

UTILIZAÇÃO DE PROTOCOLO DE IATF PARA AUMENTAR EFICIÊNCIA REPRODUTIVA NA BOVINOCULTURA DE CORTE¹

USE OF TAI PROTOCOL TO INCREASE REPRODUCTIVE EFFICIENCY IN BEEF CATTLE FARMING

DINIZ, Willian Bruno Bastos²

PEREIRA, Murilo Elias³

RESUMO

Os rebanhos de gado de corte têm aumentado significativamente no panorama brasileiro. A Inseminação Artificial já é uma realidade no Brasil desde meados dos anos 30, e vem se destacando como escolha na hora da reprodução. Quando a Inseminação Artificial é aliada à sincronização do cio, torna-se possível controlar e harmonizar os ciclos sexuais das fêmeas. Isto se pratica principalmente em rebanhos bovinos leiteiros. Essa técnica facilita a inseminação artificial libertando-se de constrangimentos ligados à detecção de calor e movimento. Tendo por base essa realidade, o objetivo deste trabalho consiste em destacar a importância da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) para aumentar os índices de prenhez, trazendo um impacto econômico expressivo para o produtor. Para o desenvolvimento foi realizada uma revisão bibliográfica acerca do tema, e os resultados mostram que esses protocolos são e ainda serão muito utilizados no cenário brasileiro do gado de corte como forma de acelerar o crescimento do rebanho e o desenvolvimento econômico do país.

Palavras-chave: Inseminação Artificial; IATF; Progesterona; Controle Reprodutivo.

ABSTRACT

Beef cattle herds have increased significantly in the Brazilian scenario. Artificial Insemination has been a reality in Brazil since the mid-1930s, and has been standing out as a choice when it comes to reproduction. When Artificial Insemination is combined with the synchronization of heat, it becomes possible to control and harmonize the sexual cycles of females. This is practiced mainly in dairy cattle herds. This technique facilitates artificial insemination, freeing itself from constraints linked to the detection of heat and movement. Based on this reality, the objective of this work is to highlight the importance of Fixed-Time Artificial Insemination (FTAI) to

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Inhumas FacMais, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária, no primeiro semestre de 2023.

² Acadêmico(a) do 10º Período do curso de Medicina Veterinária pela Faculdade de Inhumas. E-mail: willianbastos@aluno.facmais.edu.br

³ Professor(a)-Orientador(a) Murilo Elias Pereira. Especialista em Farmácia Clínica; Reprodução de Bovinos. Docente da Faculdade de Inhumas. E-mail:muriloeliaspereira@facmais.edu.br

increase pregnancy rates, bringing a significant economic impact to the producer. For the development, a bibliographic review on the subject was carried out, and the results show that these protocols are and will still be widely used in the Brazilian beef cattle scene as a way to accelerate herd growth and the country's economic development.

Keywords: Artificial Insemination; TAI; Progesterone; Reproductive Control.

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte brasileira vem ganhando destaque pela grande importância comercial, sendo um dos maiores produtores de carne bovina do mundo. Segundo Cunha (2016, p. 8): “[...] o grande diferencial é a existência de sistemas produtivos extremamente competitivos, com baixos custos de produção”. Segundo o IBGE (2021), o crescimento do rebanho bovino foi de 1,5% em 2020. Essa alta garantiu o título de maior rebanho da história desde 1974, chegando a 218,2 milhões de cabeças de gado.

Na produção de gado, o manejo da reprodução representa um desafio diário, cujo sucesso determinará em grande parte a lucratividade da empresa. Para ser eficaz no manejo reprodutivo, dois elementos muito importantes devem ser considerados. Primeiro, deve-se ter um bom sucesso no acasalamento (fertilização do óvulo, implantação do embrião e manutenção da gestação), visando a maior taxa possível de prenhez na primeira cobertura. Em segundo lugar, deve-se perder o mínimo possível de corridas verdadeiras, mantendo assim uma boa taxa de detecção de calor (OLIVEIRA FILHO, 2015).

Nesse panorama, a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), aparece como biotécnicas utilizadas para uma maior eficiência de prenhez e sincronização de um lote maior de fêmeas, utilizando um protocolo onde se consegue fazer a indução de cio em todo lote em um único momento. O Brasil vem se utilizando bastante dessa biotécnica atualmente para melhorar ainda mais seu desempenho reprodutivo (BARUSELLI, *et al.*, 2006).

Segundo Palhano (2008), um longo intervalo entre partos traz consigo prejuízos tanto na pecuária de leite quanto na diminuição do número de crias ao longo da vida produtiva da vaca. Sendo assim, para se obter um bom desempenho reprodutivo e produtivo de fêmeas, deve-se atentar a todas as limitações existentes, no ambiente reprodutivo, que possam prejudicar ou diminuir essa taxa de prenhez, sendo ela na produção de leite ou de corte.

Paiva (2014), complementa que “ambientes favoráveis como: umidade, temperatura, ventilação e precipitação pluvial, são propícios à proliferação de vírus, bactérias, fungos e outros parasitas, que dificultam ainda mais o manejo reprodutivo”.

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) surgiu nesse contexto como ferramenta para facilitar o manejo reprodutivo, acentuando a quantidade e a qualidade da detecção de cio permitindo ao produtor determinar o melhor momento de inseminar fêmeas, obtendo assim e um intervalo de partos satisfatório. Sendo possível programar o nascimento das crias, otimiza-se os manejos da propriedade, e torna possível um melhor controle zootécnico e reprodutivo do rebanho, possibilitando estações reprodutivas mais curtas, aumentando a taxa de desfrute do rebanho (PAIVA, 2014).

Através dessas técnicas, se consegue um ganho genético maior por meio do uso do sêmen de touros provados em diversas características desejadas para melhoria da qualidade das progênes e uma precocidade em animais de corte (BARUSELLI, *et al.*, 2006).

A alimentação deve atender de forma adequada às necessidades do animal, para que o mesmo consiga manter suas funções metabólicas de manutenção, desenvolvimento corporal, viabilidade gestacional e aptidão produtiva. Para atender toda a demanda exigida, deve-se tomar algumas medidas a fim de minimizar as condições adversas, oferecendo melhor qualidade sanitária e bem-estar aos animais, realizando sempre ajustes com o intuito de mitigar adversidades e conseguir atingir maiores resultados (PAIVA, 2014).

O objetivo geral deste trabalho é a importância da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) para aumentar os índices de prenhez, trazendo um impacto econômico expressivo para o produtor. Dentre os objetivos específicos estão a demonstração da eficiência do protocolo de IATF em seu sistema de criação e o retorno econômico que pode gerar, a demonstração da eficácia da IATF para bons resultados de um bom planejamento reprodutivo, a comparação do quanto a eficiência de prenhez é maior com a utilização do protocolo de IATF em relação à monta natural.

Este trabalho demonstra que a IATF não serve apenas para promover prenhez, mas sim avaliar plantel quanto à eficiência reprodutiva de um modo geral, e também demonstra o grande ganho de melhoramento de carcaça dos filhos, devido um melhor melhoramento genético a partir da escolha do sêmen a ser utilizado.

Em razão de justificar a escolha do tema, notou-se que a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) “faz uso de protocolos hormonais que, por oferecerem maior controle sobre a ovulação, permite inseminar um grande número de animais na menor janela de tempo possível” (PAZ, 2021, s.p.). Além de diminuir o desperdício de sêmen, material e mão-de-obra, exime a obrigação do proprietário da compra de touro, permitindo a chance do cruzamento entre raças, e apostando em animais testados e com testes de progênie positivos, que por consequência em sua maioria são melhores que os animais encontrados no mercado, aumento na eficácia reprodutiva com uma chamativa diminuição no intervalo entre partos, concentrando os nascimentos de bezerros nos melhores períodos do ano (julho, agosto, setembro), sem contar no aumento de peso ao desmame, ótimos resultados na diminuição da idade para abate e rebanhos uniformes, ou seja, padronização das carcaças e maior controle/direcionamento no manejo do rebanho (FIRMINO; CHAGAS, 2021).

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Fisiologia Da Reprodução Na Espécie Bovina

A atividade sexual e a capacidade reprodutiva de uma vaca são coordenadas por um conjunto de estruturas anatômicas que se comunicam entre si por meio de hormônios. Essas estruturas incluem o hipotálamo e a glândula pituitária, os ovários e o útero. O bom funcionamento da função reprodutiva depende da integridade anatômica, histológica e funcional dessas estruturas. Assim, o conhecimento dessas estruturas e a compreensão dos mecanismos de regulação possibilitam otimizar o desempenho reprodutivo e o controle dos ciclos da vaca. Esses pré-requisitos são essenciais para entender e implementar tratamentos de sincronização de calor com o objetivo de melhorar o desempenho reprodutivo em bovinos (LOIOLA *et al.*, 2018; PESCARA *et al.*, 2010; RUSSI *et al.*, 2010).

2.1.1 O ciclo sexual na espécie bovina

A vaca tem sua atividade sexual cíclica e contínua ao longo do ano. De fato, sua sexualidade não é sazonal, ao contrário do que se é observado em outras espécies de mamíferos. No entanto, fatores como dieta, raça, idade, condições de

criação, podem influenciar a atividade sexual da vaca (FIRMINO; CHAGAS, 2021; GODOI; SILVA; PAULA, 2010; LIMA *et al.*, 2022).

A vaca atinge sua maturidade sexual em média na idade de 18 e 20 meses dependendo da raça. A partir daí a novilha vai apresentar de forma cíclica, sob condições favoráveis de criação, modificações de seu comportamento chamado cio (ou indiferentemente estro). Esta fase do ciclo é caracterizada pela aceitação da fêmea de acasalar com o macho e corresponde a o período em que pode ser fertilizado. Em caso de gravidez, esta atividade cíclica é interrompida. Na espécie bovina, o ciclo sexual dura em média 21 dias (entre 19 e 23 dias) para uma fêmea múltipara e em média 20 dias para uma novilha. Durante o ciclo sexual, as mudanças ocorrem em diferentes níveis e afetam: o comportamento, os ovários, as vias genitais e as concentrações hormonais (BARUSELLI *et al.*, 2019; LIMA *et al.*, 2022; MACHADO; BARBOSA, 2007).

2.1.2 Hormônios envolvidos na regulação do ciclo

O GnRH é um neuro-hormônio sintetizado pelo hipotálamo. Seu papel é estimulação pulsátil da hipófise anterior para induzir a liberação de dois outros hormônios: FSH e LH. O próprio GnRH é secretado em resposta a estímulos e é regulado, entre outras coisas, pela progesterona e estrogênio (SCHILLINGS NETO *et al.*, 2019).

O hormônio folículo-estimulante (FSH) é um hormônio gonadotrófico sintetizado pela hipófise anterior. Sua função é estimular o crescimento terminal dos folículos receptores, ou seja, folículos com receptores de FSH. Também estimulará através dos folículos a produção de antro, estrogênio e inibina (SCHILLINGS NETO *et al.*, 2019).

O hormônio luteinizante (HL) também é um hormônio gonadotrófico produzido pela hipófise anterior e, como o FSH, que é regulado pelo GnRH. O LH pode atuar tanto no corpo lúteo em formação, no folículo dominante que é o único a possuir receptores de LH. É secretado como o GnRH de forma pulsátil. Como resultado, estimulará a maturação terminal do folículo dominante e, portanto, a produção de estradiol, mas também para induzir a ovulação (após um pico de LH). Estimulam a formação de um corpo lúteo e a produção de progesterona por esse mesmo corpo (ação luteotrófica) (LOIOLA *et al.*, 2018).

Os estrogênios são hormônios esteróides produzidos pelos folículos terciários (com antro). Esses hormônios sexuais são em grande parte responsáveis por mudanças comportamentais observadas durante o estro. Os estrogênios estão envolvidos também na regulação do ciclo sexual ao exercer, em baixa concentração, uma experiência negativa na hipófise anterior e hipotálamo impedindo a liberação de FSH e LH. Em altas concentrações, os estrogênios terão um papel diferente e exercerão uma experiência fortemente positiva sobre o hipotálamo e, assim, permitir a liberação em massa de GnRH causando um pico de LH (BARUSELLI *et al.*, 2022; GODOI; SILVA; PAULA, 2010; MACHADO; BARBOSA, [s.d.]).

A inibina é um hormônio proteico produzido como o estrogênio por folículos terciários. A produção de inibina depende do desenvolvimento folicular: quanto mais os folículos terciários se desenvolvem, mais aumenta a concentração de inibina. Sua função é inibir especificamente a produção de FSH (LOIOLA *et al.*, 2018).

A progesterona é um hormônio esteróide produzido pelo corpo lúteo. Em alta concentração, exerce um retrocontrole negativo sobre o hipotálamo, reduzindo a frequência dos pulsos de GnRH liberados pelo hipotálamo, que por sua vez leva a redução dos pulsos de LH secretados pela hipófise e, assim, evita a formação do pico de LH responsável pela ovulação. Ondas foliculares se sucedem com atresia sistemática do folículo dominante. Por outro lado, após a luteólise, a produção de progesterona diminui acentuadamente. A queda na progesterona é então acompanhada pelo aumento da frequência dos picos de GnRH e indiretamente dos picos de LH também, permitindo o aparecimento do pico de LH e a ovulação do folículo dominante (LOIOLA *et al.*, 2018; PESCARA *et al.*, 2010; RUSSI *et al.*, 2010).

A prostaglandina F2 alfa (PGF2 α) é um hormônio produzido pelo endométrio no final da fase lútea (entre o 16^o e o 19^o dia do ciclo). Ele age no o corpo causando sua regressão (luteólise) na origem da queda do progesteronemia observada no final da fase lútea (SCHILLINGS NETO *et al.*, 2019).

2.2 Inseminação Artificial

O tema da reprodução desempenha um papel extremamente importante na pecuária industrial, porque sem descendência não pode haver produção contínua. Com base em uma produção rentável e eficiente de produtos a granel, todos os processos devem ser projetados para serem econômicos e ganhar tempo.

Consequentemente, não há espaço para a reprodução natural no sistema de pecuária industrial. A ideia de animais machos e fêmeas vivendo juntos nos estábulos e acasalando quase nunca corresponde à realidade (CUNHA, 2016; GODOI; SILVA; PAULA, 2010; SILVA; MELLO; PALHANO, 2021).

Para produzir o maior número possível de filhotes em pouco tempo, a reprodução dos animais na pecuária industrial é organizada e realizada por humanos. Os animais, pai e mãe, na maioria das vezes não se veem. O objetivo é que o maior número possível de animais fique prenhe, já que aqueles que não têm filhotes ainda precisam ser alimentados, ocupam espaço e, portanto, são considerados não lucrativos. Ao invés de passar pelo ato original de reprodução, os animais têm que passar por processos automatizados e intervenções técnicas com dispositivos especiais (DIAS, 2019; GODOI; SILVA; PAULA, 2010; SOUSA; SANTOS, [s.d.]).

Para que as fêmeas sejam inseminadas artificialmente, o esperma deve primeiro ser obtido dos machos. Na pecuária são utilizados manequins, que desencadeiam um reflexo no touro selecionado. Enquanto ele pensa que está acasalando com uma fêmea animal, seu esperma é coletado por um humano usando um tubo coletor. No laboratório, os espermatozoides são examinados, diluídos e congelados até que a vaca esteja pronta para acasalar. Seus critérios de criação, devem corresponder ao do touro (BARUSELLI *et al.*, 2019; SILVA; MELLO; PALHANO, 2021).

As vacas então são inseminadas primeiro forçando o braço de uma pessoa para baixo em seu reto e depois inserindo outros instrumentos ou cânulas em seus órgãos genitais. O sêmen dos touros entra em seus corpos através deles (BARUSELLI *et al.*, 2019; CUNHA, 2016; SILVA; MELLO; PALHANO, 2021).

A inseminação artificial é o processo mais antigo e bem-sucedido do mundo da medicina reprodutiva pecuária. Originalmente foi desenvolvida para conter a devastação de doenças de cobertura, e hoje se destaca na aplicação como instrumento de reprodução, pois a Inseminação Artificial (IA) oferece a possibilidade de aumentar significativamente o número de cabeças de gado, com base em uma seleção criada e uma base melhorada na estimativa do valor genético (DIAS, 2019; GODOI; SILVA; PAULA, 2010; SOUSA; SANTOS, [s.d.]).

Além disso, o uso generalizado da IA tem alguns benefícios econômicos, como a proteção dos reprodutores machos e até mesmo no espaço e tempo do

acasalamento dos animais. Por fim, o uso intensivo de procedimentos (transferência de embriões, fertilização in vitro, determinação do sexo da prole) só foi possível através da inseminação (SILVA; MELLO; PALHANO, 2021; SOUSA; SANTOS, [s.d.]

As principais vantagens da Inseminação Artificial (IA) são o ganho genético; o custo-benefício; o controle de doenças; a segurança; a flexibilidade; e o manejo de fertilidade (BALL; PETERS, 2006). Porém, a difusão do uso da técnica esbarrava em uma desvantagem, que é a necessidade de uma pessoa treinada analisar o cio das vacas. Com isso, foi desenvolvida a IATF, que sincroniza o estro do rebanho e a inseminação ocorre em uma data fixa, em todos os animais.

2.3 Inseminação Artificial em Tempo Fixo

O desenvolvimento de diversos protocolos para controlar as fases luteal e folicular, permite a sincronização do estro e possibilita a inseminação artificial em tempo fixo, sem necessidade de detecção do cio, eliminando uma das possíveis causas da ineficiência produtiva (MESQUITA; VECHIATO, 2009).

O Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ/USP) elabora, desde 2002, estudo para avaliar o desenvolvimento do mercado de protocolos de sincronização para o emprego da inseminação IATF em bovinos. Esses dados são comparados com as informações divulgadas pela ASBIA (Associação Brasileira de Inseminação Artificial), quanto ao número de doses de sêmen comercializadas (INDEX ASBIA), buscando estimar a evolução da IATF associada ao mercado de venda de sêmen no Brasil. Em 2021 foram comercializados 26.480.025 protocolos, comparados aos 21.255.375 em 2020. Estima-se, portanto, um crescimento de 24,6% do mercado de IATF em relação ao ano anterior (2020 vs. 2021). Esses dados são indicativos de que 93,3% das inseminações no Brasil em 2021 foram realizadas por IATF, e confirma a consolidação desta tecnologia no mercado de inseminação artificial (BARUSELLI, 2022).

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 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; VECHIATO, 2009).

3 METODOLOGIA

Esse trabalho é baseado em artigos científicos e literaturas de autores de expressão, que citam os impasses para uma IATF de sucesso, abordando os principais fatores reprodutivos como escolha e tratamento das fêmeas, do reprodutor, nutrição e bem-estar do rebanho. Estes autores citados, enfatizam e explicam por meio de pesquisas a importância da IATF no Brasil e no mundo, trazendo pontos críticos para se obter sucesso na técnica e soluções para diversos temas dentro deste contexto. Visando mostrar o quão eficiente é a técnica de IATF para melhoria dos índices reprodutivos dentro da pecuária de corte, reduzindo intervalos de parto, sincronizando estações de nascimento e venda dos bezerros, fazendo com que o produtor tenha uma lucratividade maior em um menor intervalo de tempo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem muitos fatores que podem afetar o sucesso da concepção e estabelecimento de uma gravidez, e alguns dos mais importantes, incluem: contaminação uterina; desacoplamento do hormônio do crescimento (GH) e do fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1); metrite; perda severa de escore de condição corporal; endometrite; falha em retomar a ciclicidade; e falha na resolução da inflamação uterina (MENEGHETTI; VASCONCELOS, 2008; RUSSI *et al.*, 2010; SCHILLINGS NETO *et al.*, 2019).

As etapas principais para uma concepção bem-sucedida incluem: minimizar a perda de escore de condição corporal e resolver infecções uterinas pós-parto; detectar o cio e inseminação na hora certa; ovulação e fertilização de um ovócito de alta qualidade; ter um aumento precoce na secreção de P4; ter produção precoce e adequada de histotróficos uterinos; ter um embrião grande produzindo; e reconhecimento materno da gravidez (alterar a secreção de prostaglandina uterina) (BARUSELLI *et al.*, 2021; GODOI; SILVA; PAULA, 2010; REPAS, 2008).

O período de transição (aproximadamente três semanas antes até três semanas após o parto) foi destacado por ter um impacto significativo no futuro sucesso reprodutivo. Durante esse período, foi relatada uma incidência de 40% das vacas sofrendo de metrite, com mais 20% das vacas falhando em resolver a inflamação uterina até 45 dias após o parto. Esses achados foram semelhantes a

uma análise realizada por Schillings Neto *et al.* (2019) que descobriram que a cetose clínica, a distocia e as membranas fetais retidas aumentaram o tempo até a primeira consulta em dois a três dias, diminuíram a concepção na primeira consulta em 4 a 10 por cento e aumentaram o tempo até a concepção em 6 a 11 dias (LIMA *et al.*, 2022; PESCARA *et al.*, 2010; RODRIGUES *et al.*, 2014; SCHILLINGS NETO *et al.*, 2019).

Verificou-se que a claudicação aumentou nos dias abertos, em média, em 12 dias. A metrite foi associada a atrasos na concepção de 19 dias e a doença ovariana cística aumentou o tempo até a concepção em 20 a 30 dias. O aborto teve o maior efeito com o tempo até a concepção aumentado em 70 a 80 dias (LIMA *et al.*, 2022; RUSSI *et al.*, 2010; SCHILLINGS NETO *et al.*, 2019).

Pescara *et al.*, (2010) relata também que a nutrição de uma vaca mostrou ser um dos aspectos mais importantes do manejo e pode influenciar a reprodução bovina, por isso a inclusão da formulação da dieta no futuro manejo reprodutivo tem sido um tema de grande interesse. As dietas glicogênicas demonstraram um benefício no apoio ao desenvolvimento folicular ovariano, devido à estimulação dietética de níveis mais altos de concentração periférica de insulina, levando à retomada ovariana normal avançada. A desvantagem de tais dietas são seus efeitos negativos sobre a progesterona (P4) de um aumento do catabolismo hormonal hepático. Portanto, tais dietas seriam mais benéficas no período pós-parto imediato (LIMA *et al.*, 2022; PESCARA *et al.*, 2010; SCHILLINGS NETO *et al.*, 2019).

Rações formuladas para conter altos níveis de proteína para apoiar a produção de leite demonstraram causar níveis elevados de ureia periférica. Essas dietas geralmente resultam em taxas de gravidez mais baixas devido aos seus efeitos sobre o embrião. As razões por trás disso permanecem uma questão controversa. Curiosamente, as fontes de proteína dietética demonstraram afetar negativamente os níveis de angiogênese e esteroidogênese no corpo lúteo. Quando comparado ao farelo de colza, o farelo de soja mostrou ter um efeito prejudicial maior (BRUNORO *et al.*, 2017; RODRIGUES *et al.*, 2014; RUSSI *et al.*, 2010).

Atualmente, é possível manipular a dinâmica folicular e fase lútea, abolindo a necessidade da detecção de cio para IATF. A aplicação correta dessas biotecnologias aumenta a eficiência reprodutiva da pecuária trazendo retorno sustentável e econômico, aumentando a viabilidade da atividade. É importante mencionar que outros fatores como nutrição e manejo sanitário bem como a

disponibilidade de qualificação de pessoal ou treinamento pode influenciar significativamente no sucesso do uso dessas biotecnologias (AUGUSTO *et al.*, 2011; REPAS, 2008; SILVA; MELLO; PALHANO, 2021).

Portanto, a padronização dos procedimentos necessários para a aplicação comercial de IATF no Brasil são fundamentais para se obter resultados expressivos. Esta realidade colocou o país em posição de destaque como exportador de biotecnologias para outros países que utilizam sistemas de produção (BARUSELLI *et al.*, 2021; PESCARA *et al.*, 2010).

Firmino e Chagas (2021) em seu estudo destacou como uma das principais vantagens da IATF o grande número de prenhez nos primeiros 10 dias de monta, além da redução do desperdício de sêmen, chance do cruzamento de raças, diminuição da idade ao abate, aumento do peso ao desmame, dentre outros. Dentre as desvantagens, nota-se ainda o alto custo e algumas falhas na observação do cio.

Bonato (2011) estudou o caso de 29 vacas leiteiras mestiças com média de 45 dias após o parto e vazias, que foram inseminadas por 3 pessoas diferentes (dono da fazenda, funcionário e inseminador experiente), e obteve resultados de 10%, 20% e 77% de êxito na prenhez, respectivamente. O estudo mostra que, apesar de ser uma técnica muito utilizada, é necessário que seja aplicada por mão de obra especializada.

Gulich *et al.*, (2015) relatou em seu estudo que analisou 101 vacas solteiras, onde foi utilizado benzoato de estradiol no dia 0 ao invés de estradiol, no 8º dia além da aplicação de progesterona também teve aplicação de eCG na dose de 2,0 ml, e no 10º dia foi aplicado 0,5 ml de E.C.P., e obtiveram sucesso de 76,23% de prenhez.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa de inseminação em tempo fixo é uma técnica de sincronização de estro, ovulação e subsequente inseminação artificial durante um período relativamente curto. Este programa oferece várias vantagens zootécnicas e econômicas. Os estudos realizados permitiram compreender os fenômenos fisiológicos envolvidos no desenvolvimento folicular e função do corpo lúteo de vacas e, assim, notar o desenvolvimento de programas promissores de inseminação artificial em tempo fixo, tanto na indústria de laticínios quanto para bovinos de corte.

Os diferentes protocolos hormonais têm diferentes modos de ação e requerem diferentes ingredientes ativos. Essas moléculas, hormônios ou fatores

humorais são utilizados, isoladamente ou em combinação, dependendo de seu alvo e mecanismo de ação. Esta parte visa referenciar as moléculas usadas na medicina veterinária para aplicações relacionadas à reprodução antes de considerá-los dentro dos próprios protocolos.

Sendo assim, oferece uma maneira conveniente de melhorar a taxa de submissão sem a necessidade de detecção de cio. No entanto, os programas de IATF não oferecem necessariamente a maneira mais econômica de fazê-lo, pois a fertilidade é uma característica multifatorial em que fatores ambientais, gerenciais e genéticos interagem, o que pode levar a taxas de concepção insatisfatórias, apesar da intervenção hormonal.

Ainda há várias coisas a serem consideradas antes de iniciar um programa de IATF, como a facilidade de manejo do gado e a economia do tratamento. Verificou-se que programas de reprodução mais intensivos levaram a um melhor desempenho reprodutivo e foram mais lucrativos, porém seus custos são altos.

Esta breve comunicação destaca os múltiplos fatores envolvidos com o manejo reprodutivo em vacas e mostra que a IATF está se tornando mais amplamente utilizada à medida que a tecnologia melhorou e os produtores de gado podem inseminar todas as suas vacas ou novilhas em um único dia e ao mesmo tempo. O desenvolvimento da IATF permitiu que os produtores melhorem as características genéticas de seu gado e reduzissem a duração da estação de reprodução e da estação de parto subsequente, o que leva ao aumento da lucratividade geral da produção de bezerros.

Desta forma, o programa de inseminação em tempo fixo é um método eficaz para melhor manejar a reprodução de rebanhos leiteiros. Dará resultados espetaculares em rebanhos onde a qualidade e a intensidade da detecção do cio são os grandes responsáveis pelas perdas incorridas na reprodução.

REFERÊNCIAS

AUGUSTO, Diego; SOARES, Daniel; BASTOS, Marcel Ferreira; *et al.* Inseminação Artificial Em Tempo Fixo Em Bovinos De Corte. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**, 2011. Disponível em: http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/MLgHPH4uQfkK Cg_2013-6-26-10-58-3.pdf . Acesso em: 13 abr. 2023.

BALL, P. J. H.; PETERS, A. R. **Reprodução em bovinos**. 3. ed. São Paulo: Rocca, 2006.

BARUSELLI, Pietro Sampaio et al. Impacto da IATF na eficiência reprodutiva em bovinos de corte. **Anais**, 2006.

BARUSELLI, Pietro; ABREU, Laís; CATUSSI, Bruna; *et al.* Mitos e realidades sobre a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 45, p. 625–646, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Bruna-Catussi/publication/359334320_Mitos_e_realidades_sobre_a_inseminacao_artificial_em_tempo_fixo_IATF_em_bovinos_de_corte/links/6294beec431d5a71e76d1f6d/Mitos-e-realidades-sobre-a-inseminacao-artificial-em-tempo-fixo-IATF-em-bovinos-de-corte.pdf . Acesso em 14 abr. 2023.

BARUSELLI, Pietro Sampaio; CATUSSI, Bruna Lima Chechin; DE ABREU, Laís Ângelo; *et al.* Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Reprodução Animal** (CBRA-2019); Gramado, RS 2019. Disponível em: [http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p308-314%20\(RB812\).pdf](http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p308-314%20(RB812).pdf) . Acesso em 13 abr. 2023.

BARUSELLI, Pietro Sampaio; SANTOS, Guilherme Felipe Ferreira dos; CREPALDI, Gabriel Armond; *et al.* IATF em números: evolução e projeção futura. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 46, n. 2, p. 76–83, 2022. Disponível em: <http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v46/n2/RB1016%20Baruselli%20p.76-83.pdf> . Acesso em: 13 abr. 2023.

BONATO, Gabriela Lucia. Fator inseminador num protocolo de inseminação artificial em tempo fixo: relato de caso. **Pubvet**, v. 5, n. 23, 2011. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/1749/fator-inseminador-num-protocolo-de-inseminaccedilatildeo-artificial-em-tempo-fixo-relato-de-caso> . Acesso em: 21 abr 2023.

BRUNORO, Rodrigo; FRANCISCO, Fernando Freitas; PINHO, Rogério Oliveira; *et al.* Reutilização de implantes de progesterona em vacas Nelore de diferentes categorias submetidas a IATF. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.41, n.4, p.716-722, oct./dez. 2017 2017. Disponível em: [http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n4/p716-722%20\(RB721\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n4/p716-722%20(RB721).pdf) . Acesso em: 22 abr. 2023

CUNHA, Thomaz Kranen. **Iatf x monta natural**: um comparativo técnico de eficiência e custos de cada manejo reprodutivo. 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/234361> . Acesso em: 13 abr. 2023.

DIAS, Jean Carlos. **Inseminação artificial em tempo fixo em fazenda de cria e recria de bovinos de corte: análise de dados**. 2019. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uniformg.edu.br:21074/jspui/xmlui/handle/123456789/819> . Acesso em: 13 abr. 2023.

FIRMINO, Anderson Antônio Ferreira; CHAGAS, Juana Catarina Cariri Chagas. Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em bovinos de corte na Fazenda Alfredo de Maya no município de Cacimbinhas/AL | **Diversitas Journal**. 2021. Disponível em: https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1695 . Acesso em: 21 abr 2023.

GODOI, Carlos Rosa; SILVA, Ednea Freitas Portilho; PAULA, Adriano Pereira de. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **Pubvet**, v. 4, n. 14, 2010. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2603> . Acesso em: 21 abr 2023.

GULLICH, Bruna; JÚLIA MÜLLER; FELIPE, Luiz; *et al.* **IATF (inseminação artificial em tempo fixo) em um lote de vacas zebuínas solteiras: Relato de caso**. 2015. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2015/XX%20SEMIN%C3%81RIO%20INTERINSTITUCIONAL%202015%20-%20ANAI/Graduacao/Graduacao%20-%20Resumo%20Expandido%20-%20Exatas,%20Agrarias%20e%20Ambientais/IATF%20EM%20UM%20LOTE%20D E%20VACAS%20ZEBUINAS.pdf> . Acesso em: 13 abr. 2023.

IBGE. **Rebanho bovino cresce 1,5% e atinge 218,2 milhões de cabeças em 2020**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=rebanho%20bovino%20brasileiro&s tart=80>. Acesso em 24 de set de 2022.

LIMA, Amanda Cristielly Nunes de; PEREIRA, Everton Tadeu Negrão; ALMEIDA, lury de Castro; *et al.* Reproductive disorders and reconception of beef cows subjected to timed artificial insemination. **Ciência Animal Brasileira**, v. 23, p. e70384, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cab/a/WgRkt7zvKt7Ntf7FpdDPCsd/?lang=en> . Acesso em: 21 abr 2023.

LOIOLA, Marcus Vinícius Galvão; BITTENCOURT, Rodrigo Freitas; RODRIGUES, Alexandra Soares; *et al.* Oral progesterone supplementation for beef cattle after insemination in TAI programs. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, p. 105–112, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/yyM6Kq9czVzGX6DdBvX9NGg/?lang=en> . Acesso em: 21 abr 2023.

MACHADO, Rui; BARBOSA, Rogério T. **A Inseminação Artificial Em Tempo Fixo Como Biotécnica Aplicada Na Reprodução Dos Bovinos De Corte**. 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/39370/1/PROCIRM2007.000214.pdf> . Acesso em 22 abr 2023.

MENEGHETTI, M.; VASCONCELOS, J. L. M. Mês de parição, condição corporal e resposta ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte primíparas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 786–793, 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/X7LZ4vjHgYWRVGCPw6b8sz/?lang=pt> . Acesso em: 21 abr 2023.

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. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/eficiencia-reprodutiva-a-importancia-da-iatf-para-a-producao-de-carne-bovina-no-brasil-55996/> . Acesso em: 15 abr. 2023.

OLIVEIRA FILHO, Amado de. **Produção e Manejo de Bovinos de Corte**. Cuiabá-MT: KCM Editora, 2015. Disponível em: <https://acrimat.org.br/portal/wp-content/uploads/2017/05/livro-producao-e-manejo-de-gado-de-corte.pdf>. Acesso em 23 mai. 2023.

PAIVA, A.C. **Inseminação Artificial em Tempo Fixo em bovinos**. Trabalho apresentado ao Curso de Zootecnia do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia. Fortaleza 2014. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/35268/1/2014_tcc_acpaiva.pdf . Acesso em: 23 set 2022.

PALHANO, H. B. **Reprodução em Bovinos: Fisiopatologia, Terapêutica, Manejo e Biotecnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: L. F. Livros, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000083&pid=S0102-0935201300030001700011&lng=en. Acesso em 23 de set de 2022.

PAZ, S. **IATF em bovinos: O que é, como funciona, vale a pena?**. Prodap, 2021. Disponível em: <https://blog.prodap.com.br/iatf-em-bovinos-o-que-e-como-funciona-o-protocolo/>. Acesso em 23 de set de 2022.

PESCARA, J. B.; SÁ FILHO, O. G.; LOSI, T. C.; *et al.* Serum progesterone concentration and conception rate of beef cows supplemented with ground corn after a fixed-time artificial insemination protocol. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, p. 130–135, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/5z5t9TgJRCrHnvZJbsPm7TC/?lang=en> . Acesso em: 21 abr 2023.

REPAS, Guilherme. Emprego De Iatf (Inseminação Artificial Em Tempo Fixo) Como Alternativa Na Reprodução Da Pecuária De Corte. **Revista Científica Eletônica De Medicina Veterinária** 2008. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/vDUdxdtHvMZ6vR_2013-5-29-12-36-19.pdf . Acesso em: 21 abr 2023.

RODRIGUES, Moraima Castro; LEÃO, Karen Martins; SILVA, Natália do Carmo; *et al.* Administração de acetato de melengestrol após inseminação artificial em tempo fixo em vacas Nelore lactantes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, p. 361–368, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbspa/a/mTnt6yGcQCqDYgCNDFBr6Lb/?lang=pt> . Acesso em: 21 abr 2023.

RUSSI, Livia dos Santos; COSTA-E-SILVA, Eliane Vianna da; ZÚCCARI, Carmem Estefânia Serra Neto; *et al.* Human resources in artificial insemination of beef cattle: profile of managers and inseminators. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 1464–1470, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/WPZnRWxrZkk4fTMXDZhmccc/?lang=en> . Acesso em: 21 abr 2023.

SCHILLINGS NETO, Ernest; NOGUEIRA, Eriklis; JARDIM, Rodrigo; *et al.* Reproductive performance of Nellore heifers raised in extensive system undergoing different vaccination protocols in fixed-time artificial insemination (FTAI). **Ciência Rural**, v. 49, p. e20180902, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/t3bW5p5TGFV7MnD6sHFSPkw/?lang=en> . Acesso em: 21 abr 2023.

SILVA, Mery Any Nascimento da; MELLO, Marco Roberto Bourg de; PALHANO, Helcimar Barbosa. Inseminação artificial e inseminação artificial em tempo fixo em bovinos. **Revista Científica do UBM**, p. 79–97, 2021. Disponível em: <https://revista.ubm.br/index.php/revistacientifica/article/view/1039> . Acesso em: 21 abr 2023.

SOUSA, Everton Sousa E; SANTOS, Ricardo César Barros. **Ministério Da Educação Universidade Federal Rural Da Amazônia**. 2019. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/823/1/DESEMPENHO%20REPRODUTIVO%20DE%20NOVILHAS%20NELORE%20SUBMETIDAS%20A%20PROTOS%20DE%20IATF%20DE%20ACORDO%20COM%20A%20AVALIA%C3%87%C3%83O%20OVARIANA%20E%20O%20PROTOCOLO%20UTILIZADO%2022-01.pdf> . Acesso em: 21 abr 2023.