles. GnRH and eCG have been used, providing an improvement in the quality of the follicles, increasing the pregnancy results of the animals. The objective of this work is to analyze the use of eCG and GnRH hormones in TAI protocols as alternatives to increase pregnancy rate in dairy and beef herds in the Agreste Meridional region in the state of Pernambuco. The experiments were carried out in 4 properties in the state of Pernambuco, 2 properties with Nelore females and the other 2 with Girolando females rased in extensive and semi-intensive systems, respectively. The animals were properly vaccinated against rabies, leptospirosis, IBR / BVD, clostridiosis and foot-and-mouth disease. A total of 1,128 animals, 845 Nelore and 283 Girolando, were evaluated, selecting those that were able to perform IATF. According to the contingency tables, the influences of the protocols based on GnRH and eCG on the pregnancy rate of Nelore and Girolando cows were verified using the X2 test (Chi-square). Separately, it was not possible to identify significant influences on the pregnancy rate, considering the significance level of 5% ($p < 0.05$). Considering the overall effect of the protocols on the two breeds, a significant increase ($p < 0.01$) was observed in the pregnancy rate of animals submitted to hormonal treatments (57.8%), while only 46.3% of untreated animals became pregnant, indicating an increase of 24.8% in the pregnancy rate. Analyzes of the isolated protocols showed similar results, with a pregnancy rate of 58.0% and 57.6% for GnRH and eCG, respectively. Other results were obtained by grouping the animals according to breed and hormonal assay. Although the significance values of the X2 test were higher ($p > 0.05$), in all cases there was an increase in the pregnancy rate with the use of hormonal protocols. The Nelore breed presented similar results between the use of GnRH and eCG, reaching 55.7% and 55.1% of pregnancy, respectively. Considering the average pregnancy rate of 44.2% of the Nelore breed without hormones, the increases in the pregnancy success rate reached 26%. The Girolando breed had higher pregnancy rates, reaching, on average, about 60% success in animals submitted to any hormonal protocol, whereas those not submitted to these protocols reached an average success rate of only 48.4%, which is still unknown. about 9.5% higher than the rate observed in Nellore animals without hormone treatments. The use of GnRH and eCG in IATF protocols proved to be an efficient alternative for optimizing results in both beef cattle and dairy cattle, as there was an increase in animals with positive pregnancy when compared to use and non-use of hormones.

Keywords: *iatf; insemination; GnRH; eCG;*

LISTA DE FIGURAS

Revisão de literatura

Figura 1 - Escala de escore de condição corporal gado de corte.....22

Figura 2 - Escala de escore de condição corporal gado de leite.....22

Figura 3 – Ciclo Estral dos Bovinos.....28

Figura 4 – Protocolo de IATF com 4 manejos.....29

Figura 5 – Protocolo de IATF com 3 manejos.....30

Artigo Científico

Figura 1 - Taxas gerais de prenhez de animais submetidos ou não aos protocolos hormonais 'GnRH' e 'eCG'.....53

Figura 2 - Taxas de prenhez agrupadas por raça animal e tratamento hormonal.....54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Condição de escore corporal indicado para novilhas, vacas secas e vacas em lactação.....23

Tabela 2 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de GnRH na Fazenda "A".....48

Tabela 3 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de eCG na Fazenda "A".....48

Tabela 4 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de GnRH na Fazenda "B".....49

Tabela 5 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de eCG na Fazenda "B".....49

Tabela 6 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de GnRH na Fazenda "C".....50

Tabela 7 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de eCG na Fazenda "C".....50

Tabela 8 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de GnRH na Fazenda "D".....50

Tabela 9 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de eCG na Fazenda "C".....51

Tabela 10 - Tabela de contingência com valores observados, esperados e estatísticas X^2 (Qui-quadrado) para avaliar a influência dos hormônios GnRH e eCG sobre a taxa de prenhez de diferentes raças bovinas.....52

LISTAS DE ABREVIAÇÕES E SIGLAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PA - Pará

ASBIA – Associação Brasileira de Inseminação Artificial

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

GnRH – Hormônio Liberador de Gonadotrofina

eCG – Gonadotrofina Coriônica Equina

MN – Monta Natural

PgF2α – Prostaglandina

IA – Inseminação Artificial

ECC – Escore de Condição Corporal

GH – Hormônio do Crescimento

NEFA – Ácidos Graxos não esterificados

IGF – I – Insulina Tipo 1

P – Fósforo

Zn – Zinco

Cu – Cobre

Co – Cobalto

I – Iodo

Na – Sódio

Se – Selênio

IBR – Rinotraqueite Infeciosa Bovina

BVD – Diarreia Viral Bovina

BoHV-1 – Herpesvirus Bovino Tipo 1

PI – Permanentemente Infectado

LH – Hormônio Luteinizante

FSH – Hormônio Folículo Estimulante

BE – Benzoato de Estradiol

FD – Folículo Dominante

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Uso da inseminação artificial por estado.....19

GRÁFICO 2 – Matrizes de corte inseminadas.....19

GRÁFICO 3 – Uso da inseminação artificial por estado.....20

GRÁFICO 4 – Matrizes de leite inseminadas.....20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15

2 OBJETIVOS 17

2.1 OBJETIVO GERAL 17

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17

3 CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA 17

3.1 Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) 17

3.2 Fatores que interferem na taxa de prenhez do rebanho na IATF 22

3.2.1 ECC (Escore de Condição Corporal) 22

3.2.2 Mineralização 24

3.2.3 Manejo Sanitário 25

3.2.4 Manejo do rebanho 27

3.3 Protocolo de IATF 28

3.4 Uso de GnRH na IATF 30

3.5 Uso de eCG na IATF 31

REFERÊNCIAS 33

4 CAPÍTULO II – ARTIGO CIENTÍFICO 41

Introdução 43

Material e Métodos 45

Resultado e Discussão 47

Conclusão 54

Referências 55

1 INTRODUÇÃO

Em 2019, o Brasil possuía em média 214,7 milhões de cabeças de gado, com um crescimento de 0,4% no ano. A produção de leite avançou 2,7%, somando 34,8 bilhões de litros, com liderança da região Sudeste (IBGE, 2020). A alta do preço do boi gordo, do bezerro e o crescimento nas exportações de carne contribuíram para o aumento do rebanho no ano, já que o produto esteve mais valorizado (IBGE, 2021). Em 2020, o rebanho bovino nacional cresceu 1,5%, chegando a 218,2 milhões de cabeças, maior efetivo desde 2016. O Centro-Oeste respondeu por 34,6% do total (75,4 milhões). A maior alta foi na região Norte: 5,5%, ou mais 2,7 milhões de cabeças, somando 52,4 milhões. Mato Grosso segue líder, com 32,7 milhões de cabeças e alta de 2,3% ante 2019. Entre os municípios, São Félix do Xingú (PA), manteve a liderança com 2,4 milhões de cabeças e alta de 5,4%, no ano (IBGE, 2021).

A região Nordeste, no agreste meridional de Pernambuco, possui uma bacia leiteira que fez o estado ser o 4º maior produtor de leite do Nordeste com aproximadamente 270.790 litros de leite ranqueado pelo estado da Bahia com aproximadamente 588.848 litros de leite (CONAB, 2022). Essa produção dá-se ao avanço das tecnologias utilizadas nos sistemas de produção, sanidade do rebanho e protocolos de tratamentos de enfermidades utilizados no dia-a-dia do produtor. Vale salientar que, apesar da diferença entre os estados no quantitativo de leite produzido, de acordo com a ASBIA (2021), o estado de Pernambuco teve 22.687 matrizes inseminadas, onde a média por animal chega a aproximadamente 12 litros leite. Já o estado da Bahia teve 62.225 matrizes inseminadas, chegando a uma média de 9 litros de leite por animal.

Nos últimos anos tem crescido a participação de fazendas adotando biotecnologias reprodutivas, com aumento na comercialização de doses de sêmen nos anos de 2015, 2016 e 2017 (692.336, 620.771 e 730.904 doses, respectivamente), (ASBIA, 2019).

Uma das tecnologias mais utilizadas trata-se da Inseminação Artificial. A IA é uma biotécnica da reprodução bastante utilizada e, embora exija mão-de-obra qualificada promove melhoramento genético e aumento da produtividade, além de reduzir a disseminação de doenças no rebanho. Um contratempo encontrado na execução da inseminação artificial é a necessidade de observação de cio (Hafez & Hafez, 2004).

A inseminação artificial (IA) - seja com observação de cio ou em tempo fixo (IATF) - traz inúmeras vantagens como: melhor controle zootécnico; permite realizar diferentes

cruzamentos; favorece a seleção e o melhoramento genético; permite a escolha da data do parto; facilita a organização dos manejos; possibilita melhor retorno financeiro. O uso da IATF permite, ainda, eliminar a observação de cio, diminuindo riscos com falhas de observação, além de concentrar ainda mais as concepções (EMBRAPA, 2015).

A IATF é considerada uma biotecnologia reprodutiva capaz de promover o aumento dos índices reprodutivos, desempenhando efeito significativo sobre a eficiência bioeconômica da propriedade (CARVALHO, 2019). O melhoramento genético, baseado na seleção de indivíduos com maior desenvolvimento ponderal, rendimento de carcaça, produção leiteira, melhor conversão alimentar e precocidade sexual, possibilita o aumento da produtividade, tanto de carne quanto de leite. Assim, a eficiente multiplicação de animais superiores proporciona maior retorno econômico da atividade pecuária. No entanto, a multiplicação e distribuição desse material genético somente são possíveis com adequado manejo, sem o comprometimento da eficiência reprodutiva do rebanho (PINEDA, 2004).

Dentro dos avanços obtidos durante todos esses anos, além da IATF padrão, iniciou-se o uso de hormônios para obtenção de um melhor resultado no momento do diagnóstico de gestação. A utilização de hormônios como eCG e GnRH tem auxiliado de forma positiva no final dos protocolos de IATF, aumentando a taxa de prenhez significativamente.O GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina), é um hormônio que estimula a liberação de FSH (hormônio folículo-estimulante) e de LH (hormônio luteinizante). Conforme demonstrado por Sá Filho et al. (2010), a aplicação de GnRh no momento da IATF melhora a sincronização da ovulação e as taxas de prenhez.

Em se tratando de eCG, no momento da retirada do implante de P4 vem sendo utilizado para melhorar os índices de fertilidade, por meio de mudanças no padrão de crescimento folicular e nafunção do corpo lúteo (Baruselli et al., 2004; Souza et al., 2009). A melhora na fertilidade de vacas tratadas com essa gonadotrofina pode ser explicada por três efeitos: a eCG pode aumentar o diâmetro do folículo pré-ovulatório no momento da IATF, melhorar a taxa de ovulação e aumentar as concentrações plasmáticas de progesterona durante a fase luteal subsequente (Sá Filho et al., 2010).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar o efeito dos hormônios GnRH e eCG utilizados em protocolos de IATF para aumento na taxa de prenhez em vacas da raça Nelore e Girolanda, ou seja, com aptidão para corte e leite, respectivamente, no Agreste Meridional do estado de Pernambuco.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o efeito do GnRH em protocolos de IATF em gado de corte e leite.
- Avaliar o efeito do eCG em protocolos de IATF em gado de corte e leite.
- Analisar a taxa de concepção com o uso e o não uso dos hormônios GnRH e eCG nos resultados dos protocolos de IATF.

3 CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

O sistema reprodutivo mais utilizado no Brasil é a monta natural (MN), a qual o reprodutor permanece junto com as vacas o tempo todo. Nesse sistema, a perda de cio é menor, porém há maior desgaste dos touros ocasionado por sucessivas montas. Por este motivo, animais de alto valor genético são pouco utilizados (MARION E SEGATTI, 2010). Uma das desvantagens da MN é a dificuldade do controle zootécnico e sanitário do rebanho, devido à falta de uniformidade dos animais quanto a idade e ao peso, uma vez que a distribuição dos nascimentos ocorre em todos os meses do ano. Outra consequência é a não identificação da paternidade das progênies, informação de extrema importância em propriedades onde se objetiva o melhoramento genético (OLIVEIRA et al., 2006)

Além dessas características reprodutivas, a velocidade de crescimento em determinadas idades vem sendo utilizada como critério de seleção há várias décadas com intuito de obter animais precoces. A precocidade favorece a lucratividade do sistema por reduzir o tempo de permanência dos animais no rebanho, ou seja, a menor idade ao abate dos animais, gerando produto cárneo de acordo com as exigências dos consumidores. Aliado ao melhoramento genético, o uso de biotecnologia reprodutiva ganha destaque na produção comercial, pois

permite aumentar o mérito genético dos animais devido a maior intensidade de seleção (NOGUEIRA, 2017).

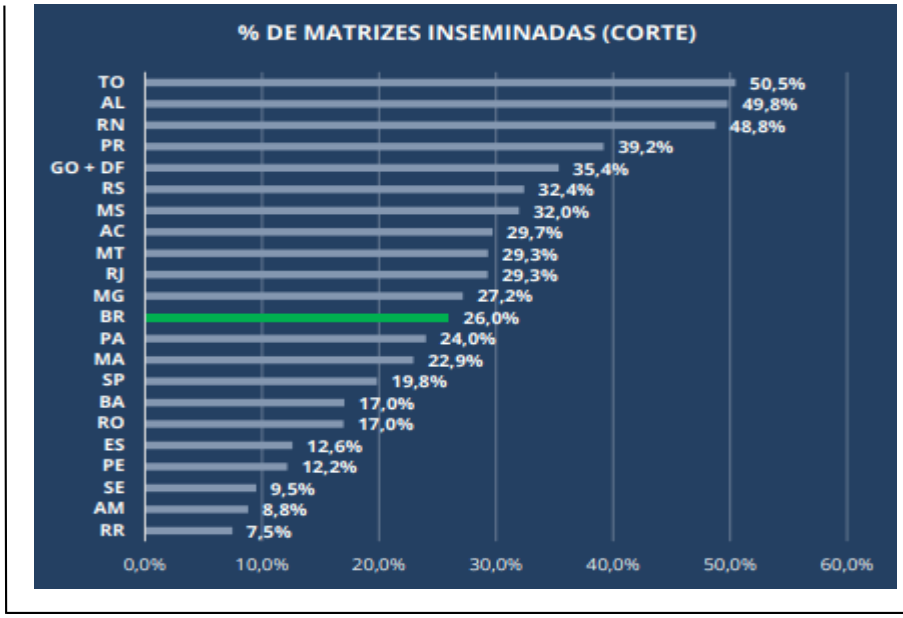
De todas as biotécnicas utilizadas na reprodução animal, a Inseminação Artificial (IA) é a mais antiga, simples na produção animal. Esta técnica difundiu-se em todo o mundo como um instrumento eficaz, econômico e acessível ao produtor para ser utilizado no melhoramento genético (REICHENBACH *et al*., 2008). O Brasil se tornou referência mundial da técnica, com um forte crescimento na comercialização de sêmen (SEVERO, 2009).

A IA foi a primeira biotecnologia reprodutiva empregada no melhoramento genético animal no Brasil, com desenvolvimento de consideráveis avanços desde a década de 1930 e, hoje, essa técnica se tornou o maior evento da produção animal, democratizando o uso de reprodutores geneticamente superiores (SEVERO, 2015). Apesar disso, a IA é ainda pouco empregada no Brasil, onde apenas 10% do total de fêmeas bovinas aptas à reprodução são inseminadas (MADUREIRA et al., 2013). Diversos fatores podem ser apontados como causas para o baixo percentual da sua utilização, tais como a carência de mão-de-obra qualificada, deficiências básicas na infraestrutura de algumas propriedades, falhas de detecção do estro e o anestro pós-parto (VIANA, 2016).

No ano de 2020, a porcentagem de utilização da IA, foi de 74,4%. Já no ano de 2021, 4.463 municípios brasileiros, representando 80,1%, considerando-se corte e leite, utilizaram da técnica da inseminação artificial, representando um aumento de 4,1% no alcance da tecnologia (ASBIA, 2021).

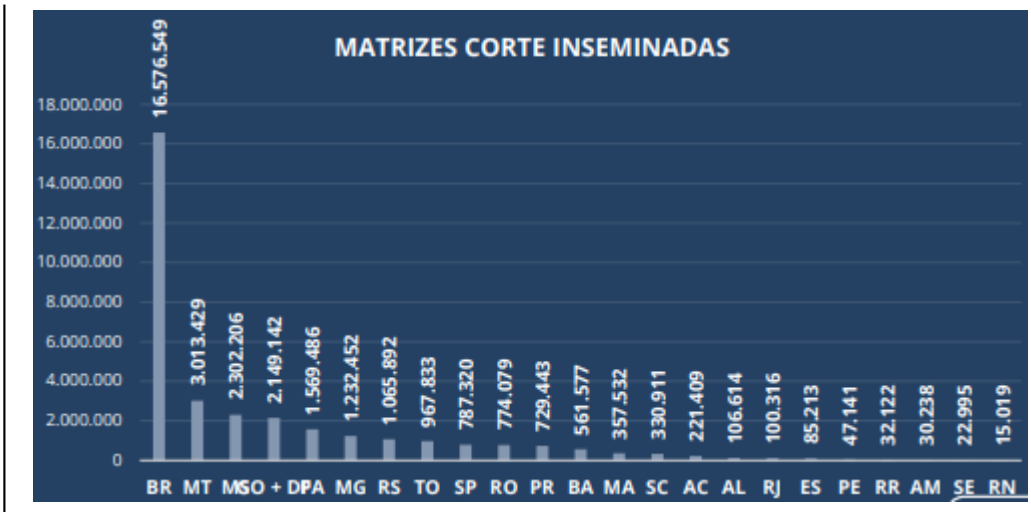
O desenvolvimento e aprimoramento de novas biotécnicas reprodutivas visam a melhoria dos sistemas produtivos como um todo, sejam gerando mais produtos por área, por animal ou em menor tempo (PAULA et. al, 2018) e a IA é sem dúvida, uma ferramenta extremamente importante no processo de melhoramento genético do rebanho (INFORZATO et. al, 2008).

GRÁFICO 1 – Uso da Inseminação Artificial por Estado



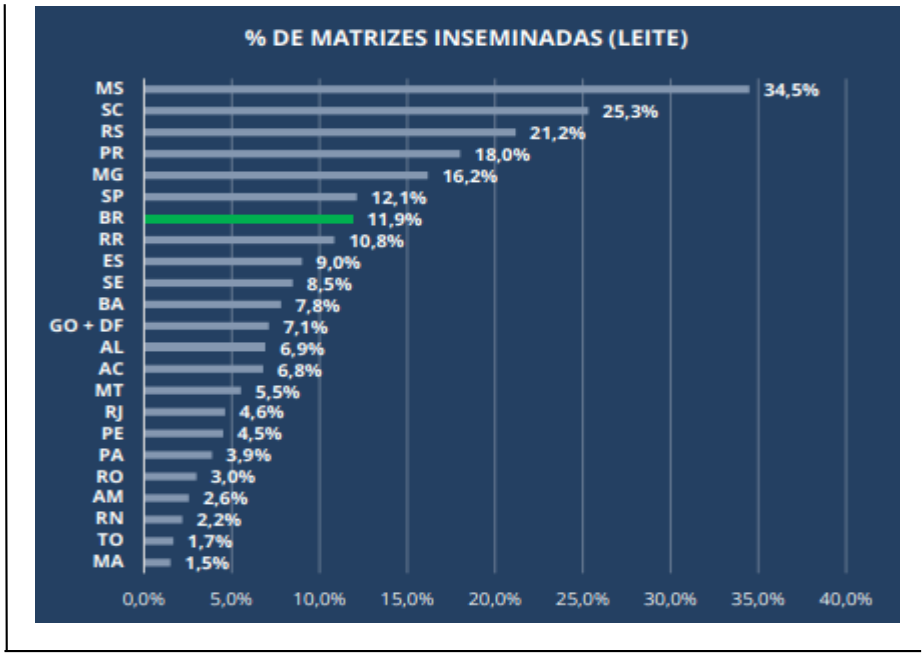
Fonte: ASBIA, 2021

GRÁFICO 2 – Matrizes de Corte Inseminadas



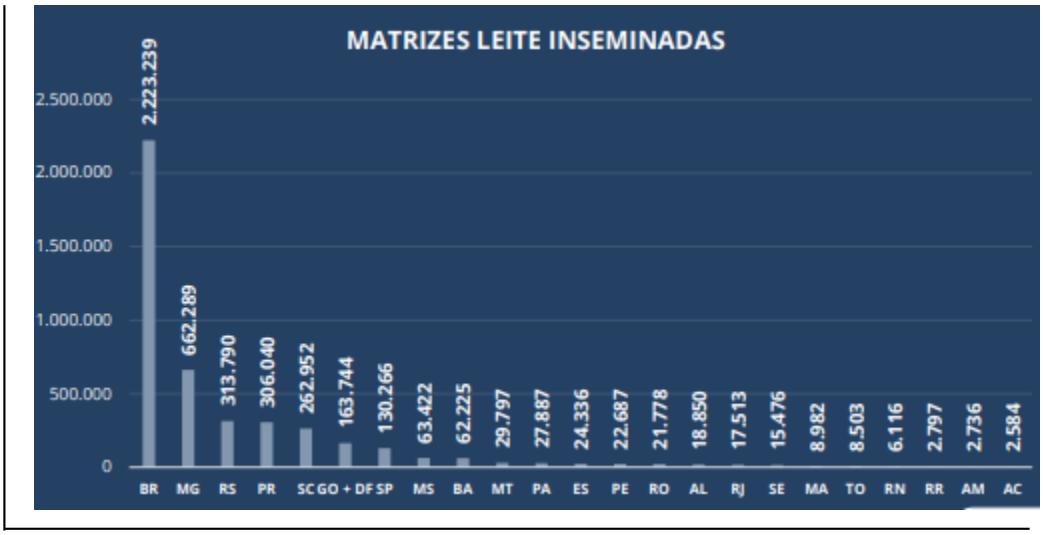
Fonte: ASBIA, 2021

GRÁFICO 3 – Uso da Inseminação Artificial por Estado



Fonte: ASBIA, 2021

GRÁFICO 4 – Matrizes de Leite Inseminadas



Fonte: ASBIA, 2021

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) é uma biotecnologia utilizada para resolver as dificuldades encontradas no processo de IA convencional. A IATF utiliza hormônios para induzir a sincronização do estro e a ovulação (MOURA *et al.*, 2003). Os protocolos de sincronização para IATF objetivam induzir a emergência de nova onda de crescimento

folicular, controlar a duração do crescimento folicular até o estádio pré-ovulatório, sincronizar a inserção e a retirada da fonte de progesterona exógena (implante auricular ou dispositivo intravaginal) e endógena (PGF2α) e induzir a ovulação sincronizada em todos os animais simultaneamente (BARUSELLI *et al*., 2004).

Para a realização da técnica de IATF é necessário o conhecimento sobre a fisiologia do ciclo estral da fêmea, os principais hormônios relacionados à reprodução, endocrinologia da reprodução e os protocolos mais utilizados. Com isso, o protocolo a ser aplicado para a sincronização do estro e da ovulação deve atender de forma eficaz na propriedade, mas que seja acessível (custo e os benefícios) para a sua aplicação, pois consequentemente poderá ser de rotina. A sincronização de estro e da ovulação são instrumentos para facilitar e incrementar a fertilidade nos sistemas de produção animal (FURTADO, 2011).

Dentro das vantagens do emprego da IATF, pode-se citar: eliminação da necessidade de identificação do cio, já que o protocolo tem data e horário a ser realizada a IA; um bezerro por vaca por ano; melhoramento genético animal; cruzamento entre raças; escolha de melhores datas para os partos; potencializa características desejadas no rebanho; vacas emprenham mais rápido no pós-parto; padronização do lote; uso de touros geneticamente provados; elimina a ocorrência de doenças reprodutivas no rebanho além de acidentes oriundos do momento da cobertura do touro; redução do período de serviço e intervalo entre partos (PAZ, 2021).

Como desvantagens do uso da IATF tem-se que a taxa de prenhez de um único protocolo tende a ser menor do que taxas obtidas através de IA tradicional, em que só são inseminadas vacas com observação de cio natural. A causa mais provável para essa diferença pode ser atribuída às falhas na indução e sincronização das ovulações de vacas tratadas com progestágenos (MESQUITA; VECHIAT, 2009). Outros fatores que limitam seu uso estão o custo dos produtos utilizados, as dificuldades no manejo de alguns tratamentos, e o desconhecimento dos técnicos dos princípios básicos de fisiologia reprodutiva (LARSON; BALL, 1992).

3.2 Fatores que interferem na taxa de prenhez do rebanho na IATF

É extremamente importante que o produtor saiba suas opções, conheça as vantagens, desvantagens, limitações, necessidades de investimentos e riscos antes de introduzir uma nova tecnologia na propriedade. E para isso existem muitos profissionais habilitados no mercado, que podem esclarecer e auxiliar o produtor (NICÁCIO, 2015). Dentre os fatores que podem interferir na taxa de prenhez, pode-se citar o ECC (Escore de Condição Corporal), mineralização, manejo sanitário, manejo do rebanho, protocolo a ser administrado e inseminador.

3.2.1 ECC (Escore de Condição Corporal)

A propriedade deve ter um manejo nutricional adequado, pois assim, os animais entram na reprodução com uma condição corporal melhor para que o animal possa responder melhor ao protocolo. As fêmeas de baixa condição corporal apresentam dificuldade de emprenhar e as que possuem boa condição corporal emprenham melhor (GUERREIRO, B. A. FREITAS, B. G, 2019).

A avaliação do ECC indica a condição nutricional de cada fêmea na qual resultará um resultado satisfatório ou não no protocolo de IATF. Avalia-se a região das costelas, inserção de cauda, dorso como também os ossos da garupa. De acordo com a exposição óssea dessas regiões, avalia-se os animais com notas que vão de 1,0 a 5,0, tendo o 1,0 como animal em estado de desnutrição severa e o 5,0 como animal com obesidade. O ECC ideal para início de IATF está entre 3,0 e 3,5.

Figura 1 - Escala de escore de condição corporal gado de corte



Fonte: GUERREIRO, B. M; FREITAS, B. G, 2019.

Figura 2 – Escala de escore de condição corporal gado de leite



Tabela 1 – Condição de escore corporal indicado para novilhas, vacas secas e vacas em lactação

Estado	ECC ideal	Intervalo Sugerido
Período Seco	3,25	3,00 – 3,50
Parto	3,25	3,00 – 3,50
Início da lactação	2,75	2,50 – 3,00
Meio da lactação	3,00	2,75 – 3,25
Fim da lactação	3,25	3,00 – 3,50
Novilhas em Crescimento	3,00	2,75 – 3,25
Novilhas ao parto	3,50	3,25 – 3,75

Fonte: Portal Milkpoint

A reprodução é uma das primeiras e principais funções afetadas em situações de desequilíbrio nutricional, as quais são primariamente resultantes de falhas no ajuste do balanço entre a disponibilidade de nutrientes e seus requerimentos, tanto pelos animais em reprodução como por aqueles que irão ainda iniciar sua vida reprodutiva (GOMES e LOPES, 2011).

Nos ruminantes, a nutrição influencia a fertilidade diretamente através do fornecimento de nutrientes que são necessários para os processos de desenvolvimento do folículo, ovulação, maturação oocitária, fertilização, sobrevivência embrionária e o estabelecimento da gestação e, indiretamente, atua sobre as concentrações circulantes dos hormônios e outros metabólitos sensíveis aos nutrientes que são requeridos para o sucesso destes processos (ROBINSON *et al.*, 2006).

Animais com baixo escore corporal e em balanço energético negativo se caracterizam por níveis sanguíneos elevados de hormônio do crescimento (GH) e ácidos graxos não esterificados (NEFA) e baixos níveis sanguíneos do fator de crescimento semelhante à insulina tipo I (IGF-I), insulina e glicose. Nestas condições, os mecanismos de regulação homeorrética estabelecem a prioridade de utilização de nutrientes para a produção e secundariamente para a função reprodutiva (MAGGIONI *et al.*, 2008). Além disso, o estresse calórico interfere na concepção, reduz a fertilidade quando se utiliza IA convencional, a IATF ou até mesmo a MN (LIMA *et al.*, 2009). A taxa de prenhez é especialmente vulnerável devido à sensibilidade do oócito e do espermatozoide no momento da IA e à sensibilidade do embrião nos estágios iniciais

de desenvolvimento, quando exposto a breve aumento na temperatura corporal (THATCHER, 2010).

3.2.2 Mineralização

A deficiência mineral é geralmente múltipla, isto é, de vários elementos ao mesmo tempo, e pode estar acompanhado por problemas infecciosos, especialmente nas deficiências dos microelementos zinco, cobre, ferro, selênio e iodo, que podem aumentar a susceptibilidade a infecções (SUTTLE & JONES, 1989; CHANDRA, 1997).

As exigências de minerais em bovinos variam de acordo com o tipo e nível de produção, a idade do animal, a raça e o grau de adaptação dos animais, o nível e a forma química do mineral no alimento, e suas relações com os outros nutrientes da dieta (McDOWELL, 1999).

Em geral, todos os minerais essenciais são necessários para reprodução, devido à sua importância no metabolismo, manutenção e crescimento. A função o requisito de um elemento especifico em uma célula ou tipo de tecido pode variar dependendo do ciclo reprodutivo ou estágio da gestação. Deficiências marginais de nutrientes podem se manifestar como diminuição da fertilidade antes mesmo que outros sintomas clínicos apareçam. Bezerros podem nascer como defeitos associados ao fornecimento insuficiente de nutrientes. A função ideal dos tecidos reprodutivos pode ser limitada por deficiências nutricionais durante períodos críticos, incluindo puberdade, parto e períodos de pico de lactação (HURLEY & DOANE, 1989; HANSEN, 2005).

Em vacas leiteiras, a mineralização (suplementação) é priorizada para melhorar o desempenho reprodutivo, incluindo intervalos de parto mais curtos e melhores taxas de concepção. Além dos efeitos na reprodução, a suplementação pode aumentar a produção de leite e melhorar a qualidade do leite, reduzindo o número de células somáticas. Muitos problemas reprodutivos são causados pelo consumo insuficiente de energia e proteína. No entanto, muitas pastagens, como as cultivadas no Brasil, também são deficientes em fósforo (P), zinco (Zn), cobre (Cu), cobalto (Co), iodo (I), sódio (Na) e selênio (Se), o que leva à diminuição do consumo e uso de alimentos; assim, o comprometimento reprodutivo é causado indiretamente, dificultando a identificação de sinais específicos de deficiência (VASCONCELOS, J. L. M & SANTOS, R. M, 2010).

3.2.3 Manejo Sanitário

Um dos principais entraves que impactam negativamente na expansão da pecuária bovina mundial é o comprometimento que infecções do trato reprodutivo apresentam no desempenho reprodutivo do rebanho. Em geral, vários parâmetros utilizados para avaliar a eficiência reprodutiva de rebanhos bovinos podem ser comprometidos por infecções singulares, ocasionadas por apenas um micro-organismo ou infecções múltiplas ocasionadas por mais de um micro-organismo simultaneamente. Entre os principais parâmetros da reprodução que podem ser negativamente comprometidos destacam-se intervalo entre partos; taxa de retorno ao cio; taxa de abortamento; taxas de gestação aos 30, 60 e 90 dias pós-cobertura ou IA; número de doses de sêmen por prenhez positiva, entre outros como fundo de maternidade (DIAS et al., 2010; DIAS et al., 2013).

A interação entre os aspectos sanitários e a eficiência reprodutiva em bovinos é de grande importância. Os diferentes agentes infecciosos podem afetar a reprodução das fêmeas e dos machos de diferentes formas:

- Alterando a qualidade e quantidade dos gametas,
- Dificultando ou impedindo a fecundação,
- Alterando o ambiente ideal para desenvolvimento do embrião,
- Provocando morte embrionária ou fetal, dependendo da fase da gestação.

Estes efeitos se traduzem, principalmente, em algumas situações ou sinais clínicos, como falha de fertilidade, evidenciada por maior número de serviços por concepção, ou seja, aumento na repetição de serviços; perdas de gestação em diferentes períodos; e problemas ao parto ou após o mesmo. Para que se suspeite da ação de algum agente infeccioso relacionado à reprodução, um ou mais desses problemas acima deve ser diagnosticado na propriedade (FERNANDES. C. A. C & FIGUEIREDO, A. C. S, 2012).

Aproximadamente 50% das falhas da reprodução na pecuária bovina podem ser consideradas de origem infecciosa. Infelizmente todas as possíveis formas de apresentação clínica relacionadas anteriormente podem ser comuns a mais de um tipo de micro-organismo (ALFIERI, A. A & ALFIERI, A. F, 2017).

Levando em consideração a informação acima, tem-se na espécie bovina algumas enfermidades onde o agente etiológico adaptou-se a espécie, que hoje em dia são consideradas importantes infecções em rebanhos de leite e corte em todo território brasileiro (ALFIERI et al., 2013a).

- *Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR)* – Causada por um vírus (herpesvírus), na qual pode permanecer em estado de latência por um bom período sem apresentar sinais clínicos. Sua manifestação pode ocorrer em várias partes do corpo animal, sendo provocada por quedas no sistema imunológico. A transmissão pode ser, em animais jovens, por contaminação através da mãe e, em adultos, por meio da cópula (REIS, 2019). O agente etiológico é o BoHV-1. A principal característica biológica desse vírus é o estabelecimento de infecções latentes. Com isso, um animal infectado, mesmo após o desencadeamento de resposta imunológica celular e humoral, não consegue eliminar a infecção uma vez que o vírus, mais precisamente o genoma viral, mantém-se de forma latente em células ganglionares (TAKIUCHI et al., 2005).

- *Diarreia Viral Bovina (BVD)* – Causada pelo da família do Pestivírus, enfermidade pode ser transmitida por via oral, entre a mãe e o feto através da placenta ou por inalação. Se o feto for contaminado entre 50 e 120 dias de idade e não morrer, pode se tornar permanentemente infectado (PI) (REIS, 2019). Esses animais, denominados PI, eliminam o vírus por todas as secreções e excreções e, com isso, constituem o principal elo da cadeia epidemiológica da BVD (DIAS et al., 2010; OTONEL et al., 2014).

- *Leptospirose* - Embora seja uma bactéria amplamente disseminada ela é mais frequente em locais ou períodos de maior umidade, podendo persistir no ambiente por até 180 dias (REIS, 2019). O principal agente etiológico é a *Leptospira hardjo*, a característica biológica mais importante é o estabelecimento de infecções crônicas. Com isso, um animal infectado pode eliminar a leptospira pela urina (leptospirúria), de forma intermitente, por vários meses ou até mesmo anos, sendo fonte de infecção para os outros animais do rebanho (CHIDEROLI et al., 2016). Após a contaminação do animal e um período de circulação sanguínea, a leptospira, bactéria que causa leptospirose, atinge o trato reprodutivo, provocando problemas reprodutivos como aborto, natimorto e nascimento de bezerros fracos (REIS, 2019).

3.2.4 Manejo do rebanho

Todas as vezes que a vaca passa por uma situação de estresse ela libera o cortisol. O cortisol vai agir encurtando a onda folicular e consequentemente diminuindo a chance de prenhez positiva (PIMENTEL, 2021).

Segundo Grandin (1997), os animais podem apresentar as seguintes formas de estresse: psicológico (novidade, medo, frustração) ou estresse físico (contenção, manejo, fome, sede, fadiga, injúria, temperaturas extremas); além disso, a linhagem genética também altera a susceptibilidade ao estresse. Mudanças no comportamento, mais notadamente na forma de deslocamento ou de comportamentos estereotipados, podem ser um indicativo de situação estressante.

Em bovinos, há uma variação na concentração plasmática média de cortisol, podendo ocorrer dentro de curto espaço de tempo. O estresse de qualquer tipo (transporte, manejo, presença de estranhos, colheita de sangue, doença, medo, etc.) aumentará marcadamente a concentração de cortisol (EDWARDS et al., 1987).

Então, sempre que for iniciar o procedimento de IATF, é importante que as vacas estejam em um pasto mais próximo ao curral para que não haja estresse no momento em que tenha que levá-las até o tronco de contenção (PIMENTEL, 2021).

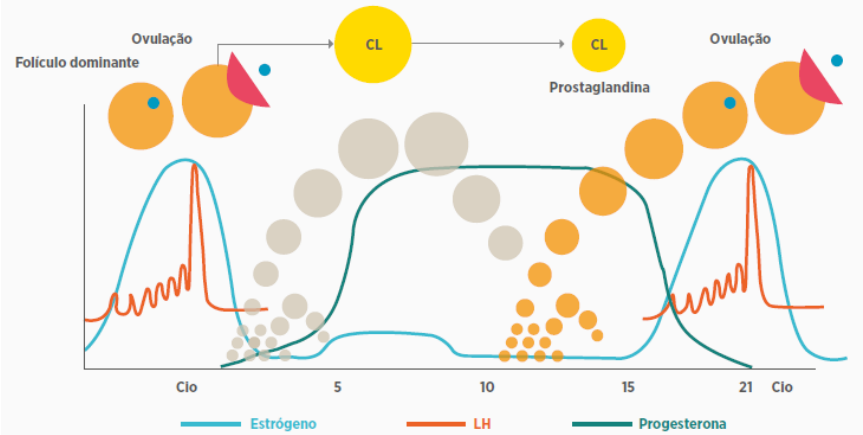
Pensando nisso, fazer o uso de técnicas menos invasivas pode ajudar em um melhor resultado na IATF, já que o estresse, mensurado por meio da concentração de cortisol plasmático, interfere na fase folicular reduzindo a frequência dos pulsos de LH, uma evidência indireta de que o cortisol atua centralmente para diminuir a frequência secretória de GnRH. Com isso, há um atraso ou bloqueio na onda pré-ovulatória de estradiol, assim como no de FSH e no pico de LH (BREEN et al., 2005).

Outra causa de atraso na ciclicidade no período pós-parto são as infecções uterinas clínicas e subclínicas que comumente impedem a fertilização e a sobrevivência embrionária. Porém, as infecções uterinas não causam infertilidade somente quando instaladas, mas resultam em subfertilidade após o tratamento clínico. Estudos puderam concluir que as taxas de concepção diminuem 20% em vacas tratadas para endometrite e 3% dos animais que apresentaram a infecção permanecem inférteis (BORSBERRY; DOBSON, 1989; LEBLANC et al., 2002).

Além dos fatores citados acima, o anestro é o fator de maior impacto negativo sobre a fertilidade pós-parto, pois aumenta o intervalo do parto ao primeiro cio, reduzindo o índice de nascimento e causando perdas econômicas na produção de bovinos de corte. É um período de transição da aciclicidade para a ciclicidade, no qual o eixo hipotalâmico-hipofisiário-ovariano-uterino se recupera de uma gestação (BRAUNER et al., 2009).

3.3 Protocolo de IATF

Figura 3 – Ciclo estral dos bovinos



Fonte: Zoetis, [2020]

A sincronização é uma ferramenta importante quando o objetivo é trabalhar com IATF, pois se torna mais preciso o momento e o mecanismo da ovulação nos animais tratados, ou seja, pela aplicação de hormônios os quais possam promover um mecanismo de “feedback” positivo para LH no momento final do crescimento folicular (MOREIRA, 2002).

Os protocolos atuam de maneira semelhante à segunda metade do ciclo estral (representada na figura acima entre os dias 10 e 21), em que ocorre a seleção de um folículo dominante, queda nas concentrações circulantes de progesterona, pico de LH e ovulação. O desenvolvimento de diversos protocolos para controlar as fases luteal e folicular, permite a sincronização do estro e possibilita a IATF, sem necessidade de detecção do cio, eliminando uma das possíveis causas da ineficiência produtiva (MESQUITA; VECHIAT, 2009).

O fundamento da sincronização é prolongar ou encurtar o ciclo estral através da utilização de hormônios ou associações hormonais que provoquem luteólise ou promovam um prolongamento da vida do corpo lúteo. Dessa maneira, objetiva-se que um lote de vacas manifeste estro e ovulação durante um espaço curto de tempo. O primeiro método consiste no emprego da PGF2α ou seus análogos, com objetivo de causar a lise do corpo lúteo. A segunda maneira refere-se ao tratamento com progesterona exógena ou progestágenos sintéticos e

objetiva simular a fase lútea do ciclo por um período o qual permita que, na retirada da fonte de progesterona, possa ocorrer o pico de LH, e todos os animais manifestem estro e ovulem (RATHBONE; KINDER; FIKE, 2001).

Dentre os hormônios mais utilizados estão os progestágenos e seus análogos sintéticos, que na maioria das vezes são aplicados na forma de implantes vaginais ou auriculares, garantindo uma liberação gradativa deste hormônio. Além deste, também são utilizados estradiol, gonadotrofinas (LH e FSH) ou GnRH como indutores da ovulação e as prostaglandinas F2α (PGF2α) e seus análogos como luteolíticos (ODDE, 1990). Por serem substâncias iguais, ou mesmo, similares às que participam do ciclo estral natural, vale a pena ressaltar que os fármacos e hormônios usados não prejudicam as fêmeas, e após os seus efeitos, também não interferem nos ciclos posteriores, e muito menos geram resíduos na carne e no leite (PURSLEV, MEE&WILTBANK, 1995).

Uma das principais vantagens da utilização da sincronização de estro é o fato de induzir o ciclo estral (ciclicidade) em vacas que estejam em anestro no período pós-parto, aumentando a taxa de concepção do rebanho e aglomerando os nascimentos em períodos do ano com fartura de alimento de boa qualidade.

Um protocolo padrão, geralmente tem duração média de 9 a 11 dias e consiste na inserção de um dispositivo de liberação lenta de progesterona, combinado com a administração de 2mg de benzoato de estradiol no dia zero (D0) (BÓ et al., 2002; CAVALIERI et al., 2006). O dispositivo permanece por 7, 8 ou 9 dias (MENEGHETTI et al., 2009; VASCONCELOS et al., 2009) e, no momento de sua remoção, é administrada uma dose PGF2α para luteólise, Para indução da ovulação se tem utilizado o benzoato de estradiol administrado 24 horas após a remoção do dispositivo (quatro manejos) (SALES et al., 2012), o cipionato de estradiol administrado na remoção do dispositivo (protocolo três manejos) (TORRES-JÚNIOR et al. 2014). Segue abaixo um modelo de protocolo base com quatro e três manejos:

Figura 4 – Protocolo de IATF com 4 manejos

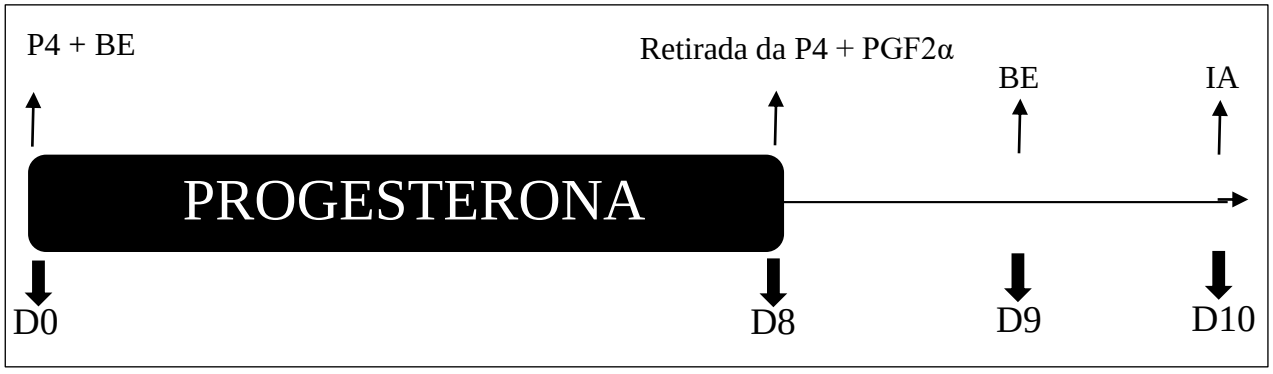
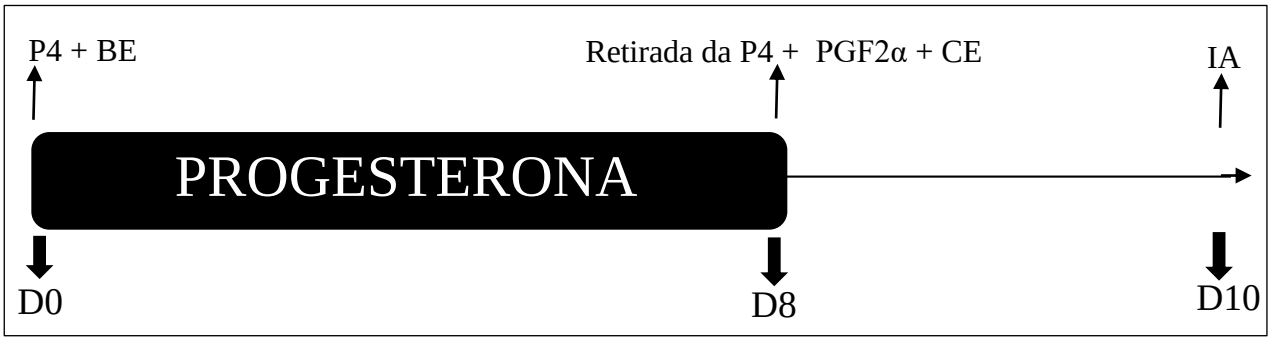


Figura 5 – Protocolo de IATF com 3 manejos



Visando um melhor aproveitamento no percentual na taxa de IATF, surgiram protocolos com a opção de se administrar também gonadotrofina coriônica equina (eCG), objetivando suporte de LH para o crescimento final do folículo dominante, sobretudo em fêmeas no período pós-parto (PESSOA et el., 2016) ou GnRH no momento da IATF (SÁ FILHO et al., 2010).

3.4 Uso de GnRH na IATF

O GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina), é um hormônio que estimula a liberação de FSH (hormônio folículo-estimulante) e de LH (hormônio luteinizante). Conforme demonstrado por Sá Filho et al. (2010), a aplicação de GnRh no momento da IATF melhora a sincronização da ovulação e as taxas de prenhez. O GnRH também apresenta capacidade luteinizante, que auxiliaria na formação de um CL melhor e consequentemente maior taxa de manutenção de gestação (FACHIN, 2018). O uso de GnRH e seus análogos tem se mostrado uma maneira eficaz de melhorar as taxas de prenhez dos rebanhos onde são usados. Sua aplicação no momento da IA tem por objetivo induzir a ovulação no momento apropriado além de estimular a luteinização, aumentando a chance de fertilização (OUROFINO, 2011).

Antonangelo (2010) diz que o tratamento com GnRH induz a ovulação do folículo dominante, através da liberação hipofisária do LH. Em torno de 2 horas após sua administração, ocorre pico de LH e 24 a 32 horas é induzida a ovulação do FD, iniciando uma nova onda cerca de 2 dias após a aplicação, sendo assim esse o intuito de usar o hormônio citado no momento da IA do caso relatado.

Já Perucchi et al. (2021) avaliando o desempenho reprodutivo de vacas na região do pantanal sul-mato-grossense, submetidas a IATF e a protocolo à base de GnRH, foram identificadas taxas de prenhez de 55,4% para matrizes que apresentaram estro, 19,2% em fêmeas que apresentaram estro parcialmente e 25,9% em vacas sem a presença de estro.

Um estudo feito por Bonato et al. (2021), avaliaram as condições de nulíparas, primíparas e multíparas em relação à taxa de estro e de prenhez em vacas que não apresentavam cio, utilizando tratamento de GnRH no momento da IATF. Como resultados, a taxa de prenhez para novilhas que apresentaram cio foi 84,54%, 86,42% e 80,31%, para nulíparas, primíparas e multíparas, respectivamente e de 41,18%, 56,86% e 58,06% para as que não apresentavam características de cio e receberam administração de GnRH.

Poncio et al. (2015) indicaram uma taxa de prenhez de 38,8% utilizando protocolos à base de GnRH em 49 novilhas nelores, que possuíam idade equivalente a 24 meses, na região sudeste no estado de São Paulo. Outros resultados foram descritos por Besbaci et al. (2018), que identificaram taxa de prenhez de 45,45% em protocolos hormonais à base de GnRH, na Argélia, considerado resultado superior. Já Uslenghi et al. (2016) avaliando diferentes protocolos, mostraram taxa de prenhez de GnRH de 47,9%.

3.5 Uso de eCG na IATF

O eCG e um hormônio glicoproteico secretado pelos cálices endometriais de égua gestantes. É um hormônio que tem ação similar ao do FSH (hormônio Folículo Estimulante) e LH (hormônio Luteinizante) e seu uso é indicado em rebanhos com baixa taxa de ciclicidade (AYRES, 2008). O uso de eCG e indispensável em programas de IA fora ou dentro da estação reprodutiva, tanto para indução do cio como para ovulação (DIAS et al., 2001).

O eCG possui meia-vida de aproximadamente 46 horas e é a única gonadotrofina capaz de se ligar tanto aos receptores de FSH como aos de LH, isso é, possui atividade folículo estimulante e luteinizante ao mesmo tempo, o que pode melhorar as concentrações de P4 e, consequentemente, aumentar as taxas de prenhez (PORTO FILHO, 2004).

Bó et al. (2001), sinalizaram que a utilização de eCG tem proporcionado melhores porcentagens de prenhez em vacas em anestro pós-parto e com baixa condição nutricional.

De acordo com Baruselli et al., (2004), existem relatos de aumento da fertilidade após a incorporação da eCG em protocolos para IATF. A melhora na taxa de prenhez em animais que recebem a eCG na retirada do dispositivo intravaginal de P4, provavelmente, está relacionada ao aumento da taxa de ovulação de animais em anestro e aos maiores níveis de progesterona circulante no diestro.

Prata et al. (2014) avaliaram o efeito do tratamento com 400UI de eCG na fertilidade de vacas mestiças lactantes (*Bos taurus x Bos indicus*) submetidas à IATF e concluíram que o uso da eCG no dia sete(D7) do protocolo (sendo a retirada do dispositivo intravaginal de P4 feita

no dia oito) aumentou a fertilidade de vacas mestiças leiteiras submetidas à IATF, com maior taxa de prenhez aos 30 (36,0 e 15,0%; P < 0,01) e aos 60 (26,5 e 10,2%; P < 0,01) dias, indicando que a dose de 400UI de eCG pode ser utilizada com sucesso em protocolos para IATF em vacas mestiças.

Mello, et al.; (2014) cita o trabalho de Baruselli et al.; (2003) e Cutaia, et al.; (2003)

> "[...]realizaram experimentos com o objetivo de avaliar o efeito da eCG no momento da remoção do dispositivo de P4 (D8) em vacas lactantes da raça Nelore com 60 a 90 dias de período pós-parto e com escore de condição corporal (ECC) de 1,5 a 2,5 (escala de 1,0 a 5,0), submetidas à IATF. Nesses experimentos, as vacas receberam 400UI de eCG no dia oito (D8), e a atividade ovariana foi avaliada por palpação retal ou ultrassonografia no dia zero (D0), sendo as vacas classificadas como aquelas que apresentavam corpo lúteo (27 animais); aquelas que apresentavam folículos grandes (≥8 mm de diâmetro, 64 animais) e aquelas que apresentavam folículos pequenos (<8 mm de diâmetro, 17 animais). A taxa de prenhez total foi mais alta nas vacas tratadas com eCG em relação às não tratadas (51,9 e 38,8%, respectivamente, P < 0,05). Os autores também verificaram que, nos animais ciclando (com CL), a eCG não interferiu nas taxas de prenhez (60,4 e 55,5%); já naquelas que apresentavam folículos pequenos (56,5 e 29,4%; P < 0,08) ou médios (50,0 e 34,4%; P < 0,06), a eCG influenciou significativamente nas taxas de prenhez, o que indica que o efeito da eCG pode ser benéfico em vacas com baixa taxa de ciclicidade e que esse tratamento pode aumentar a taxa de prenhez à IATF em animais que se encontram nessas condições, situação essa frequentemente observada em fêmeas *Bos taurus indicus* em condições tropicais."

REFERÊNCIAS

ASBIA. Associação Brasileira de Indústrias de Inseminação Artificial. Index ASBIA. Uberaba, 2019. Disponível em: <http://www.asbia.org. br/certificados/index/>. Acesso em: 21 de Mar. 2022.

ASBIA. Associação Brasileira de Indústrias de Inseminação Artificial. Index ASBIA. Uberaba, 2021. Disponível em: < http://www.asbia.org.br/wp-content/uploads/2022/02/Index-Asbia-2021-M%C3%ADdia-3.pdf>. Acesso em: 21 de Mar. 2022.

ALFIERI, A. A; LEME, R; ALFERI, A. F. **Tecnologias para o manejo sanitário de qualidade de doenças infecciosas na bovinocultura de corte**. In: Oliveira RL, Barbosa MAAF. (Org.). Bovinocultura de corte: desafios e tecnologias. 2a. ed. Salvador, BA: Editora da Universidade Federal da Bahia, 2013a, v.1, p.115-132.

ALFIERI, A. A & ALFIERI, A. F. **Doenças infeciosas que impactam a reprodução de bovinos.** Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.41, n.1, p.133-139, jan./mar. 2017.

ANTONANGELO, Renata Prestes. **Uso do acetato de deslorelina em protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em vacas leiteiras.** Dissertação de Mestrado. Curitiba, 2010.

BARUSELLI PS, MARQUES MO, NASSER LFT, REIS EL,BÓ GA. **Effect of eCG on pregnancy rates of lactating zebu beef cows treated with CIDR-B devices for timed artificial insemination**. Theriogenology, v.59, p.214, 2003. Resumo.

BARUSELLI, P. S. et al. **Efeito do tratamento com eCG na taxa de concepção de vacas Nelore com diferentes escores de condição corporal inseminadas em tempo fixo (Análise Retrospectiva)**. Acta Scientiae Veterinarie, Porto Alegre, v. 32, p. 228, 2004.

BARUSELLI, P. S; REIS, E. L.; MARQUES, M. O.; NASSER, L. F.; BÓ, G. A.; **The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates.** Animal Reproduction Science, v. 82, p. 479-486, 2004

BESBACI, M. M., ABDELLI, A., BELABDI, I., BENABDELAZIZ, A., KHELILI, R., MEBARKI, M., & KAIDI, R. **Effects of GnRH or hCG on day 11 after artificial insemination in cows luteal activity.** Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society, 69(4), 1227-1234. 2018.

Baruselli, P.S, Reis, E.L, Carvalho, N.A.T, Carvalho, J.B P. **eCG increase ovulation rate and plasmatic progesterone concentration in Nellore (Bos indicus) heifers treated with progesterone releasing device.** In: International Congress on Animal Reproduction, 15, 2004, Porto Seguro, BA, Brazil. Abstracts... Porto Seguro, BA: ICAR, 2004b. v.1, p.17. Resumo

BÓ, G. A.; CUTAIA, L.; BROGIATTI, G. M.; MEDINA, M.; TRIBULO, R.; TRIBULO, H. **Programas de inseminação artificial em tempo fixo em gado bovino utilizando progesterona e estradiol**. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCAO ANIMAL, 4, 2001, Córdoba. **Resumo...** Córdoba: Universidade de Córdoba, 2001. p.117-136.

BÓ GA, BARUSELLI PS, MORENO D, CUTAIA L, CACCIA M, TRÍBULO R, TRÍBULO H, MAPLETOFT RJ. **The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle**. Theriogenology, v.57, p.53- 72, 2002.

BONATO, D. V., CARRER FILHO, L., SANTOS, E. S., FIGUEIRA, M. R., CEREZETTI, M. B., MOROTTI, F., & SENEDA, M. M. (2021**). Estrus expression and pregnancy rates in heifers primiparous and multiparous Nelore cows subjected to timed artificial insemination with strategic use of gonadotropin-releasing hormone.** Semina: Ciências Agrárias, 42(2), 3825-3836.

BORSBERRY, S.; DOBSON, H. **Periparturient diseases and their effect on reproduchve performance in five dairy herds.** Veterinary Records, v. 124, p. 217-219, 1989.

BRAUNER, C.C.; PIMENTEL, M.A.; LEMES, J.S.; PIMENTEL, C.A.; MORAE, J.C.F. **Desempenho reprodutivo pós-parto de vacas de corte submetidas a indução/sincronização de cio.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.1, p.99-103, 2009.

BREEN, K. M.; BILLINGS, H. J., WAGENMAKER, E. R.; WESSINGER, E. W.; KARSCH, F. J. Endocrine basis for disruptive effects of cortisol on preovulatory events. **Endocrinology**. v. 146, n. 4, p. 2107–2115, 2005.

CARVALHO, J. S. et al. **Eficiência da inseminação artificial em tempo fixo em fêmeas zebuínas na mesorregião Sudeste do Pará, Brasil.** Revista de Ciências Agrárias. Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences. V. 62, 2019.

Cavalieri J, Hepworth G, Fitzpatrick LA, Shephard RW, Macmillan KL. **Manipulation and control of the estrous cycle in pasture-based dairy cows**. Theriogenology, v.65, p.45-64, 2006.

CHANDRA, R.K. Nutrition and the immune system: an introduction. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.66, n.2, p.460S-463S, 1997.

CHIDEROLI, R. T; PEREIRA, U. P; GONÇALVES, D. D, NAKA,URA, A. Y; ALFIERI, A. A; ALFIERI, A. F; FREITAS, J. C. **Isolation and molecular characterization of Leptospira borgpetersenii serovar Hardjo strain Hardjobovis in the urine of naturally infected cattle in Brazil.** Genet Mol Res, 15(1), 2016.

CONAB. Análise mensal. Leite e derivados. Disponível em: < https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-leite/item/18048-analise-mensal-do-leite-marco-de-2022> Acesso em: 01 de Mar de 2022.

CUTAIA L, TRIBULO R, MORENO D, BÓ GA. **Pregnancy rates in lactating beef cows treated with progesterone releasing devices, estradiol benzoate and equine chorionic gonadotropin (eCG)**. Theriogenology, v.59, p.216, 2003.Resumo.

DIAS, F. E. F.; LOPES JUNIOR, E. S.; VILAROEL, A. B. S.; RONDINA, D.; LIMAVERDE, J. B.; PAULA, N. R. O.; FREITAS, V. J. F. **Sincronização do estro, indução da ovulação e fertilidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com gonadotrofina coriônica equina.** Arquivos Brasileiros Medicina Veterinária Zootecnia**,** v. 53, n. 5, p. 618-623, jun. 2001.

DIAS, F. C; MEDICI, K. C; ALEXANDRINO, B; MEDEIROS, A. S. R; ALFIERI, A. A; SAMARA, S. I. **Ocorrência de animais persistentemente infectados pelo vírus da diarréia viral bovina em rebanhos bovinos nos Estados de Minas Gerais e São Paulo**. Pesq Vet Bras, v.30, p.933-939, 2010.

DIAS, J. A, ALFIERI, A. A, FERREIRA-NETO, J. S, GONÇALVES, V. S. P, MULLER, E. E. **Seroprevalence and Risk Factors of Bovine Herpesvirus 1 Infection in Cattle Herds in the State of Paraná, Brazil**. Transb Emerg Dis, v.60, p.39-47, 2013.

EDWARDS, L. M; RAHE, C. H; GRIFFIN, J. L. **Effect of transportation stress on ovarian function in superovulated Hereford heifers.** Theriogenology, v.28, p.291-299, 1987.

EMBRAPA. Artigo: **A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) serve ou não para a minha propriedade?** 2015. Disponível em: < https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/4227153/artigo-a-inseminacao-artificial-em-tempo-fixo-iatf-serve-ou-nao-para-a-minha-propriedade> Acesso em: 02 de Novembro de 2022.

FACHIN, Heroque; **Uso de GnRH no momento da inseminação artificial como ferramenta para otimizar os resultados de IATF em gado de corte.** Curitibanos, 2018.

FERNANDES. C. A. C & FIGUEIREDO, A. C. S. **Doenças reprodutivas: Por que e quando vacinar?** Revista Leite Integral, 2012. Disponível em: < https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/doencas-reprodutivas-por-que-e-quando-vacinar/4#:~:text=As%20causas%20de%20doen%C3%A7as%20reprodutivas,%C3%A9%20sempre%20uma%20%C3%B3tima%20alternativa > Acesso em: 04 de Março de 2022.

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 Cientifica Eletrônica de Medicina Veterinária. Ano XI – Nº 16. Janeiro, 2011.

GOMES, R. T. S.; LOPES, B. C. **Suplementação lipídica: estratégia para o incremento à fertilidade de fêmeas bovinas**. 2011. 5f. Disponível em: http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/464/356. Acesso em: 21 mar. 2022.
GRANDIN, T. **Assessment of stress during handling and transport.** J Anim Sci, v.75, p.249-257, 1997.

GUERREIRO, B. M; FREITAS, B. G; **Fatores que afetam o resultado dos protocolos de IATF em vacas de corte.** Ouro Fino Saúde Animal, 2019. Disponível em: < https://www.ourofinosaudeanimal.com/ourofinoemcampo/categoria/artigos/fatores-que-afetam-o-resultado-dos-protocolos-de-i/> Acesso em: 26 de Março de 2022.

HANSEN, S.L. **The Effect of dietary manganese on growth, reproductive performance, and manganese status of beefheifers. (Under the direction of Jerry W. Spears.).** 2005. Disponível em: http://www.lib.ncsu.edu/theses/available/etd-07202005-190414/. Acesso em: 14 de Março de 2022.

HAFEZ E. S. E., Hafez B. **Reprodução Animal**. São Paulo: Manole, 2004

HURLEY, W.L.; DOANE, R.M. Recent developments in the roles of vitamins and minerals in reproduction. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.3, p.784-804, 1989.

IBGE. **Rebanho bovino tem leve alta em 2019, após dois anos seguidos de quedas**. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/29164-rebanho-bovino-tem-leve-alta-em-2019-apos-dois-anos-seguidos-de-quedas. IBGE, 2020.

IBGE. **Rebanho bovino cresce 1,5% e atinge 218,2 milhões de cabeças em 2020.** Disponível em:https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/31725-rebanho-bovino-cresce-1-5-e-atinge-218-2-milhoes-de-cabecas-em-2020. IBGE, 2021.

INFORZATO, G. P, et. al. **Emprego da IATF (Inseminação Artificial em Tempo Fixo) como alternativa na Reprodução da Pecuária de Corte.** Revista Eletrônica de Medicina Veterinária, Ano VI – Número 11. Julho, 2008.

LARSON, L.L. & BALL, P.J.H. **Regulation of estrous cycles in dairy cattle: A review**. Theriogenology. v.38, p.255-267,1992

LEBLANC, S. J.; DUFFIELD, T. F. LESLIE, K. E. BATEMAN, K G. KEEFE, G. P. WALTON, J. S.; JOHNSON, W. H. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. Journal of Dairy Science, v. 85, p. 2223-2236, 2002.

LIMA, F. S. *et al*. Comparison of reproductive performance in lactating dairy cows bred by natural service or timed artificial insemination. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, p. 5456–5466, 2009.

LOURENÇO, J. C. S. *et all*. **Vacas leiteiras devem ganhar, manter ou perder ECC entre a secagem e o parto?** Disponível em: < https://www.milkpoint.com.br/colunas/nutricao-transicao/vacas-leiteiras-devem-ganhar-manter-ou-perder-escore-de-condicao-corporal-ecc-entre-a-secagem-e-o-213657/> Acesso em: 20 de Outubro de 2022. Publicado em: 23 de Abril de 2019.

MADUREIRA, E. H. et al. **Review and prospects of use of TAI in Bos indicus cows.** In. SIMPÓSIO MATOGROSSENSE DE BOVINOCULTURA DE CORTE, 2., Mato Grosso. Anais... Mato Grosso: [s.n], 2013. 28 p.

MARION, J.C.; SEGATTI, S. **Contabilidade da pecuária**. São Paulo: Atlas, 2010.
MAGGIONI, D. *et al*. Efeito da nutrição sobre a reprodução de ruminantes: uma revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Maringá, v. 2, n.11, 2008.

MELLO, et al.; **Utilização da gonodotrofina coriônica equina (eCG) em protocolos de sincronização da ovulação para IATF em bovinos: revisão.** Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.38, n.3, p.129-134, jul./set. 2014

MESQUITA, B.S.; VECHIATO, T.A.F. **Eficiência Reprodutiva, A importância da IATF, para a pecuária Brasileira,** Ruminantes Revista de Medicina Veterinária e Zootecnia, n 10, p. 4- 7, 2009.

McDOWELL, L.R. **Minerais para ruminantes sob pastejo em regiões tropicais enfatizando**

o Brasil. 3.ed. Gainesville: University of Florida, 92p., 1999.

MOURA, M. T.; MARQUES, M. O.; BARUSELLI, P. S. **Efeito do benzoato de estradiol na sincronização com Crestar e eCG para inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte lactantes.** Revista Brasileira de Reproducao Animal, Belo Horizonte, v. 27, p. 432-434, 2003.

MOREIRA, R.J.C., **Uso do protocolo Crestar® em tratamentos utilizando benzoato de estradiol, PGF2*α*, PMSG e GnRH para controle do ciclo estral e ovulação em vacas de corte**. Piracicaba, São Paulo - Brasil, 2002. 62p.

MENEGHETTI, M; SÁ FILHO, O. G; PERES, R. F. G; LAMB, G. C; VASCONCELOS, J. L. M. **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.

NICÁCIO, Alessandra**.** Artigo: A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) serve ou não para a minha propriedade? EMBRAPA GADO DE CORTE, 2015. Disponível em: < https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/4227153/artigo-a-inseminacao-artificial-em-tempo-fixo-iatf-serve-ou-nao-para-a-minha-propriedade> Acesso em: 15 de Março 2022.

NOGUEIRA, Camila de Souza. **Impacto da IATF (Inseminação Artificial em Tempo Fixo) sobre características de importância econômica em bovinos nelore.** Jaboticabal, 2017.

ODDE, K. J. **A review of synchronization of estrusin postpartum cattle.** Journal Animal Science, v.68, p.817-830, 1990.

OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F.; LADEIRA, M.M.; SILVA, M.M.P.; ZIVIANI, A.C.; BAGALDO, A.R. 2006. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Rev. Bras. Saúde Prod. An**., v.7, n.1, p. 57-86, 2006.

OTONEL, R. A. A; ALFIERI, A. F; DEZEN, S; LUNARDI, M; HEADLEY, S. A; ALFIERI, A. A. **The diversity of BVDV subgenotypes in a vaccinated dairy cattle herd in Brazil.** Trop Anim Health Prod, v.46, p.87-92, 2014.

OUROFINO; **Uso de GnRH para otimizar os resultados na inseminação artificial.** 2011. Disponível em: < https://www.ourofinosaudeanimal.com/ourofinoemcampo/categoria/artigos/uso-de-gnrh-para-otimizar-os-resultados-na-insemin/> Acesso em: 21 de Março de 2022.

PAULA, L. A et al. **Estudo da eficiência técnico-econômica da biotecnologia IATF.** Custos e agronegócio online – v. 14, Edição Especial, / Dez, 2018.

PAZ, Sâmara. **IATF em bovinos: O que é, como funciona, vale a pena?** PRODAP. Disponível em: <https://blog.prodap.com.br/iatf-em-bovinos-o-que-e-como-funciona-o-protocolo/ > Janeiro, 2021. Acesso em: 08 de Fevereiro de 2022.

PERUCCHI, G. R. H., SARTORI, G. DE S., SILVA, R. A. B., GARCIA, M. DA S., JARDIM, R. J. D., & FRIAS, D. F. R. **Avaliação do desempenho reprodutivo de vacas na região do pantanal sul-mato-grossense submetidas a IATF com aplicação de GNRH.** Nativa, 9(3), 281-285. Junho, 2021.

PESSOA, G. A, MARTINI, A. P, CARLOTO, G. W, RODRIGUES, M. C, CLARO JÚNIOR, I, BARUSELLI, P. S, BRAUNER, C. C, RUBIN, M. I, CORRÊA, M. N, LEIVAS, F. G, SÁ FILHO, M. F. **Different doses of equine chorionic gonadotropin on ovarian follicular growth and pregnancy rate of suckled Bos taurus beef cows subjected to timed artificial insemination protocol.** Theriogenology, v.85, n. 5, p.792-799, 2016.

PIMENTEL, Rebeca. **4 fatores que estão atrapalhando o sucesso da IATF na cria.** PRODAP. 2021. Disponível em: < https://blog.prodap.com.br/fatores-que-atrapalham-e-interferem-na-iaft/> Acesso em: 08 de Abril de 2022.

PINEDA, N. **Base genética brasileira para ser multiplicada.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 1., 2004, Londrina. **Anais...** Londrina: [s.n.], 2004. p. 15-20.

PONCIO, V. A. P., MELO, A. J. F., DUARTE, K. M. R., DE OLIVEIRA, C. A., & ALVAREZ, R. H. **Eficiência da inseminação artificial em tempo fixo utilizando dispositivo de progesterona associado com GnRH ou benzoato de estradiol em novilhas da raça Nelore**. Boletim de Indústria Animal, 72(3), 271-276. Nova Odessa, 2015.

PORTO FILHO, R. M. **Sincronização da ovulação para a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) durante a estação reprodutiva desfavorável em fêmeas bubalinas.** 2004, 99f. Tese (Doutorando em Reprodução Animal) -Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo, 2004.

PURSLEY, J.R., MEE, M.O., WILTBANK, M.C. **Synchronization of ovulation in dairy cattle using GnRH and PGF.**Theriogenology, v. 44, p.915-923, 1995.

PRATA AB, MONTEIRO JR. PLJ, PONTES GCS, SARTORI R. **Fertilidade de vacas leiteiras mestiças submetidas à IATF com eCG incorporado ao protocolo**. Anim Reprod, v.11, p.200, 2014. Resumo. Disponível em: www.cbra.org.

RATHBONE, M.J.; KINDER, J.E.; FIKE, K. **Recent advances in bovine reproductive endocrinology and physiology and their impact on drug delivery system design for the control of the estrous cycle in cattle.** Advanced Drug Delivery Reviews. v.50, p.277-320, 2001.

REICHENBACH, H. D.; MORAES, J. C. F.; NEVES, J. P. **Tecnologia de sêmen e inseminação artificial em bovinos.** In: GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. (Eds.) Biotécnicas aplicadas à reprodução animal. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 57-82.

REIS, Renato. **Quais são as principais doenças reprodutivas?** Milkpoint. Disponível em: < https://www.milkpoint.com.br/empresas/novidades-parceiros/quais-sao-as-principais-doencas-reprodutivas-213356/> Abril, 2019. Acesso em: 07 de Abril de 2022.

ROBINSON, J. J. *et al*. Nutrition and fertility in ruminant livestock. **Animal Feed Science and Technology**, [s.l.], v. 126, p. 259-276, 2006.

SÁ FILHO MF, AYRES H, FERREIRA RM, MARQUES MO, REIS EL, SILVA RCP, RODRIGUES CA, MADUREIRA EH, BO GA, BARUSELLI PS. **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, 2010a.

SALES JNS, CARVALHO JBP, CREPADI GA, CIPRIANO RS, JACOMINIA JO, MAIO JRG, SOUZA JC, NOGUEIRA GP , BARUSELLI PS. **Effects of Two Estradiol Esters (Benzoate and Cypionate) on the Induction of Synchronized Ovulations in BosIndicus Cows Submitted to a Time Artificial Insemination Protocol.** Theriogenology, v.78, p.510-516, 2012.

SEVERO, N. C. **Impacto da inseminação artificial na indústria bovina no Brasil e no mundo**. Revista Veterinária e Zootecnia em Minas, Belo Horizonte, v. 28, n. 101, p. 16-22, 2009.

SEVERO, N.C**. História da inseminação artificial no Brasil.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v. 39, n. 1, p. 17-21, 2015.

Souza, A.H; Viechnieski, S; Lima, F.A; Silva, F.F; Araújo, R; Bó, G.A; Wiltbank, M.C; Baruselli, P.S. **Effects of equine chorionic gonadotropin and type of ovulatory stimulus in a timed-AI protocol on reproductive responses in dairy cows.** Theriogenology, v.72, p.10-21, 2009.

SUTTLE, N. F.; JONES, D.G. Recent developments in trace element metabolism and function: trace elements, disease resistance and immune responsiveness in ruminants. **Journal of Nutrition**, v.119, n.7, p.1055-1061, 1989.

TAKIUCHI, E; MEDICI, K. C; ALFIERI, A. F; ALFIERI, A. A**. Bovine herpesvirus type 1 abortions detected by a semi-nested PCR in Brazilian cattle herds**. Res Vet Sci, v.79, n.1, p.85-88, 2005.

THATCHER, W. W. **Manejo de estresse calórico e estratégias para melhorar o desempenho lactacional e reprodutivos em vacas de leite**. CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 14., 2010, Uberlândia-MG. **Anais...** Uberlândia: FMZV, 2010. p. 2-25

TORRES-JÚNIOR, J.R.S, PENTEADO, L, SALES, J.N.S, SÁ FILHO, M.F, AYRES, H, BARUSELLI, P.S. **A comparison of two different esters of estradiol for the induction of ovulation in an estradiol plus progestin-based timed artificial insemination protocol for suckled Bos indicus beef cows**. Anim Reprod Sci, v.151, p.9-14, 2014.

USLENGHI, G., CABODEVILA, J., & CALLEJAS, S. S. **Efecto del cipionato de estradiol y la GnRH sobre la sincronización de ovulaciones y la tasa de preñez a la IATF en vacas de cría sin ternero al pie**. In Vet, 18(2), 301-306. 2016. Disponível em: < http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-34982016000200001&lng=pt&nrm=iso&tlng=es> Acesso em: 17 de Abil de 2022

VASCONCELOS, J. L. M & SANTOS, R. M. **Influência da suplementação mineral na prevenção de transtornos reprodutivos de vacas leiteiras.** Milkpoint. 2010. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/jose-luiz-moraes-vasconcelos-ricarda-santos/influencia-da-suplementacao-mineral-na-prevencao-de-transtornos-reprodutivos-de-

vacas-leiteiras-60510n.aspx.> Acesso em: 04 de Maio de 2022.

VASCONCELOS, J.L.M, FILHO, O.G.S, PEREZ, G.C, SILVA, A.T.N. **Intravaginal progesterone device and/or temporary weaning on reproductive performance of anestrous crossbred Angus×Nelore cows**. Anim Reprod Sci, v.111, p.302-311, 2009.

VIANA, Wilian de Araújo. **Taxa de prenhez em fêmeas bovinas leiteiras submetidas à inseminação artificial em tempo fixo em condições semiáridas**. Minas Gerais – 2016. 68 p.

ZOETIS. **Manual de IATF para gado de corte.** 2020

4 CAPÍTULO II – ARTIGO CIENTÍFICO

Utilização dos hormônios eCG e GnRH em protocolos de IATF como alternativas para aumento da taxa de prenhez em gado de leite e corte no agreste meridional no estado de Pernambuco.

Utilização dos hormônios eCG e GnRH em protocolos de IATF como alternativas para aumento da taxa de prenhez em gado de leite e corte no agreste meridional no estado de Pernambuco.

Use of eCG and GnRH hormones in FTAI protocols as alternatives to increase the pregnancy rate in dairy and beef cattle in the southern agreste in the state of Pernambuco.

Melo, A. G. P[1], Carneiro, G. F[2], Santana, B. B[3], Lopes, D. M. S[4], Da Costa, D. P[5]

[1]Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção, Garanhuns, PE, Brasil
[2]Universidade Federal Rural de Pernambuco – Campus 2 irmãos, Recife, PE, Brasil
[3]Programa de Biociência Animal, Recife, PE, Brasil
[4]Universidade Estadual de Ceará, Fortaleza, CE, Brasil
[5]Universidade Federal Rural de Pernambuco – Campus Garanhuns, Garanhuns, PE, Brasil

Resumo

Objetivou-se avaliar o efeito dos hormônios GnRH e eCG utilizados em protocolos de IATF para aumento na taxa de prenhez. Os experimentos foram conduzidos em 4 propriedades no estado de Pernambuco, sendo 2 propriedades com fêmeas Nelore e as outras 2 com fêmeas Girolando criadas em sistema extensivo e semi-intensivo, respectivamente. Os animais estavam devidamente vacinados contra raiva, leptospirose, IBR / BVD, clostridioses e febre aftosa. Foram avaliados 1.128 animais, 845 Nelore e 283 Girolando, selecionando os que estavam aptos para realização da IATF. De acordo com a tabela de contingência, as influências dos protocolos baseados em GnRH e eCG sobre a taxa de prenhez de vacas das raças Nelore e Girolando foram verificadas através do teste X^2 (Qui-quadrado). Separadamente, não foi possível identificar influências significativas sobre a taxa de prenhez, considerando o nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Considerando o efeito global dos protocolos sobre as duas raças, foi observado um aumento significativo ($p < 0.01$) da taxa de prenhez de animais submetidos aos tratamentos hormonais (57,8%), enquanto apenas 46,3% dos animais não tratados emprenharam, indicando um acréscimo de 24.8% na taxa de prenhez. As análises dos protocolos isolados mostraram resultados semelhantes, com taxa de prenhez de 58,0% e 57,6 para GnRH e eCG, respectivamente. Outros resultados foram obtidos agrupando os animais em função da raça e do ensaio hormonal. Embora os valores de significância do teste X^2 tenham sido maiores ($p > 0.05$), em todos os casos houve acréscimo da taxa de prenhez com a utilização dos protocolos hormonais. A raça Nelore apresentou resultados semelhantes entre o uso de GnRH e eCG, alcançando 55.7% e 55.1% de prenhez, respectivamente. Considerando a taxa média de prenhez de 44.2% da raça Nelore sem os hormônios, os acréscimos na taxa de sucesso de prenhez chegaram até 26%. A raça Girolando apresentou maiores taxas de prenhez, alcançando, em média, cerca de 60% de sucesso em animais submetidos a qualquer protocolo hormonal, visto que os não submetidos a esses protocolos alcançaram taxa média de sucesso de apenas 48.4%, o que ainda é cerca de 9.5% maior que a taxa observada em animais da raça Nelore sem os tratamentos hormonais. O uso do GnRH e o eCG nos protocolos de IATF mostrou ser uma alternativa eficiente para otimização dos resultados tanto em gado de corte como também em gado de leite, visto que houve um aumento de animais com gestação positiva quando comparado a utilização e a não utilização dos hormônios.

Palavras-chave: iatf; inseminação; GnRH; eCG;

Abstract

The objective was to evaluate the effect of GnRH and eCG hormones used in IATF protocols to increase pregnancy rate. The experiments were carried out in 4 properties in the state of Pernambuco, 2 properties with Nelore females and the other 2 with Girolando females reared in extensive and semi-intensive systems, respectively. The animals were properly vaccinated against rabies, leptospirosis, IBR / BVD, clostridiosis and foot-and-mouth disease. A total of 1,128 animals, 845 Nelore and 283 Girolando, were evaluated, selecting those that were able to perform IATF. According to the contingency tables, the influences of the protocols based on GnRH and eCG on pregnancy rate of Nelore and Girolando cows were verified using the X2 test (Chi-square). Separately, it was not possible to identify significant influences on the pregnancy rate, considering the significance level of 5% ($p < 0.05$). Considering the overall effect of the protocols on the two breeds, a significant increase ($p < 0.01$) was observed in the pregnancy rate of animals submitted to hormonal treatments (57.8%), while only 46.3% of untreated animals became pregnant, indicating an increase of 24.8% in the pregnancy rate. Analyzes of the isolated protocols showed similar results, with a pregnancy rate of 58.0% and 57.6% for GnRH and eCG, respectively. Other results were obtained by grouping the animals according to breed and hormonal assay. Although the significance values of the X2 test were higher ($p > 0.05$), in all cases there was an increase in the pregnancy rate with the use of hormonal protocols. The Nelore breed presented similar results between the use of GnRH and eCG, reaching 55.7% and 55.1% of pregnancy, respectively. Considering the average pregnancy rate of 44.2% of the Nelore breed without hormones, the increases in the pregnancy success rate reached 26%. The Girolando breed had higher pregnancy rates, reaching, on average, about 60% success in animals submitted to any hormonal protocol, whereas those not submitted to these protocols reached an average success rate of only 48.4%, which is still unknown. about 9.5% higher than the rate observed in Nelore animals without hormone treatments. The use of GnRH and eCG in IATF protocols proved to be an efficient alternative for optimizing results in both beef cattle and dairy cattle, as there was an increase in animals with positive pregnancy when compared to use and non-use of hormones.

Keywords: *iatf; insemination; GnRH; eCG;*

Introdução

Em 2019, o Brasil possuía em média 214,7 milhões de cabeças de gado, com um crescimento de 0,4% no ano. A produção de leite avançou 2,7%, somando 34,8 bilhões de litros, com liderança da região Sudeste (IBGE, 2020). A alta do preço do boi gordo, do bezerro e o crescimento nas exportações de carne contribuíram para o aumento do rebanho no ano, já que o produto esteve mais valorizado (IBGE, 2021). Em 2020, o rebanho bovino nacional cresceu 1,5%, chegando a 218,2 milhões de cabeças, maior efetivo desde 2016. O Centro-Oeste respondeu por 34,6% do total (75,4 milhões). A maior alta foi na região Norte: 5,5%, ou mais 2,7 milhões de cabeças, somando 52,4 milhões. Mato Grosso segue líder, com 32,7 milhões de

cabeças e alta de 2,3% ante 2019. Entre os municípios, São Félix do Xingú (PA), manteve a liderança com 2,4 milhões de cabeças e alta de 5,4%, no ano (IBGE, 2021).

A região Nordeste, no agreste meridional de Pernambuco, possui uma bacia leiteira que fez o estado ser o 4º maior produtor de leite do Nordeste com aproximadamente 270.790 litros de leite ranqueado pelo estado da Bahia com aproximadamente 588.848 litros de leite (CONAB, 2022). Essa produção dá-se ao avanço das tecnologias utilizadas nos sistemas de produção, sanidade do rebanho e protocolos de tratamentos de enfermidades utilizados no dia-a-dia do produtor.

Nos últimos anos tem crescido a participação de fazendas adotando biotecnologias reprodutivas, com aumento na comercialização de doses de sêmen nos anos de 2015, 2016 e 2017 (692.336, 620.771 e 730.904 doses, respectivamente), (ASBIA, 2019).

Uma das tecnologias mais utilizadas trata-se da Inseminação Artificial. A IA é uma biotécnica da reprodução bastante utilizada e, embora exija mão-de-obra qualificada promove melhoramento genético e aumento da produtividade, além de reduzir a disseminação de doenças no rebanho. Um contratempo encontrado na execução da inseminação artificial é a necessidade de observação de cio (Hafez & Hafez, 2004).

A inseminação artificial (IA) - seja com observação de cio ou em tempo fixo (IATF) - traz inúmeras vantagens como: melhor controle zootécnico; permite realizar diferentes cruzamentos; favorece a seleção e o melhoramento genético; permite a escolha da data do parto; facilita a organização dos manejos; possibilita melhor retorno financeiro. O uso da IATF permite, ainda, eliminar a observação de cio, diminuindo riscos com falhas de observação, além de concentrar ainda mais as concepções (EMBRAPA, 2015).

A IATF é considerada uma biotecnologia reprodutiva capaz de promover o aumento dos índices reprodutivos, desempenhando efeito significativo sobre a eficiência bioeconômica da propriedade (CARVALHO, 2019). O melhoramento genético, baseado na seleção de indivíduos com maior desenvolvimento ponderal, rendimento de carcaça, produção leiteira, melhor conversão alimentar e precocidade sexual, possibilita o aumento da produtividade, tanto de carne quanto de leite. Assim, a eficiente multiplicação de animais superiores proporciona maior retorno econômico da atividade pecuária. No entanto, a multiplicação e distribuição desse material genético somente são possíveis com adequado manejo, sem o comprometimento da eficiência reprodutiva do rebanho (PINEDA, 2004).

Dentro dos avanços obtidos durante todos esses anos, além da IATF padrão, iniciou-se o uso de hormônios para obtenção de um melhor resultado no momento do diagnóstico de gestação. A utilização de hormônios como eCG e GnRH tem auxiliado de forma positiva no final dos protocolos de IATF, aumentando a taxa de prenhez significativamente.

O GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina), é um hormônio que estimula a liberação de FSH (hormônio folículo-estimulante) e de LH (hormônio luteinizante). Conforme demonstrado por Sá Filho et al. (2010), a aplicação de GnRh no momento da IATF melhora a sincronização da ovulação e as taxas de prenhez.

Em se tratando de eCG, no momento da retirada do implante de P4 vem sendo utilizado para melhorar os índices de fertilidade, por meio de mudanças no padrão de crescimento folicular e nafunção do corpo lúteo (Baruselli et al., 2004; Souza et al., 2009). A melhora na fertilidade de vacas tratadas com essa gonadotrofina pode ser explicada por três efeitos: a eCG pode aumentar o diâmetro do folículo pré-ovulatório no momento da IATF, melhorar a taxa de ovulação e aumentar as concentrações plasmáticas de progesterona durante a fase luteal subsequente (Sá Filho et al., 2010).

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos em 4 propriedades rurais no estado de Pernambuco, nomeadas de A, B, C e D, sendo A e B com fêmeas Nelore e as C e D com fêmeas Girolando, ou seja, raças de corte e leite, respectivamente.

Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de ética no uso de animais (CEUA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (licença N° 9938281122 CEUA/UFRPE).

As propriedades A e B possuíam um manejo extensivo, pastos com diversos cultivares com sistema de piquetes, sal mineral proteico e água *ad libitum*. Já as propriedades C e D, possuíam um manejo semi-intensivo com fornecimento de concentrado duas vezes ao dia no horário da manhã e da tarde. Sal mineral de acordo com o recomendado pela empresa e água *ad libitum*. Os animais das quatro propriedades estavam devidamente vacinados contra raiva, leptospirose, IBR / BVD, clostridioses e febre aftosa, seguindo o calendário vacinal da propriedade.

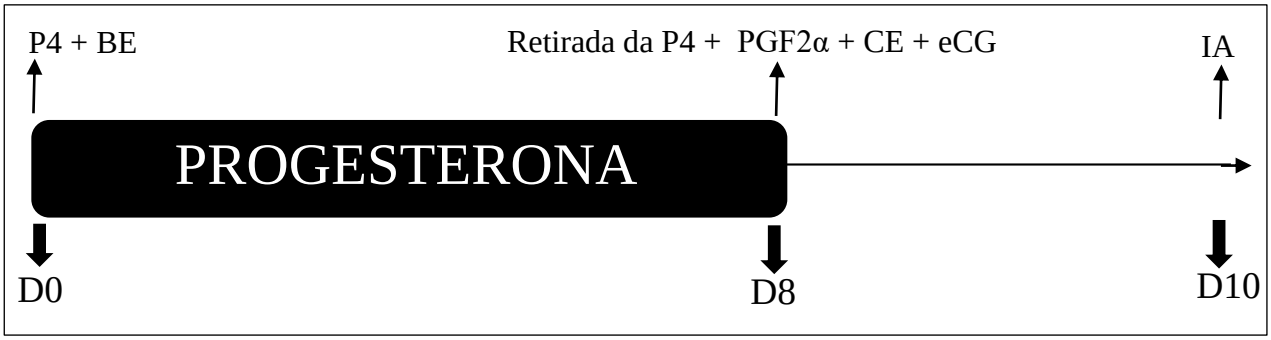
No presente trabalho foram avaliadas 2 situações distintas para realização do protocolo de IATF: uso e o não uso do eCG no D8 do protocolo; uso e o não uso do GnRH no dia da inseminação em ambas as raças.

Foram avaliados 1.128 animais, 845 nelore e 283 girolando, todos passaram pelo toque retal, ultrassonografia e metrichek para avaliar uma possível infecção uterina, fator esse que ocasiona baixas taxas de prenhez na IATF. Nas fazendas A e B os animais apresentaram ECC entre 3,5 e 4,0 e nas Fazendas C e D os animais apresentaram ECC entre 3,0 e 3,5, baseado no aspecto visual e palpação do tecido gorduroso presente nas espinhas dorsais e processos transversos das vértebras e inserção da cauda do animal.

Após análise por meio de ultrassonografia para avaliação da estrutura uterina, folículos e também corpo lúteo e visto que os animais não apresentaram nenhuma enfermidade, os protocolos hormonais para IATF foram realizados em três manejos para ambas as raças. Os protocolos seguiram da seguinte forma:

– Às 8:00, sincronização da ovulação no primeiro dia de manejo (D0) com a introdução do implante intravaginal Repro-one® (*GlobalGen*), monodose, contendo 0,5g de progesterona, administração intramuscular de 2mL de Benzoato de Estradiol (Bioestrogen® - *Biogéses Bagó*). Oito dias após, no (D8) às 8:00 horas, foi realizado a retirada do dispositivo intravaginal, administração de 2mL de Prostaglandina (Croniben® – *Biogéses Bagó*), 1,5mL (300 U.I) de **eCG** (Ecegon® - *Biogéneses Bagó*) e a administração de 2mL de cipionato de estradiol (Croni-cip® - *Biogéneses Bagó*). Dois dias após (D10) foi realizada a inseminação artificial às 8:00 horas, utilizando sêmen congelado.

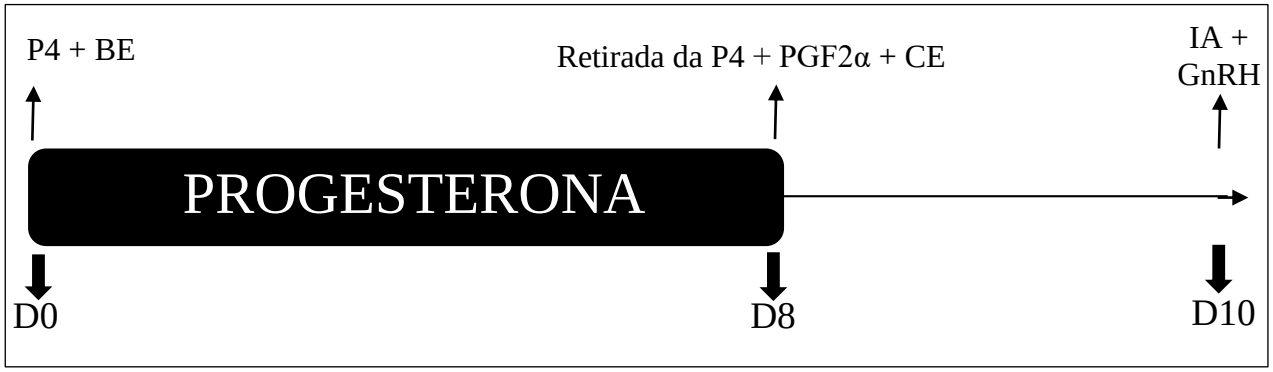
Modelo 1



- Às 8:00, sincronização da ovulação no primeiro dia de manejo (D0) com a introdução do implante intravaginal Repro-one® (*GlobalGen*), monodose, contendo 0,5g de progesterona, administração intramuscular de 2mL de Benzoato de Estradiol (Bioestrogen® - *Biogéses Bagó*).

Oito dias após, no (D8) às 8:00 horas, foi realizado a retirada do dispositivo intravaginal, administração de 2mL de Prostaglandina (Croniben® – *Biogéses Bagó*) e a administração de 2mL de cipionato de estradiol (Croni-cip® - *Biogéneses Bagó*). Dois dias após (D10) foi realizada a inseminação artificial às 8:00 horas, utilizando sêmen congelado e administrado 2,5mL de **GnRH** (Gonaxal® - *Biogéneses Bagó*).

Modelo 2



O sêmen utilizado foi proveniente de uma central de inseminação artificial, sendo sêmen nacional e importado. Foram utilizadas palhetas de 0,25mL para as vacas nelore e palhetas de 0,5mL para as vacas girolando, porém não foi critério de escolha, pois as palhetas já foram adquiridas dessa forma. O sêmen foi descongelado entre 36 a 36,5ºC por um tempo de 20 segundos para as palhetas de 0,25 e 30 segundos para as palhetas de 0,5, tempo esse recomendado para descongelamento padrão.

O diagnóstico gestacional (DG) dos animais ocorreu 35 dias após a inseminação das fêmeas no protocolo de IATF. O diagnóstico gestacional foi realizado por palpação retal e ultrassonografia transretal, utilizando um aparelho de ultrassom Mindray DP10, modo B. Os animais que não emprenharam não foram ressincronizados, foram utilizados outros lotes para realização do protocolo do grupo controle, tendo em vista que nesses lotes não foram utilizados os hormônios eCG e GnRH para análise comparativa do estudo. A partir do diagnóstico de gestação, foi calculada a taxa de prenhez, considerando o número de vacas prenhes dividido pelo número total de animais que iniciaram o tratamento.

Resultado e Discussão

Todos os animais foram previamente avaliados através do toque retal, ultrassonografia e metrichek para diagnóstico de alguma enfermidade presente no útero. Foi também observado o ECC de todos os animais submetidos ao protocolo de IATF, já que o critério adotado foi

trabalhar com animais com ECC entre 3 e 4. A partir dos dados coletados foram calculadas as taxas de prenhez à IATF, conforme os seguintes itens avaliativos: administração do GnRH (sem e com); administração do eCG (sem e com).

Taxa de prenhez à IATF = percentual obtido a partir do número de fêmeas prenhes, dividido pelo número total de fêmeas inseminadas em tempo fixo do respectivo item avaliativo.

O índice geral de prenhez na Fazenda "A" a primeira inseminação artificial, utilizando o GnRH foi de 52,67%. Já a segunda inseminação, sem o uso de GnRH foi de 43,18%. Lembrando que nas Fazendas "A" e "B" o rebanho trabalhado foi o gado de corte com a raça Nelore utilizando o protocolo de três manejos.

Tabela 2 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de GnRH na Fazenda "A"

Grupos	**Nº de animais avaliados**	**Nº de IATF**	**Taxa de prenhez (%)**
Com GnRH	188	131	52,67% (69/131)
Sem GnRH	224	132	43,18% (57/132)

Em se tratando do uso de eCG, na Fazenda "A", a primeira inseminação obteve um resultado de 49,29%. Já a segunda inseminação, sem o uso do eCG, obteve um resultado de 35,82%.

Tabela 3 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de eCG na Fazenda "A"

Grupos	**Nº de animais avaliados**	**Nº de IATF**	**Taxa de prenhez (%)**
Com eCG	89	71	49,29% (35/71)
Sem eCG	72	67	35,82% (24/67)

A Fazenda "B" obteve um índice geral de prenhez, a primeira inseminação, com a utilização do GnRH de 58,69%. A segunda inseminação, sem o uso de GnRH, o índice de prenhez foi de 47,82%.

Tabela 4 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de GnRH na Fazenda "B"

Grupos	**Nº de animais avaliados**	**Nº de IATF**	**Taxa de prenhez (%)**
Com GnRH	115	46	58,69% (27/46)
Sem GnRH	84	46	47,82% (22/46

Avaliando o uso de eCG na Fazenda "B", a primeira inseminação, o índice de prenhez foi de 60,86%. Já se tratando do não uso de eCG, a segunda inseminação, o índice foi de 50%.

Tabela 5 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de eCG na Fazenda "B"

Grupos	**Nº de animais avaliados**	**Nº de IATF**	**Taxa de prenhez (%)**
Com eCG	32	23	60,86% (14/23)
Sem eCG	41	26	50% (13/26)

Um experimento foi realizado por Gonçalves Júnior et al. (2017) que avaliou primíparas nelore que foram submetidas a IATF onde as mesmas receberam uma dose de 10µg de GnRH no momento da IATF. Foi constatado que os animais que receberam o tratamento apresentaram uma taxa de concepção maior que as que não receberam, onde foi obtido uma taxa de 58,3% nos animais que apresentaram cio e 52,6% nos animais que não apresentam cio concordando com o presente estudo.

Já um estudo realizado por Consentini et al. (2017), foram avaliadas 820 vacas Nelores multíparas, onde as mesmas receberam uma dose de 10µg no momento da inseminação artificial. Neste estudo, os animais que receberam o tratamento e apresentaram cio, não diferiram no resultado, porém comparado com os animais que não apresentaram cio, a taxa de prenhez teve um aumento significativo, sendo 66,4% aos que apresentaram e 57% aos que não apresentaram.

Neto et al. (2017), ao avaliarem a fertilidade foi possível observar que houve diferença de 18 pontos percentuais em vacas multíparas submetidas ao tratamento com GnRH no momento da inseminação. O resultado foi de 41,7% (25/60) para 22,09% (14/61).

Se tratando das Fazendas "C" e "D", a raça trabalhada foi o Girolando utilizando o protocolo de três manejos.

Avaliando o resultado da Fazenda “C”, a primeira inseminação realizada, utilizando o GnRH, o índice de prenhez foi de 53,84%. Na avaliação da segunda inseminação, sem o uso de GnRH, o índice de prenhez foi de 44,44%.

Tabela 6 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de GnRH na Fazenda “C”

Grupos	**Nº de animais avaliados**	**Nº de IATF**	**Taxa de prenhez (%)**
Com GnRH	62	39	53,84% (21/39)
Sem GnRH	38	18	44,44% (8/18)

Em se tratando da utilização do eCG na Fazenda “C”, a primeira inseminação, o índice de prenhez foi de 55,55%. Comparando a não utilização de eCG, a segunda inseminação, o índice de prenhez foi de 42,85%.

Tabela 7 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de eCG na Fazenda “C”

Grupos	**Nº de animais avaliados**	**Nº de IATF**	**Taxa de prenhez (%)**
Com eCG	15	9	55,55% (5/9)
Sem eCG	27	7	42,85% (3/7)

Na Fazenda “D”, com o uso do GnRH, a primeira inseminação, o índice foi de 67%. Avaliando o não uso do GnRH, a segunda inseminação, o índice foi de 56%

Tabela 8 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de GnRH na Fazenda “D”

Grupos	**Nº de animais avaliados**	**Nº de IATF**	**Taxa de prenhez (%)**
Com GnRH	33	18	66,66% (12/18)
Sem GnRH	20	16	56,25% (9/16)

Em se tratando do uso de eCG, a primeira inseminação, o índice foi de 64,7%. Avaliando o não uso do eCG, na segunda inseminação o índice foi de 50%.

Tabela 9 – Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo com e sem o uso de eCG na Fazenda "D"

Grupos	Nº de animais avaliados	Nº de IATF	Taxa de prenhez (%)
Com eCG	46	17	64,70% (11/17)
Sem eCG	42	14	50% (7/14)

Existem relatos de aumento na fertilidade após a utilização da eCG em protocolos de IATF (BARUSELLI et al., 2004). A melhora na taxa de prenhez em vacas que recebem eCG na retirada do dispositivo de P4, provavelmente, deve estar relacionada ao aumento na taxa de ovulação dos animais que apresentam anestro e aos maiores níveis de P4 circulante no diestro (BARUSELLI et al., 2004).

Rocha et al. (2007) compararam o efeito de duas doses de eCG (200 e 300 UI) nos protocolos de IATF para vacas Nelore com cria ao pé em relação às não tratadas com eCG (controle). Os resultados do estudo de Rocha et al. (2007) demonstraram maiores taxas de prenhez com o uso de eCG, sendo 22,2% (controle), 42,1% (200 UI eCG) e 44,0% (300UI eCG; $P < 0,05$), concordando com o estudo realizado. Já outros estudos com novilhas e vacas de corte relataram aumento na taxa de concepção, especialmente nos animais que estavam em anestro ou com baixa condição corporal e que receberam eCG (Baruselli et al., 2003; Sá Filho et al., 2004, Baruselli et al., 2004; Penteado et al., 2005).

Estudo realizado por Souza et al. (2009), utilizou 390 vacas holandesas em lactação, com produção média de 36,2 kg/leite/dia e ECC médio de 2,9. Pôde ser observado que a utilização do eCG em animais com ECC <2,75, teve um aumento na taxa de concepção comparado com o grupo controle com 38% e 15,2% respectivamente.

Todas as análises estatísticas foram feitas no software R versão 4.1.3 (R Core Team, 2021). Tabelas de contingência (2x2) com base no arranjo das contagens de vacas prenhas e não prenhas submetidas ou não aos protocolos 'GnRH' e 'eCG' foram construídas e submetidas a análise pelo teste X^2 (Qui-quadrado) ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

De acordo com as análises de tabelas de contingência, as influências dos protocolos baseados em 'GnRH' e 'eCG' sobre a taxa de prenhez de vacas das raças Nelore e Girolando foram verificadas através do teste X^2 (Qui-quadrado). Analisando os grupos de animais separadamente, não foi possível identificar influências significativas dos tratamentos hormonais sobre a taxa de prenhez (**Tabela 9**), considerando o nível de significância de 5% (p

< 0,05).

Tabela 10. Tabela de contingência com valores observados, esperados e estatísticas X^2 (Qui-quadrado) para avaliar a influência dos hormônios GnRH e eCG sobre a taxa de prenhez de diferentes raças bovinas.

			Observada [a]		Esperada [b]			
fazenda	Raça	trat	SIM [c]	NAO [d]	SIM [c]	NAO [d]	X^2	p-valor
A	Nelore	com_GnRH	69	62	63	68	2.37	0.124
A	Nelore	sem_GnRH	57	75	63	69		
B	Nelore	com_GnRH	27	19	25	22	1.09	0.296
B	Nelore	sem_GnRH	22	24	25	22		
C	Girolando	com_GnRH	21	18	20	19	0.44	0.509
C	Girolando	sem_GnRH	8	10	9	9		
D	Girolando	com_GnRH	12	6	11	7	0.39	0.533
D	Girolando	sem_GnRH	9	7	10	6		
A	Nelore	com_eCG	35	36	30	41	2.56	0.110
A	Nelore	sem_eCG	24	43	29	38		
B	Nelore	com_eCG	14	9	13	10	0.58	0.445
B	Nelore	sem_eCG	13	13	14	12		
C	Girolando	com_eCG	5	4	5	5	0.25	0.614
C	Girolando	sem_eCG	3	4	4	4		
D	Girolando	com_eCG	11	6	10	7	0.68	0.409
D	Girolando	sem_eCG	7	7	8	6		

[a] Proporçao observada de vacas prenhas e não-prenhas;

[b] Proporçao esperada de vacas prenhas e não-prenhas;

[c] Número de vacas prenhas;

[d] Número de vacas não-prenhas;

Considerando o efeito global dos protocolos ‘GnRH’ e ‘eCG’ sobre as duas raças bovinas, foi observado um aumento significativo ($p < 0.01$) da taxa de prenhez de animais submetidos aos tratamentos hormonais (57,8%), enquanto 46,3% dos animais não tratados emprenharam, indicando um acréscimo de 24.8% da taxa de prenhez (**Figura 1a**). As análises dos protocolos isolados mostraram resultados semelhantes, com taxa de prenhez de 58,0% para ‘GnRH’, mostrando um aumento de 22% (**Figura 1b**) e 57,6% para ‘eCG’, mostrando um aumento de 28,8% (**Figura 1c**).

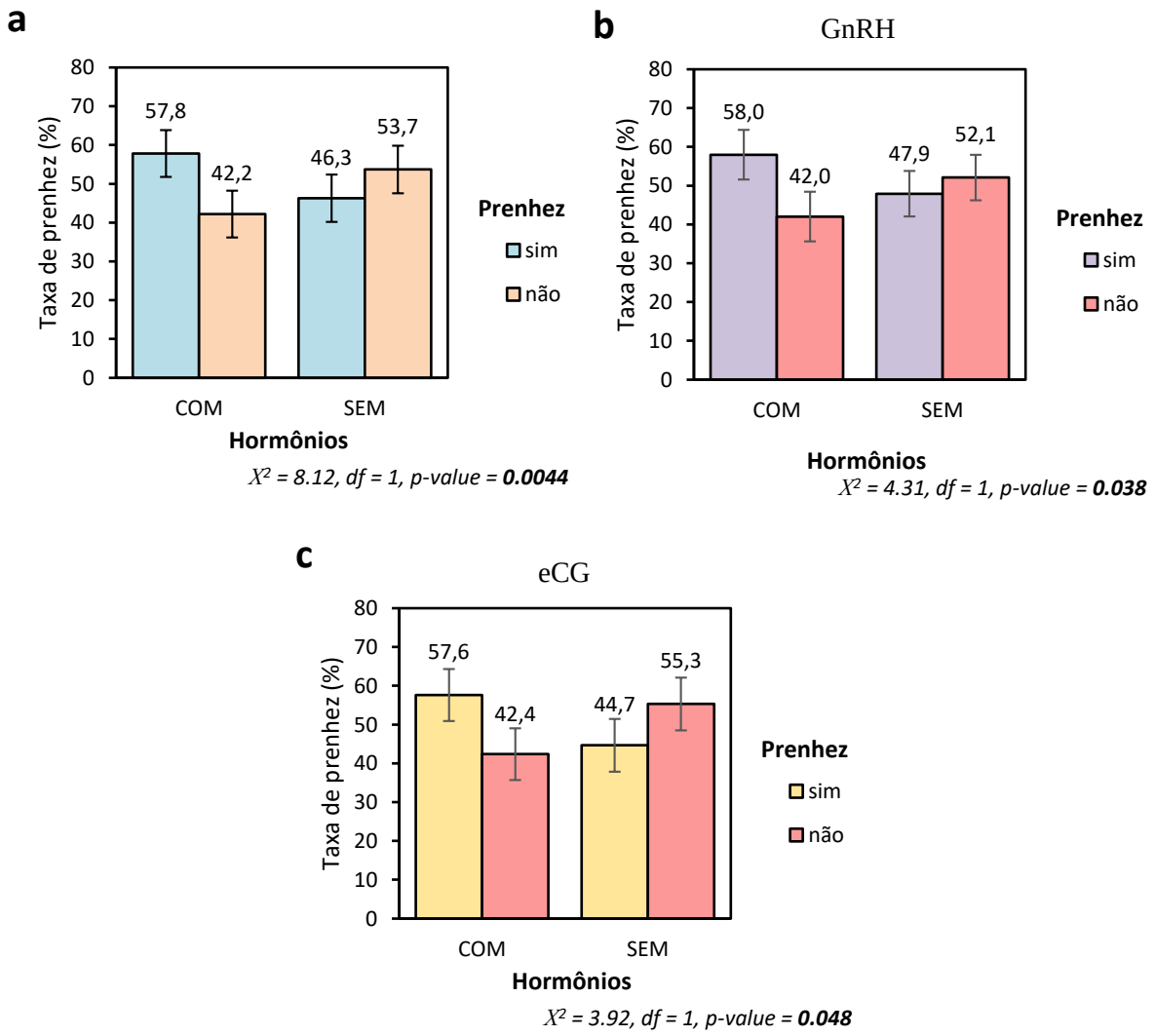


Figura 1. Taxas gerais de prenhez de animais submetidos ou não aos protocolos hormonais 'GnRH' e 'eCG'. Foram analisados o efeito geral dos hormônios (a) e os efeitos isolados dos tratamentos com GnRH (b) e eCG (c). As barras indicam as médias e as linhas indicam os desvios-padrão.

Outros resultados foram obtidos agrupando os animais em função da raça e do ensaio hormonal (**Figura 2**). Embora os valores de significância do teste X^2 tenham sido maiores ($p > 0.05$), em todos os casos houve acréscimo da taxa de prenhez com a utilização dos protocolos hormonais. A raça Nelore apresentou resultados semelhantes entre o uso de GnRH e eCG, alcançando 55.7% (**Figura 2a**) e 55.1% (**Figura 2b**) de prenhez, respectivamente. Considerando a taxa média de prenhez de 44.2% da raça Nelore sem os hormônios, os acréscimos na taxa de sucesso de prenhez chegaram até 26%. No geral, a raça Girolando apresentou maiores taxas de prenhez, alcançando, em média, cerca de 60% de sucesso em animais submetidos a qualquer protocolo hormonal (**Figuras 2c e 2d**). Animais da raça Girolando não submetidos a esses protocolos alcançam taxa média de sucesso de 48.4%,

observando um aumento de 24,1% na taxa de sucesso de prenhez, o que ainda é cerca de 9.5% maior que a taxa observada em animais da raça Nelore sem os tratamentos hormonais. No geral, ainda quanto a animais não tratados da raça Girolando, a taxa de prenhez oscilou entre 32% a 59%.

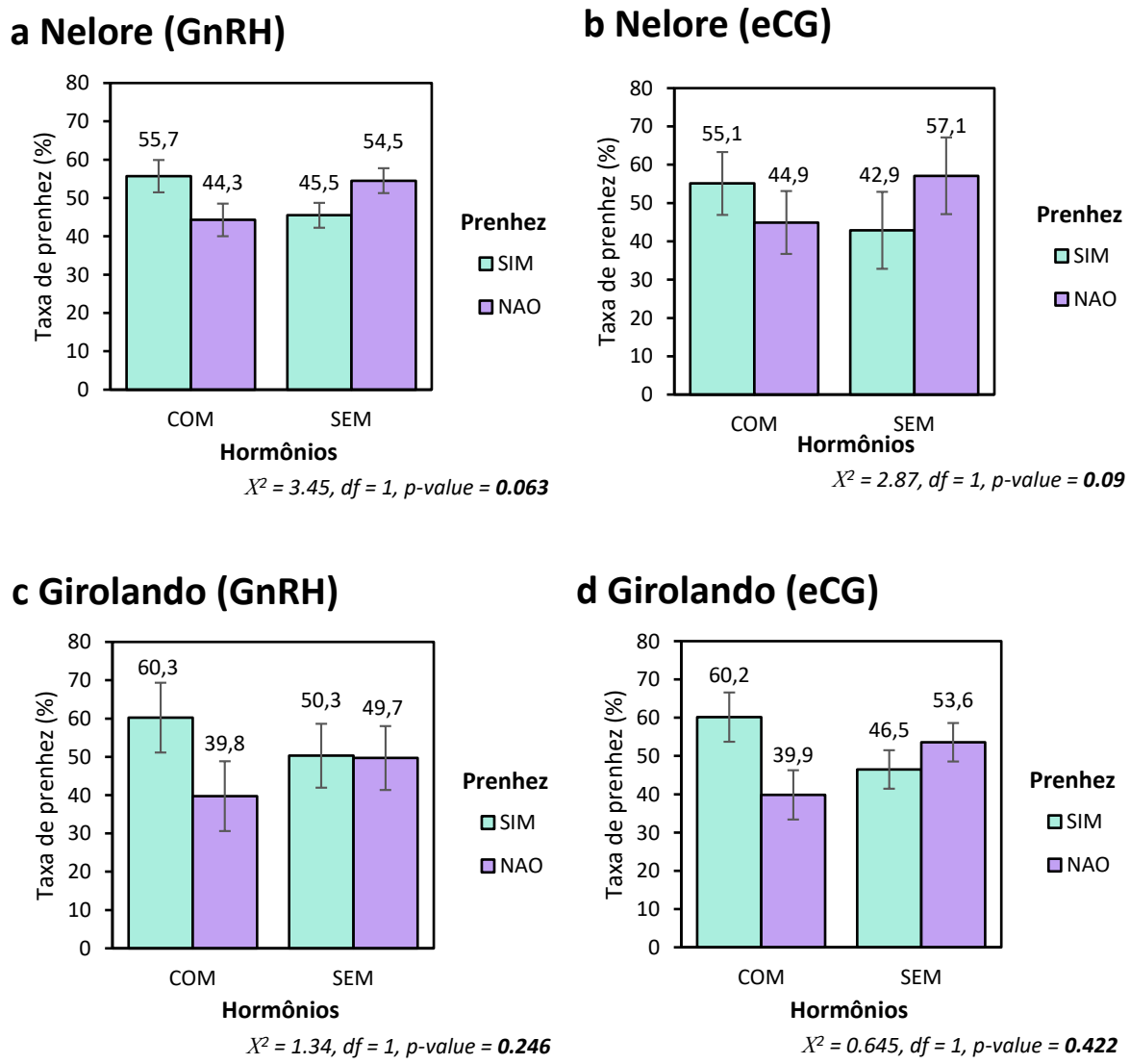


Figura 2. Taxas de prenhez agrupadas por raça animal e tratamento hormonal. A influência da utilização dos protocolos hormonais sobre a taxa de prenhez foi avaliada nos quatro seguintes quadros: a) em vacas da raça Nelore tratadas com GnRH; b) raça Nelore com eCG; c) raça Girolando com GnRH; d) raça Girolando com eCG. As barras indicam as médias e as linhas indicam os desvios-padrão.

Conclusão

O uso do GnRH e o eCG nos protocolos de IATF parece ser uma alternativa eficiente para otimização dos resultados tanto em gado de corte como também em gado de leite, visto

que houve um aumento de animais com gestação positiva quando comparado a utilização e a não utilização dos hormônios.

Referências

ASBIA. Associação Brasileira de Indústrias de Inseminação Artificial. Index ASBIA. Uberaba, 2021. Disponível em: < http://www.asbia.org.br/wp-content/uploads/2022/02/Index-Asbia-2021-M%C3%ADdia-3.pdf>. Acesso em: 21 de Mar. 2022.

AYRES, H. **Utilização do eCG e do GnRH em protocolos de IATF em gado de leite.** Disponivel em:< https://www.beefpoint.com.br/utilizacao-do-ecg-e-do-gnrh-em-protocolos-de-iatf-em-gado-de-corte-43461/>. Acesso em: 15 de Abril de 2022.

BARUSELLI PS, MARQUES MO, NASSER LFT, REIS EL,BÓ GA. **Effect of eCG on pregnancy rates of lactating zebu beef cows treated with CIDR-B devices for timed artificial insemination**. Theriogenology, v.59, p.214, 2003. Resumo.

BARUSELLI, P. S. et al. **Efeito do tratamento com eCG na taxa de concepção de vacas Nelore com diferentes escores de condição corporal inseminadas em tempo fixo (Análise Retrospectiva)**. Acta Scientiae Veterinarie, Porto Alegre, v. 32, p. 228, 2004.

CARVALHO, J. S. et al. **Eficiência da inseminação artificial em tempo fixo em fêmeas zebuínas na mesorregião Sudeste do Pará, Brasil.** Revista de Ciências Agrárias. Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences. V. 62, 2019.

CHAVES NETO, A. F.; WATANABE, B. J. C.; FREITAS, B. G.; GUERREIRO, B. M.; BUSO, M. A. M.; PEDROSA, L. F.; MINGOTI, R. D.; BASTOS**, M. R. The administration of buserelin acetate at the moment of TAI in multiparous Nelore cows with low or absent estrous expression enhances the pregnancy per** AI. ANNUAL MEETING OF THE BRAZILIAN EMBRYO TECHNOLOGY SOCIETY (SBTE), 31. 2017, Cabo de Santo Agostinho, Pe, Brazil. **Animal reproduction.** Belo Horizonte, Mg, Brazil. Editorial Board, 2017. 14 v.

CONAB. **Análise mensal. Leite e derivados**. 2022. Disponível em: < https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-leite/item/18048-analise-mensal-do-leite-marco-de-2022> Acesso em: 01 de Mar de 2022.

CONSENTINI, C. E. C.; MADUREIRA, G.; MOTTA, J. C. L.; MELO, L. F.; PRATA, A. B.; GONÇALVES, J. R. S.; JUNIOR, P. L. J. M.; ALVARENGA, A. B.; WILTBANK, M. C.; SARTORI, R. **Reproductive efficiency of Nelore cows submitted to 7-d IATF protocols initiated with estradiol benzoate or GnRH and with or without gnrh at the time of AI**. ANNUAL MEETING OF THE BRAZILIAN EMBRYO TECHNOLOGY SOCIETY (SBTE), 31. 2017, Cabo de Santo Agostinho, PE, Brazil. ANIMAL REPRODUCTION. Belo Horizonte, Mg, Brazil:: Editorial Board, 2017. 14 v.

EMBRAPA. Artigo: **A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) serve ou não para a**

minha propriedade? 2015**.** Disponível em: < https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/4227153/artigo-a-inseminacao-artificial-em-tempo-fixo-iatf-serve-ou-nao-para-a-minha-propriedade> Acesso em: 02 de Novembro de 2022.

GONÇALVES JUNIOR W. A.; SARAN JUNIOR A. J.; GONÇALVES R. L.; LOLLATO J. P. M.; SALES J. N. S.; MINGOTI R. D.; BARUSELLI P. S.; FERREIRA R. M. **Treatment with GnRH (Gonaxal®) at AI increases pregnancy rate of Nelore primiparous cows that showed or not estrus during the TAI protocol**. ANNUAL MEETING OF THE BRAZILIAN EMBRYO TECHNOLOGY SOCIETY (SBTE), 31., 2017, Cabo de Santo Agostinho, Pe, Brazil. ANIMAL REPRODUCTION. Belo Horizonte, Mg, Brazil:: Editorial Board, 2017. 14 v.

HAFEZ E. S. E., Hafez B. **Reprodução Animal**. São Paulo: Manole, 2004

IBGE. **Rebanho bovino tem leve alta em 2019, após dois anos seguidos de quedas**. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/29164-rebanho-bovino-tem-leve-alta-em-2019-apos-dois-anos-seguidos-de-quedas. IBGE, 2020.

IBGE. **Rebanho bovino cresce 1,5% e atinge 218,2 milhões de cabeças em 2020.** Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/31725-rebanho-bovino-cresce-1-5-e-atinge-218-2-milhoes-de-cabecas-em-2020. IBGE, 2021.

NOGUEIRA, ÉRIKLIS et al.; **IATF + Cio: Estratégia Prática de Avaliação de cio e aumento da prenhez.** Circular Técnica. EMBRAPA. Corumbá, Dezembrode 2016.

PINEDA, N. **Base genética brasileira para ser multiplicada.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 1., 2004, Londrina. **Anais...** Londrina: [s.n.], 2004. p. 15-20.

ROCHA, J .M, RABELO, M. C, SANTOS, M.H.B, MACHADO, P.P, BARTOLOMEU. C.C, NEVES, J. P, LIMA, P. F, OLIVEIRA, M.A.L. **IATF em vacas Nelore: avaliação de duas doses de eCG e reutilização de implantes intravaginais de progesterona**. Med Vet, v.1, p.40-47, 2007.

SOUZA AH, VIECHNIESKI S, LIMA FA, SILVA FF, ARAÚJO R, BÓ GA, WILTBANK MC, BARUSELLI PS. **Effects of equine chorionic gonadotropin and type of ovulatory stimulus in a timed-AI protocol on reproductive responses in dairy cows. Theriogenology**, 09 Mar 2009, 72(1):10-21