

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA  
SOUZA**

**Etec Prof Carmelino Corrêa Júnior**

**Técnico em Agronegócio**

**Daniela Assis De Freitas  
Edmara De Souza Damaceno  
Vanessa De Sousa Dos Santos**

**IATF (INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO) NA  
BOVINOCULTURA LEITEIRA**

**Franca  
2022**

**Daniela Assis De Freitas**  
**Edmara De Souza Damaceno**  
**Vanessa De Sousa Dos Santos**

**IATF (INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO) NA  
BOVINOCULTURA LEITEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Agronegócio da Etec Professor Carmelino Côrrea Júnior, orientado pelo Prof. Marcio Fernando Silveira Rodrigues, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em agronegócio.

**Franca**  
**2022**

## EPÍGRAFE

*“A grandeza de uma nação pode ser julgada pelo modo que seus animais são tratados”*

Mahatma Gandhi

## RESUMO

A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) é uma biotecnologia que permite realizar a inseminação artificial em dia e hora pré-determinados, eliminando a necessidade de detecção de cio tanto em bovinos de leite quanto em bovinos de corte. No Brasil, começou a ser utilizada no início da década de 70, com a abertura das primeiras centrais de inseminação. Atualmente apresenta taxa de prenhez média que gira em torno de 50% a cada IATF, podendo atingir 60% e, em propriedades com ótimo manejo nutricional, sanitário e reprodutivo até 70%. Em termos gerais, tem como objetivo sincronizar a ovulação (momento em que a fêmea libera o óvulo para ser fecundado pelo espermatozoide) por meio de uma sequência de tratamentos conhecida como protocolo de sincronização. Após o término do protocolo, as inseminações são realizadas em horários previamente estabelecido, ou seja, em tempo fixo. Todos os medicamentos devem ser aplicados no momento correto, seguindo o protocolo de sincronização. A administração incorreta provoca o insucesso da tecnologia. A IATF mudou o conceito da sincronização do cio para a sincronização da ovulação, pois as vacas ovulam ao final do protocolo independentemente da manifestação de cio. Para seu sucesso, o inseminador deve estar capacitado e seguir fielmente os procedimentos recomendados pela ASBIA (Associação Brasileira de Inseminação Artificial). O local de deposição do sêmen é o mesmo utilizado para a inseminação convencional após a detecção do cio, ou seja, no corpo do útero. O objetivo é demonstrar os materiais básicos necessários para a realização da IATF em bovinos, enfatizando suas principais vantagens que são a realização da inseminação com dia e hora marcados, a eliminação da detecção de cio, inseminação das matrizes a partir de 60 dias após o parto, indução da ciclicidade em vacas em anestro, redução do intervalo entre partos, possibilidade de altas taxas de prenhez no início da estação de monta, entre outras. Dessa forma, espera-se que possam ter o conhecimento de que a IATF se trata de uma biotecnologia reprodutiva que visa elevar a eficiência reprodutiva dos rebanhos por meio da indução e sincronização da ovulação das fêmeas através de protocolos hormonais.

Palavras-chave: inseminação; biotecnologia; reprodução; bovino.

## **ABSTRACT**

Fixed-Time Artificial Insemination (FTAI) is a biotechnology that allows artificial insemination to be performed on a pre-determined day and time, eliminating the need for heat detection in both dairy and beef cattle. In Brazil, it began to be used in the early 70's, with the opening of the first insemination centers. It currently has an average pregnancy rate that is around 50% for each FTAI, reaching 60% and, in properties with excellent nutritional, sanitary and reproductive management, up to 70%. In general terms, it aims to synchronize ovulation (the moment when the female releases the egg to be fertilized by the sperm) through a sequence of treatments known as a synchronization protocol. After the end of the protocol, inseminations are carried out at previously established times, that is, at a fixed time. All medications must be applied at the correct time, following the synchronization protocol. Incorrect management causes technology to fail. The FTAI changed the concept from estrus synchronization to ovulation synchronization, as cows ovulate at the end of the protocol regardless of the manifestation of estrus. For its success, the inseminator must be trained and faithfully follow the procedures recommended by the ASBIA (Brazilian Association of Artificial Insemination). The site of semen deposition is the same used for conventional insemination after the detection of estrus, that is, in the body of the uterus. The objective is to demonstrate the basic materials necessary for performing FTAI in cattle, emphasizing its main advantages, which are the performance of insemination with scheduled day and time, the elimination of estrus detection, insemination of the matrices from 60 days after delivery induction of cyclicity in anestrus cows, reduction of the calving interval, possibility of high pregnancy rates at the beginning of the breeding season, among others. In this way, it is expected that they may have the knowledge that the FTAI is a reproductive biotechnology that aims to increase the reproductive efficiency of herds through the induction and synchronization of female ovulation through hormonal protocols.

Keywords: insemination; biotechnology; reproduction; bovine.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 – Representação esquemática do aparelho reprodutor da fêmea bovina

Figura 2 – Representação real do aparelho reprodutor da fêmea bovina

Figura 3 – Representação esquemática dos hormônios produzidos pela fêmea

Gráfico 1 – Número de IA e IATF efetuadas no Brasil de 2002 a 2020

Tabela 1 – Protocolo indicado para bovinos leiteiros

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BE – Benzoato de estradiol;  
CE – Cipionato de estradiol;  
CL – Corpo lúteo;  
ECC – Escore de condição corporal;  
eCG – Gonadotrofina Coriônica Equina;  
FSH - Hormônio folículo estimulante;  
GnRH – Hormônio liberador de gonadotrofinas;  
IA – Inseminação Artificial;  
IATF – Inseminação Artificial em Tempo Fixo;  
IM – Intramuscular;  
LH – Hormônio Luteinizante;  
P4 – Progesterona;  
PGF2 $\alpha$  – Prostaglandina F2 $\alpha$ ;

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO</b> .....	8
<b>REVISÃO LITERÁRIA</b> .....	8
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO</b> .....	9
<b>3. DESENVOLVIMENTO</b> .....	10
3.1 Puberdade.....	10
3.2 Anatomia do trato reprodutivo da fêmea.....	10
<b>4. FISIOLOGIA DO CICLO ESTRAL DE FÊMEAS BOVINAS</b> .....	15
<b>5. CONTROLE FARMACOLÓGICO</b> .....	14
5.1 Ésteres de estradiol.....	14
5.2 Ganadotrofina carionica equina.....	15
5.3 Progestágenos.....	15
5.4 Análogos de gnrh.....	15
5.5 Agentes luteolíticos.....	15
<b>6. ESTRUTURA</b> .....	16
<b>7. MATERIAIS</b> .....	17
<b>8. PROTOCOLO</b> .....	18
<b>9. PROCEDIMENTO</b> .....	19
<b>10. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	23



## **REVISÃO LITERÁRIA**

### **1. INTRODUÇÃO**

A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) trata-se de uma biotecnologia reprodutiva que visa elevar a eficiência reprodutiva dos rebanhos por meio da indução e sincronização da ovulação das fêmeas através de protocolos hormonais.

As principais vantagens da IATF são a realização da inseminação com dia e hora marcados, a eliminação da detecção de cio, inseminação das matrizes a partir de 60 dias após o parto, indução da ciclicidade em vacas em anestro, redução do intervalo entre partos, possibilidade de altas taxas de prenhez no início da estação de monta, entre outras. A maior parte dos problemas que interferem nos resultados da IATF está relacionada ao momento e ao manejo da inseminação artificial, à aplicação dos hormônios utilizados nos protocolos em quantidade e momento exato e à qualidade técnica do responsável pelo programa. Para obter produção de bons bezerros, a escolha do sêmen é fundamental. Assim, pode-se concluir que a utilização da IATF de forma correta, por profissionais capacitados permite elevar a produção de carne e/ou leite da propriedade. (JUNIOR, TRIGO 2015).

### **2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO**

Tem como objetivo estudar a técnica que promove a sincronização da ovulação das fêmeas bovinas após a administração de medicamentos em dias predeterminados, também solucionar problemas comumente encontrados na inseminação artificial convencional, solucionar falhas de observação de cios e o não alcance de fêmeas em anestro pela técnica convencional, oferece maior controle sobre a ovulação, permite inseminar um grande número de animais na menor janela de tempo possível, praticidade e velocidade de inseminação, mais partos no período mais propício ao nascimento, menor número de animais vazios, redução do período de serviço e do intervalo entre partos e lote de bezerros, bois e animais de cria mais uniformes.

### 3. DESENVOLVIMENTO

No Brasil, o uso da técnica de inseminação artificial bovina vem aumentando significativamente. Um estudo realizado pelo Departamento de reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo (FMVX/USP) aponta que a IATF atingiu um recorde em 2021 de 26.480.025 milhões de procedimentos de sincronização. De acordo com o estudo, o mercado cresceu 24,6% entre 2020 e 2021, representando 93,3% das inseminações realizadas no Brasil por IATF. Segundo dados da ASBIA (Associação Brasileira de Inseminação Artificial), o mercado nacional de Inseminação Artificial comercializou 7,1 milhões de dose de semen para um rebanho de 74,9 milhões de matrizes (vacas e novilhas; ANUALPEC). De acordo com o Departamento de reprodução animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP/SP, em 2021, com rebanho semelhante de matrizes, o mercado atingiu 28,4 milhões de doses de semen comercializados, com crescimento de 400% nesse período, em 2002, apenas 5,8% das matrizes de leite e de corte do rebanho brasileiro eram inseminadas artificialmente, em 2021 foram inseminadas 23,4% das fêmeas do total das matrizes do rebanho nacional. Entre 2002 e 2021, a taxa de crescimento anual composta do número de protocolos de sincronização comercializados para IATF foi de 34,1%.

De acordo com Torres-Junior et al (2009), a inseminação artificial é uma excelente ferramenta no melhoramento genético do rebanho, com o uso de touros provados para obtenção de crias com maior potencial de produção e reprodução. A reprodução assistida em bovinos de leite, com o uso adequado da IATF, visa aumentar a eficiência reprodutiva e genética nos rebanhos. A IATF permite inseminar muitas vacas no mesmo dia e hora pré-determinada, sem a necessidade de observação de cios, ajustando as inseminações e as prenhez para o início da estação de monta, permitindo que o produtor tenha total controle da reprodução. O uso de fármacos no protocolo da IATF controla e sincroniza o ciclo estral e a ovulação. Este protocolo preconiza a indução da emergência folicular e a indução da ovulação de forma sincronizada em todos os animais simultaneamente (BARUSELLI et al., 2004). Segundo Moreira (2002), a aplicação de hormônios que promovem um mecanismo de “feedback” positivo para LH (Hormônio Luteinizante) no momento final do crescimento folicular torna mais preciso o momento e o mecanismo da ovulação nos animais tratados. Possibilita a redução da mão de obra pela concentração dos

partos em uma determinada época do ano e o uso estratégico das pastagens, além de baixar o número de matrizes descartadas e impedir o desperdício do sêmen. O planejamento e controle reprodutivo do rebanho reflete diretamente na eficiência e na lucratividade da propriedade. A IATF favorece a obtenção de melhores preços nas vendas pela padronização dos lotes (SILVA, 2017). Alguns fatores podem contribuir para que sua aplicação gere resultados inferiores ao esperado, não atendendo às expectativas do pecuarista. Vasconcellos (2006) diz que um erro comum é a sincronização no final da estação de monta, o que pode alterar os resultados. Segundo Ferreira et al. (2013) a condição corporal (CC) das vacas também impacta nos resultados da IATF.

De acordo com RUSSI et al., 2009 o trabalho do inseminador apresenta papel fundamental. A falta de habilidade do profissional responsável pode limitar a obtenção de resultados satisfatórios de concepção, e erros na manipulação do sêmen ou execução da técnica. Já o manejo inadequado dos animais pode atuar como um agente estressor, e interferir nos hormônios que irão regular a reprodução.

Segundo Marques et al. (2008), a qualidade do sêmen congelado pode interferir sobre a maneira na eficiência da taxa de concepção. É importante a utilização de sêmen de touros com alta fertilidade. Castilho (2015) aponta algumas estratégias e cuidados na inseminação para resultados mais positivos:

- Designar uma pessoa para o descongelamento, ganhando agilidade no processo;
- Seguir corretamente as instruções do fornecedor, se atendo ao tempo de descongelamento das doses de sêmen e da temperatura da água na qual estas estão sendo descongeladas;
- A higiene do técnico responsável (mãos limpas, aplicador não deve entrar em contato com as fezes ou outras sujidades);
- Cuidado no descongelamento das amostras e na montagem do aplicador.
- Alternar os inseminadores para evitar fadiga e perda de rendimento.

O autor ainda ressalta a importância de acondicionar os fármacos em locais adequados, garantir que os implantes dos progestágenos estejam limpos e em boas condições de uso, bem como a utilização de luvas no momento de sua aplicação.

Embora possibilite a potencialização da produtividade dentro de uma propriedade, é preciso se ater a muitos detalhes, para que não ocorram falhas

prejudiciais ao programa. Uma limitação do uso dessa técnica é um custo mais elevado, cujas dificuldades não contornadas levarão a redução da performance reprodutiva do rebanho, longo intervalo entre partos e queda na produção do rebanho (INFORZATO et al., 2008).

### 3.1 Puberdade

A puberdade é definida pelo início da produção de gametas funcionais e o animal torna-se capaz de se reproduzir, marcando o início da vida reprodutiva, sendo definida como a primeira ovulação. Seguida por ciclos estrais normais e regulares. A idade desse primeiro estro varia, pois depende da raça, nutrição e taxa de crescimento. A idade média para o aparecimento da puberdade em novilhas bem nutridas é de 11 a 15 meses, em animais que atinjam 60% do peso adulto (GUERREIRO, 2009).

Nessa fase começa a se estabelecer um padrão de liberação do Hormônio Luteinizante (LH), liberado pela hipófise o que causa ovulação e luteinização dos folículos, dos quais são excretados baixos níveis de progesterona (GUERREIRO, 2009).

Antes mesmo da puberdade a hipófise é capaz de produzir o Hormônio Folículo Estimulante (FSH), gerando crescimento folicular e dos ovários. Posteriormente o desenvolvimento ovariano e uterino se intensificam e preparam o sistema reprodutor para funcionar (BURATINI, 2007).

### 3.2 Anatomia do trato reprodutivo da fêmea

O trato reprodutivo feminino é composto por estruturas macroscópicas, entre elas a genitália externa, vagina, cérvix, útero, oviduto e ovários (BALL;PETERS, 2006).

A genitália externa é composta por vulva e clitóris, a vulva está abaixo do ânus e o clitóris na comissura ventral da vulva. Ela é responsável pelo fechamento do trato reprodutivo através dos lábios vulvares, o qual permite o alojamento do pênis no momento da cópula na monta natural ou da própria IATF. No estro a vulva por ação do estrógeno se apresenta edemaciada, úmida e hiperêmica. O clitóris auxilia durante

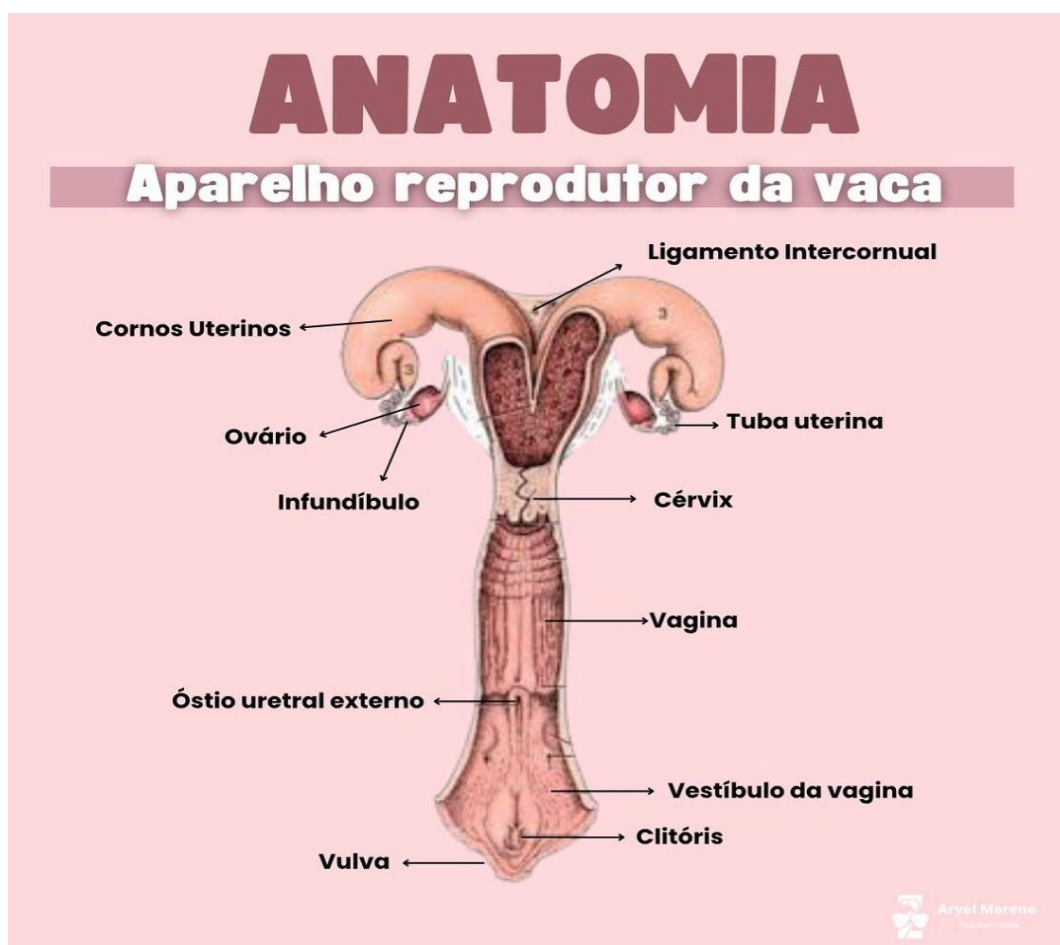
a copula, pois, quando estimulado auxilia nas contrações do trato reprodutivo e aumenta a velocidades dos espermatozoides (NICIURA, 2008).

A vagina constitui o órgão copulatório e o canal do parto, na porção cranial da vagina existe uma região chamada de vestíbulo que é um prolongamento da vagina que vai até a vulva, ela também atua como canal para urina (NICIURA, 2008).

O útero é dividido em três partes: corpo, cornos e colo. Quando esticado tem formato de Y. Sua função principal é abrigar o embrião e posteriormente o feto fornecendo proteção e nutrição necessária para o desenvolvimento. O útero é constituído por três camadas: a mais interna mucosa (endométrio), camada muscular (miométrio), e a camada externa serosa (perímetro) (BALL; PETERS, 2006).

Segue abaixo imagens do aparelho reprodutivo da fêmea bovina. Na figura 1 é mostrado a anatomia completa e a figura 2 se trata do aparelho reprodutor real, no qual foi realizado um corte para demonstrar o aparelho aberto.

**Figura 1** – Representação esquemática do aparelho reprodutor da fêmea bovina



Fonte: Aryel Moreno Zootecnista; 2022

**Figura 2** – Representação real do aparelho reprodutor da fêmea bovina



Fonte: Arquivo pessoal

A cérvix ou colo uterino é a região de estreitamento do canal genital, que separa a vagina do útero e está localizada caudalmente na vagina. Possui anéis cartilagosos de consistência dura, com função de fechamento do canal e, seu tamanho e espessura variam de 5 a 15 cm, o que difere de animal para animal. Geralmente em novilhas a cérvix é menor e mais fina e na medida dos partos ela pode aumentar (BALL;PETERS, 2006).

O oviduto é dividido em três estruturas: a primeira é o infundíbulo, onde se localiza as fimbrias, elas têm função de captar os oócitos liberados pelo ovário. A segunda estrutura se localiza no segmento médio de oviduto e é chamada de ampola, nessa região é onde ocorre o processo de fertilização. A terceira estrutura é o istmo, e essa região está diretamente ligada ao corno uterino e faz a função de captar os espermatozoides e levá-los até a ampola através das contrações (NICIURIA, 2008).

#### **4. FISIOLOGIA DO CICLO ESTRAL DE FÊMEAS BOVINAS**

As fêmeas bovinas são poliéstricas anuais, ocorrendo o ciclo estral (CE) regularmente durante o ano inteiro sendo interrompido durante a gestação, período pós-parto, em casos de subnutrição severa ou patologias no sistema reprodutor feminino. O CE é definido como o intervalo entre os estros, a duração padrão do ciclo estral é de 18 a 24 dias, sendo em média 21 dias (FERREIRA,2010).

#### **5. CONTROLE FARMACOLÓGICO**

Dentro do protocolo é feito um controle farmacológico do ciclo estral, que tem por objetivo a indução do desenvolvimento folicular, através de aplicações de fármacos análogos aos hormônios naturais. Os hormônios utilizados na sincrocização de estro são: ésteres de estradiol, ganadotrofina carionica equina (eCG), progestágenos, análogos de GnRH e agentes luteolíticos.

##### **5.1 Ésteres de estradiol**

Esses hormônios tem ação nos ovários e controlam o ciclo reprodutivo da vaca. Associado aos progestágenos propicia uma supressão na secreção das gonadotofinas hipofisárias (FSH e LH), que leva a atresia dos folículos ovarianos existentes, logo após surge um pico de FSH que irá estimular o recrutamento de uma nova onda folicular, ou seja, na ausência de progesterona sua administração pode estimular a liberação de GnRH e LH e causar a ovulação do folículo dominante (Moenter et al., 1990). Os principais fármacos utilizados para esta função são a base

de benzoato de estradiol (BE) e o cipionato de estradiol (CE), como o SincroDiol (Ouro Fino), via intramuscular.

### 5.2 Ganadotrofina carionica equina (ecg)

A gonadotrofina corionica equina (eCG) é uma substancia produzida pelos cálices endometriais de éguas gestantes, no final da gestação. A substância estimula a formação de corpos lúteos suplementares mediante o desenvolvimento de corpos luteos acessórios, através de luteinização dos folículos anovulatórios (MURPHY, 2012). Sua função, em conjunto com o progestogênio é induzir a ovulação. Uns dos fármacos utilizados são SincroeCG 6.000 (Ouro Fino) e NOVORMON (Zoetis), por via intramuscular.

### 5.3 Progestágenos

Tem a função de estimular a glândula endometrial e crescimento das glândulas uterinas e mamárias, aumentando a vida útil do corpo lúteo e mantendo a gestação. Através de um implante, pode ser introduzido via vaginal ou injetável. Há vários fármacos no mercado, porém um dos mais utilizados é o Sincrogest (Ouro Fino).

### 5.4 Análogos de gnRh

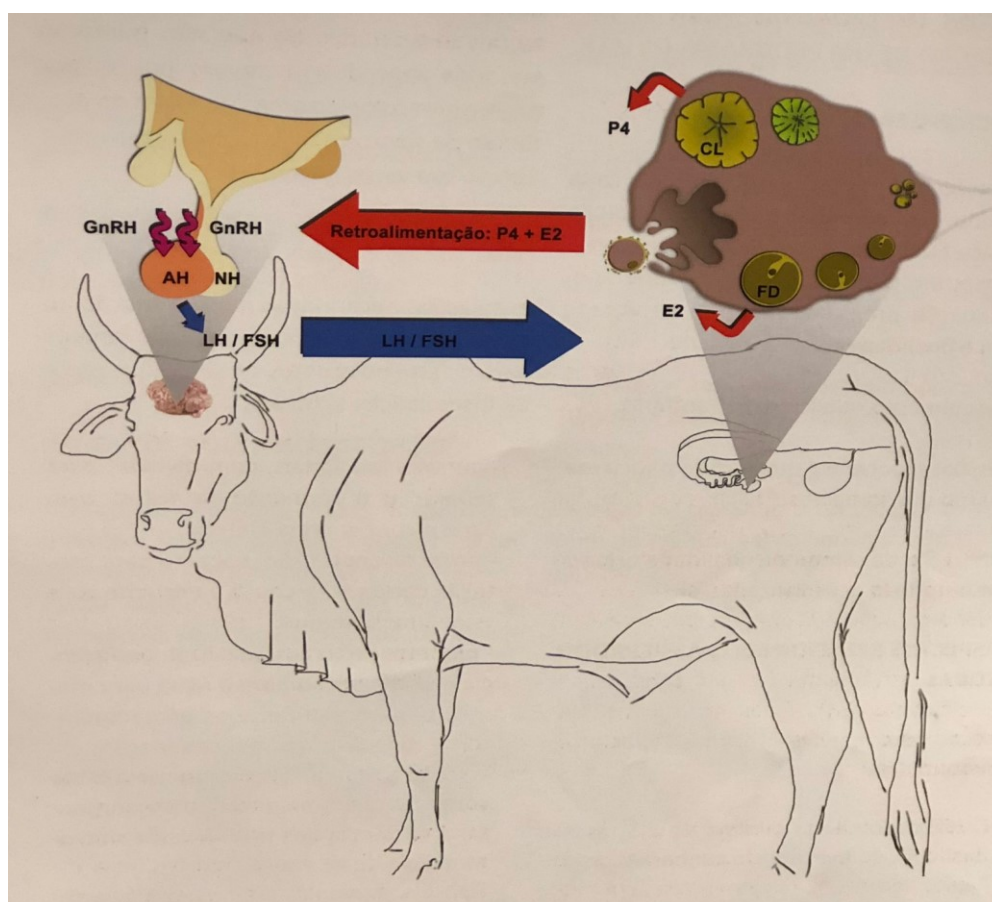
Tem a função de estimular a liberação de gonadotrofinas (FSH e LH), que alcançam seus níveis máximos entre uma a duas horas. Após o período médio de cinco horas os níveis séricos de gonadotrofinas declinam. Deve-se ressaltar que os níveis de liberação de hormônio Folículo Estimulante (FSH) e hormônio Luteinizante (LH) são dependentes de certos fatores, como a dose administrada, a via de aplicação, a fase do ciclo estral em que a fêmea se encontra e a frequência de aplicações (BENETIS; BARUSELLI, 2011). Nogueira (2011) resalta que a administração de GnRH próximo ao momento do desencadear do estro proporciona o aumento na taxa de concepção na primeira inseminação pós-parto em fêmeas que apresentam histórico de baixa taxa de fertilidade. Um dos fármacos mais utilizados é SincroForte (Ouro Fino), via intramuscular.



### 5.5 Agentes luteolíticos

A administração de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  durante a fase luteal do ciclo estral propicia a luteólise precoce e desencadeia queda nas concentrações de progesterona. Isto faz com que aumente a secreção de gonadotrofinas e em eventual ovulação. Todavia, o sucesso da luteólise é dependente da formação de receptores de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  no corpo lúteo, que acontece nos bovinos entre o 5º e o 7º dia após o estro (BENITES; BARUSELLI, 2011). O uso da  $\text{PGF}_{2\alpha}$  nos protocolos de IATF, tem por objetivo induzir a luteólise, proporcionando uma queda abrupta na concentração sérica de P4 no momento da remoção dos dispositivos intravaginais de progesterona. Isto desencadeia a condição fisiológica presente no final do diestro. (BARUSELLI; SALES; SÁ FILHO, 2010). Os fármacos mais utilizados são Ciosin (MSD) e Sincrocio (Ouro Fino).

**Figura 3** – Representação esquemática dos hormônios produzidos pela fêmea



Fonte: M.V. Fábio de Moraes Francisco; ASBIA; 2011.

Figura 3 – Principais hormônios naturalmente produzidos pela fêmea bovina que são utilizados nos protocolos de sincronização para inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

Legenda:

GnRH-Hormônio liberador de ganadotrofinas

AH- Adenohipófise

NH- Neurohipófise

FSH- Hormônio folículo estimulante

LH- Hormônio luteinizante

E2- Estrógeno

P4-Progesterona

FD- Folículo dominante

CL- Corpo lúteo

## 6. ESTRUTURA

Para a IATF ter boa eficiência é primordial o cuidado com a estrutura. É preciso ter instalações apropriadas para condução ao centro de manejo e contenção das vacas para o procedimento de sincronização e de inseminação.

De acordo com Baruselli e Sá Filho (ASBIA, 2011), dentre os requisitos da estrutura estão:

- Currais: com divisões para separar e formar os lotes, que tenha água e energia;
- Brete de contenção: com cobertura para proteção contra o sol e chuva e que seja eficiente para imobilizar o animal;
- Piquetes próximos ao curral: que tenha sombra e água para manejo dos lotes durante o procedimento;
- Tronco: longo, para possibilitar a condução de vários animais e aumentar a eficiência dos trabalhos;
- Pastos: tamanho adequado a lotação animal e com cercas de contenção eficientes para o manejo dos lotes.

## 7. MATERIAIS

Os materiais necessários para realizar o protocolo da IATF são:

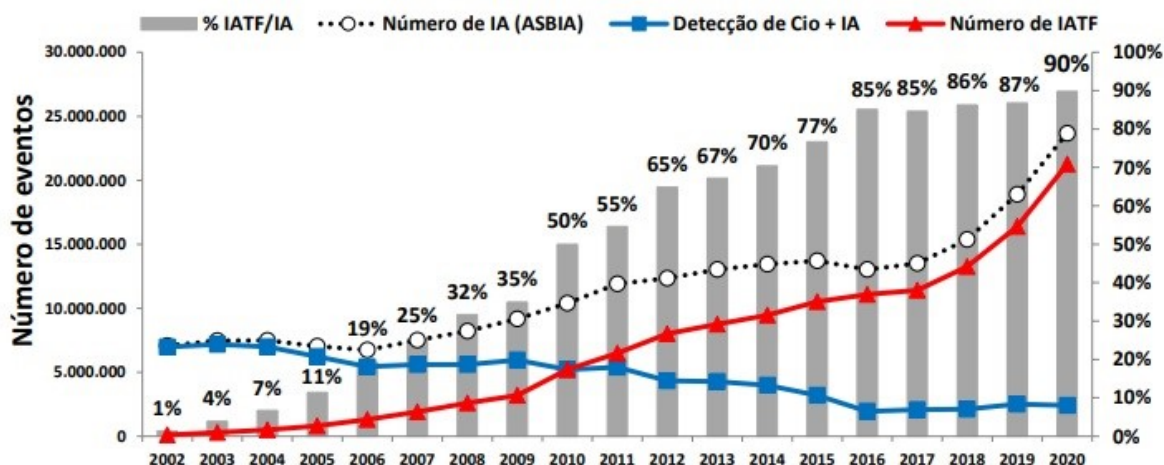
- Luvas;
- Botijão de Nitrogênio;
- Palheta;
- Sêmem;
- Cortador;
- Termômetro;
- Bainha.

## 8. PROTOCOLO

O protocolo de sincronização surgiu com o objetivo de eliminar a detecção do cio, sem comprometer a taxa de concepção após a inseminação artificial. O grande obstáculo antes de surgir o protocolo, que foi em meados de 1990, era inseminar as vacas no momento certo (período em que ela aceita a monta), quando se tratava de larga escala. Apenas 50% das vacas que manifestavam o cio eram identificadas e inseminadas artificialmente. Com as pesquisas realizadas por americanos em 1990, surgiu o protocolo *Ovsynch*, que comprovou a eficiência da inseminação artificial em tempo fixo, sem a necessidade de detectar o cio. A IATF foi do conceito de sincronização de cio para sincronização de ovulação, pois com o uso dos fármacos as vacas ovulam ao final do protocolo independente da manifestação do cio. Fazendo com que não seja mais necessário observar o cio para inseminar. Segundo a ASBIA (Associação Brasileira de Inseminação Artificial), existem inúmeras empresas que comercializam produtos de qualidade específicos para sincronização. Além de ter um corpo de técnicos especializados e treinados para orientar e executar programas de IATF em todo o Brasil. De acordo com Baruselli 2021: “houve um aumento espetacular, um aumento de 4 vezes, ou quase 400% na aplicação da tecnologia. Então realmente o setor fez a tarefa, o dever de casa, aplicou tecnologia, a ciência brasileira, colaborou muito no desenvolvimento de processos aplicados ao campo, de alta eficiência e tudo isso colaborou para que o mercado crescesse de uma forma bem positiva, gerando mais

valor para a cadeia de produção”. Estes dados podem ser comprovados através do gráfico 1 abaixo.

Gráfico 1 – Número de IA e IATF efetuadas no Brasil de 2002 a 2020



**Gráfico 1.** Número de inseminações artificiais efetuadas (IA; número doses de sêmen comercializado levando em consideração o Index ASBIA de 2002 a 2020, corrigido para 100% do mercado), número de IATF realizadas (informações disponibilizadas pela indústria de produtos farmacêuticos veterinários) e proporção de IATF em relação ao número de inseminações efetuadas no Brasil de 2002 a 2020.

**OBS:** Em 2020, 89,8% das inseminações em bovinos foram realizadas por IATF e 10,2% por detecção de cio.

Fonte: Boletim do Departamento de Reprodução Animal da FMVZ/USP;2021.

Na imagem acima, pode-se observar o crescimento progressivo da IATF. Nos anos de 2002 a 2020, houve crescimento do número de IATF e número de IA, mas houve um decréscimo de detecção de cio + IA, isso comprova a eficiência dessa tecnologia ao passar dos anos. Portanto o uso do Protocolo, tornou-se necessário na pecuária brasileira e de outros países, mas é preciso realizar todo o processo de sincronização com cuidado e higiene nas vacas para que seja eficaz. Além de um bom planejamento nutricional e sanitário (Escore Corporal), profissional qualificado, é preciso controlar o uso de fármacos e analisar qual tipo de protocolo usar, de acordo com a finalidade da propriedade.

## 9. PROCEDIMENTO

O protocolo da IATF é baseado em um esquema geral, o qual acontece dentre 10 a 11 dias. No dia 0, acontece o recolhimento do lote de fêmeas ao centro de

manejo, administração dos fármacos individualmente e retorno das fêmeas ao local de origem. No dia 8 ou 9, as fêmeas do lote retornam ao centro de manejo, administra-se os fármacos e retorno ao local de origem e por último no dia 10 ou 11, as fêmeas retornam ao centro de manejo e são inseminadas artificialmente. Dentro dessa tecnologia, existem vários tipos de protocolos, cabe ao profissional qualificado analisar e decidir qual será o melhor para o rebanho.

De acordo com Baruselli e Sá Filho (ASBIA; 2011), o protocolo mais indicado para bovinos leiteiros é o de 3 manejos pelo período da manhã, segue o exemplo na tabela abaixo.

**Tabela 1** – Protocolo indicado para bovinos leiteiros

<b>Administração de fármacos nos respectivos dias dos protocolos de IATF</b>			
<b>Manejo</b>	<b>Dias</b>	<b>Tratamento e dose</b>	<b>Observações</b>
1	Dia 0 (período da manhã)	2,0 mg de BE + Inserção do dispositivo de progesterona	Eleva a concentração sanguínea de progesterona e o dispositivo sincroniza a nova onda de crescimento folicular.
2	Dia 8 (período da manhã)	Retirada do dispositivo + PGF <sub>2α</sub> + 1,0 mg CE + eCG 400UI(vacas taurinas) ou 300UI(vacas zebuínas).	Promove queda dos níveis de P4, estimula a lise do CL e o pico de LH, ocasionando a ovulação sincronizada.
3	Dia 10 (período da manhã)	IATF	Inseminar todos os animais após 48 horas da retirada do dispositivo de progesterona.

Contudo, para se alcançar bons resultados com protocolos de IATF, além dos aspectos citados, outras variáveis devem ser levadas em consideração, como por exemplo: a qualidade dos fármacos administrados, o estado do aparelho reprodutor da fêmea, a viabilidade do sêmen utilizado na IA, o manejo sanitário do rebanho, os profissionais envolvidos na realização das atividades, a estação do ano e conseqüentemente o estresse térmico sofrido pelos animais (RODRIGUES ET AL., 2008; GOTTSCHALL ET AL., 2012).

## **10. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A inseminação artificial em tempo fixo é uma técnica que cresce consideravelmente na produção de bovinos de leite, no Brasil. Proporcionando vantagens ao produtor, como a eliminação da observação de cios (fator que reduz mão-de-obra), a padronização do rebanho, alta taxa de serviço e aumento do número total de bezerros nascidos, por meio do uso correto de fármacos que sincronizam e controlam o ciclo estral das vacas, assim como o período de ovulação, melhora a genética do rebanho, a produtividade leiteira. Apesar de ser uma técnica que traz pontos positivos, há uma limitação no que diz respeito a custos mais elevados a curto prazo, porém a longo prazo se trata de um investimento que trará lucratividade, melhoramento genético e diminuição de problemas relacionadas à baixa eficiência produtiva

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALL, P. J. H.;PETERS, A. R. Reprodução em bovinos. São Paulo, São Paulo, Brasil: Roca,2006.

BARUSELLI, P. et al. Inseminação Artificial em Tempo Fixo em Bovinos de Corte. Biotecnologia da Reprodução em Bovinos: 1º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada. Outubro de 2004.

BARUSELLI, P. S.; SALES, J. N. S.; SÁ FILHO, M. F. Atualização dos protocolos de IATF e TETF. In: 4º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, v. 4, 2010, Londrina: SIRAA, 2010, p. 166-185.

BENITES, N. R.; BARUSELLI, P. S. Medicamentos Empregados para sincronização do crescimento folicular e da ovulação para transferência de embriões. In:SPINOSA, H. de S.; GÓRNIAC, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. Capítulo 28. p. 329-344.

BURATINI, J. J. Controle endócrino e local da foliculogênese em bovinos. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.190-196, abr./jun. 2007.

CARDOSO, D. Inseminação artificial em tempo fixo: uma biotecnologia a serviço do empresário rural. Pesquisa & Tecnologia, vol. 4, n.1 Jan-Jun 2007. ISSN 2316-5146.

CASTILHO, E.F. Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em Bovinos Leiteiros. Instituto de Estudos Pecuários (IEPEC), 2015.

EUCLIDES FILHO, K. Boas Práticas na Produção de Bovinos de Corte/ Kepler Euclides Filho, Eduardo Simões Corrêa, Valéria Pacheco Batista Euclides. - Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, ISSN 1517-3747;129.

FERREIRA, A.M. Reprodução da Fêmea Bovina: Fisiologia Aplicada e Problemas mais comuns (causas e tratamentos),MG: Edição do Autor, 2010.

FERREIRA et al. Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, jul./ago.,2013, v. 34, n. 4, p. 1861-1868.

GORDO, J.M.L. Análise da situação da inseminação artificial bovina no Estado de Goiás. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia, 2011.

GOTTSCHALL, C. S. et al. Avaliação do desempenho reprodutivo de vacas de corte lactantes submetidas à IATF a partir da aplicação do GnRH, da manifestação estral, da reutilização de dispositivos intravaginais e da condição corporal. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 40, p. 1-10, 2012.

GUERREIRO, V. J. **Puberdade em novilhas**. Trabalho de Conclusão de Curso de Medicina Veterinária) Universidade Júlio de Mesquita Filho, Botucatu: SP. 2009.

**Gráfico 1.** <https://www.girodobo.com.br/destaques/iatf-cresceu-400-em-20-anos-mas-tem-gargalos-primarios-saiba-como-resolver/>. Acesso em: 25 de agosto de 2022.

INFORZATO, G.R. **Emprego de IATF (Inseminação Artificial em Tempo Fixo) Como Alternativa na Reprodução da Pecuária de Corte**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. ISSN: 1679-7353. Ano VI – Número 11 – julho de 2008 – Periódicos Semestral.

JUNIOR, TRIGO **Inseminação artificial em tempo fixo**. Medicina Veterinária, Universidade Metodista de São Paulo. Janeiro de 2015.

MARQUES M.O. et al. IATF: **Desafios e soluções para maximizar a eficiência da técnica**. Acta Scientiae Veterinariae. 36(Supl. 2): s155-s160. 2008.

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



MURPHY, B. D. Gonadotrofina coriônica equina: uma ferramenta enigmática, mas essencial. **Ciencia da Reprodução Animal**, v.9, n.3, p.223-230. Acesso em: 23 jun. 2022.

NICIURIA, S.C.M. **Anatomia e fisiologia da reprodução das fêmeas bovinas**. Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico,51, p.15-27, 2008.

NOGUEIRA, G. de P. Farmacologia do Eixo Hipotálamo-Hipófise. In: SPINOSA, H. de S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. Capítulo 29. p. 345-362.

OUROFINO AGRONEGOCIO POR JEAN MAURICIO B. PIMENTA. **Uso de Benzoato ou Cipionato de Estradiol como Indutores de Ovulação em Protocolos de IATF**. 2016. Disponível em: <https://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/reproducao-bovina/uso-de-benzoato-ou-cipionato-de-estradiol-como-indutores-de-ovulacao-em-protocolos-de-iatf.html>. Acesso em: 22 ago. 2022.

PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010, v.II, (761-1510) p. 1253- 1261. RUSSI et al. Importância da capacitação de recursos humanos em programas de inseminação artificial. Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte, v.33, n.1, p.20-25, jan./mar. 2009.

RODRIGUES, C. A. et al. **Fatores que influenciam o sucesso de programas de IATF em gado de leite**. In: 3º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA.. p. 136-145, 2008.

SILVA, R.S. **Simulação Bioeconômica de Três Modelos de Manejo Reprodutivo Para Bovinos de Corte**. Dissertação de Mestrado. Fundação Universidade Federal do Pampa. Uruguaiana, 2017.

TORRES-JUNIOR et al. **Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte**. Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte, v.33, n.1, p.53-58, jan./mar. 2009.

VASCONCELOS, J. L. M. **Inseminação artificial em tempo fixo**. Agroanalysis. p. 27, jul. 2006. UNIVERSIDADE DE CRUZ ALTA. Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos da Universidade de Cruz Alta - Unicruz. Cruz Alta: Unicruz, 2018. Disponível em: . Acesso em: 06 de jun. de 2022.

VI REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ANDROLOGIA ANIMAL, CAMPINAS, SP. **IATF em números: evolução e projeção futura**. 2022. Disponível em:<http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v46/n2/RB1016%20Baruselli%20p.76-83.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2022.