



# **CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS**

*Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016*  
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Pedro Henrique Castro da Silva

VIABILIDADE ECONÔMICA DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO E  
RESSINCRONIZAÇÃO COMPARADA COM A MONTA NATURAL

Palmas – TO

2019

Pedro Henrique Castro da Silva

VIABILIDADE ECONÔMICA DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO E  
RESSINCRONIZAÇÃO COMPARADA COM A MONTA NATURAL

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Ana Lúiza Silva Guimarães

Palmas – TO

2019



# CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016  
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

## CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA ATA DE DEFESA DO TCC

Em 04/12/2019 o(a) acadêmico(a) **Pedro Henrique Castro da Silva**, matriculado(a) no curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Luterano de Palmas, defendeu seu trabalho referente à disciplina de TCC, com o título **VIABILIDADE ECONÔMICA DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO E RESSINCRONIZAÇÃO COMPARADA COM A MONTA NATURAL**, obtido  aprovação  reprovação com a nota 8.1 na defesa final. Esta nota está condicionada às correções solicitadas pela banca e a entrega da versão final da monografia, que deverá conter as alterações indicadas abaixo:

- Corrigir os erros ortográficos e de expressão
- Adequar o trabalho às normas da ABNT
- Realizar alterações sugeridas pela banca contidas nos relatórios
- Outros requisitos: \_\_\_\_\_

A aprovação está condicionada ao processo a seguir: após a aprovação das correções pelo(a) orientador(a), o(a) aluno(a) deverá enviar duas cópias digitais da monografia, sendo uma em formato pdf e outra em formato word, contendo sua respectiva ficha catalográfica, para o e-mail [estagiottccvet@ceulp.edu.br](mailto:estagiottccvet@ceulp.edu.br) até uma semana após a defesa. Caso o(a) aluno(a) não envie a versão final da monografia nos dois (2) formatos solicitados até a data acima definida, estará automaticamente reprovado(a) na disciplina.

### Membros da Banca Examinadora

Professor(a) Orientador(a) e Presidente da Banca: **Ana Luiza Silva Guimarães**

Avaliador(a): **Josemara Silva Santos**

Avaliador(a): **Pedro Romani de Castro**

Acadêmico(a): **Pedro Henrique Castro da Silva**

*Este trabalho é dedicado aos meus familiares em especial  
a minha mãe, que foi quem mais batalhou para essa  
minha conquista sempre acreditando no meu êxito e me  
incentivando sempre a nunca desistir.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao meu senhor Deus por minha vida e me proporcionar esse momento ímpar.

A minha mãe Belarmina Ferreira de Castro, que se não fosse pelo seu grande esforço e persistência eu não teria conseguido essa conquista grandiosa; aos meus tios, Frederico de Castro, Manoel de Castro e Joaquim Castro exemplos de homens que nunca mediram forças para me ajudarem.

Aos colegas da faculdade Ederjunior Paixão, Nilson Raimundo (maninho), Itamar Rodrigues, Gerlan Vidal, Adriana Polito, vários outros que me fortaleceram com palavras e ajudas em momentos difíceis, que viraram irmãos e que nos instantes trabalhosos tanto na vida pessoal quanto na acadêmica me acolheram e promoveram firmeza, harmonia, alegria e lazer.

Aos meus professores da graduação que me ensinaram e se doaram ao máximo para o meu êxito, contribuíram com uma parcela de seus conhecimentos, em especial a minha professora, orientadora e amiga Dra. Ana Luíza Silva Guimarães por ter muita paciência, e enorme dedicação, carinho e firmeza depositada em mim.

Ao médico veterinário Pedro Romani, por sempre me auxiliar com os estágios e repassar toda sua experiência sempre que precisei, um grande profissional amigo e irmão, que tenho certeza que vou ter orgulho de citar sempre por onde passar.

A toda equipe da Cria+, por me acolher na sua empresa para estágio curricular obrigatório.

A todos os funcionários e colaboradores do Centro Universitário Luterano de Palmas Ceulp/UIbra.

## RESUMO

Silva, Pedro Henrique Castro. **Viabilidade econômica da Inseminação Artificial em Tempo Fixo e ressincronizações comparada com a monta natural.** 2019. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas- TO, 2019.

O futuro a pecuária de corte e sua rentabilidade estão ligadas a maximização do uso da terra, tendo em vista que em muitos Estados, sua área vem sendo ocupada pela agricultura. Uma das soluções para esse problema é o uso de biotécnicas da reprodução, como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) que permite a inseminação de animais sem a detecção do estro. A viabilidade econômica da utilização de protocolos de inseminação está ligada a concentração dos partos, formação de lotes uniformes, intensificação do ganho genético, redução do número e dos custos com touros e agregação valor zootécnico aos rebanhos. Atualmente existem vários protocolos hormonais capazes de sincronizar a ovulação em bovinos de corte, fazendo com que não seja necessária a detecção de manifestação de estro e, ainda, protocolos que contam com detecção de estro, contudo em tempo reduzido (2 dias). Nesse sentido, a utilização de diferentes tecnologias deve ser submetida a criteriosa análise de custos que justifiquem sua utilização e auxiliem na tomada de decisão. O seguinte trabalho de conclusão de curso teve como principal objetivo descrever sobre a viabilidade econômica da IATF e ressincronizações comparando com o modo comumente utilizado na maioria das fazendas brasileiras, a monta natural; consideradas técnicas reprodutivas utilizadas para animais de produção. E analisar os benefícios das mesmas se adotadas, para o produtor região e até mesmo impacta diretamente na economia do país. Comparando receita final com produção, custo de prenhes por vaca e investimento com cada um dos dois sistemas de produção. Onde o trabalho confirma a eficiência em questão de valores nos dois sistemas, como uma vantagem expressiva da IATF.

Palavras-chave: Reprodução. Bovinos. Viabilidade econômica. IATF.

## ABSTRACT

Silva, Pedro Henrique Castro. **Economic viability of FTAI + resynchronization compared to Mating**. 2019.36p. Course Conclusion Paper (Undergraduate Thesis) - Veterinary College, Lutheran University Center of Palmas, Palmas-TO, 2019.

The future of beef cattle and, consequently, its profitability are linked to the optimization of land use, since in many states its area is being occupied by agriculture. One alternative is the use of breeding biotechnologies, such as a fixed-time artificial insemination (FTAI), which allows animals to be inseminated without estrus detection. The economic viability of the use of insemination protocols is linked to the calving concentration, formation of uniform lots, enhancement of genetic gain, reduction of the number and bull costs of and adding zootechnical value to the herds. Currently, there are several hormonal protocols capable of synchronizing with ovulation in beef cattle, making it unnecessary to detect detectors and protocols that contaminate with detected detection, with reduced duration (2 days). In this way, the use of different technologies must submit cost analysis criteria that justify their use and assist in decision making. The present work aimed to discuss the economic viability of FTAI + resynchronization by comparing in the same way or with the mode commonly used in most Brazilian factories, a mating, reproductive technique used for farm production.

Keywords: Reproduction. Cattle. Economic viability. FTAI.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 -</b>	Fases do ciclo estral na fêmea bovina e sua regulação hormonal.....	15
<b>Figura 2 -</b>	Taxa de Prenhes e IATF por Estado/País.....	18
<b>Figura 3 -</b>	Escores de condição corporal.....	20
<b>Figura 4 -</b>	Esquema ilustrando o período de serviço e intervalo entre partos ideais para obtenção de um bezerro por vaca por ano, considerando animais <i>Bos indicus</i> .....	21

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Investimento do tipo de manejo MN simulação para 1.400 matrizes.....	22
<b>Quadro 2</b> - Investimento com cada touro.....	23
<b>Quadro 3</b> - MN quantitativo, demonstrativo de investimento.....	23
<b>Quadro 4</b> - Valor do @ do bezerro desmamado.....	23
<b>Quadro 5</b> - Receita com venda de bezerros.....	24
<b>Quadro 6</b> - Lucro final do sistema de produção MN.....	24
<b>Quadro 7</b> - Investimento com sistema reprodutivo IATF.....	25
<b>Quadro 8</b> - Investimento com vacas em reprodução.....	25
<b>Quadro 9</b> - Receita com venda de bezerros de IATF.....	26
<b>Quadro 10</b> Lucro final do sistema de produção IATF.....	26
<b>Quadro 11</b> Lucro final dos sistemas comparados.....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes Centro
ADAPEC	Agência de Defesa Agropecuária
ASBIA	Associação Brasileira de Inseminação Artificial
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CEULP	Centro Universitário Luterano de Palmas
EM	Estação de Monta
ECC	Escore de Condição Corporal
FSH	Hormônio Folículo Estimulante
GERAR	Grupo Especializado em Reprodução Aplicada ao Rebanho
GnRH	Hormônio Regulador de Gonadotrofina
IA	Inseminação Artificial
IATF	Inseminação Artificial a Tempo Fixo
IEP	Intervalo entre Partos
LH	Hormônio Luteinizante
MN	Monta Natural
PIB	Produto Interno Bruto
P4	Progesterona
SNC	Sistema Nervoso Central
TO	Tocantins
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UNESP	Universidade Estadual Paulista

## LISTA DE SÍMBOLOS

@	Arroba
%	Porcentagem

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 OBJETIVO GERAL.....	13
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	13
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>14</b>
2.1 FISIOLOGIA DO CICLO ESTRAL.....	14
2.2 MONTA NATURAL (MN) .....	15
2.3 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL A TEMPO FIXO (IATF).....	16
2.4 ESCORE DA CONDIÇÃO CORPORAL (ECC) .....	19
2.5 INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP) .....	20
<b>3. PROPOSTA METODOLÓGICA .....</b>	<b>22</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>

## 1 - INTRODUÇÃO

Em 2018, a atividade pecuária de corte mobilizou cerca de 590 bilhões de reais, representando 8,7% do produto interno bruto (PIB) do país. Ainda, nesse mesmo ano, o Brasil faturou 11 milhões de toneladas correspondente a carcaça, equivalente à 15,3% da geração mundial (ABIEC, 2019). A pecuária de corte brasileira é representada pela qualidade genética, base da pecuária nacional. Entretanto, essas características em termos de produtividade são consideradas inferiores em relação aos altos padrões exigidos dos outros países do mundo (SÁ FILHO, 2012). Isso se deve ao fato que a capacidade de produção excedente é considerada baixa, refletindo um menor aproveitamento do rebanho.

O Tocantins destaca-se entre os estados brasileiros com tradição na pecuária de corte, contando, atualmente, com um rebanho com mais de 8 milhões de animais, distribuídos em todas as regiões do estado. Além disso, o rebanho tocantinense destaca-se não apenas pela quantidade, mas também pela qualidade dos animais e da carne produzida. A exportação de carne tocantinense registrou a marca dos US\$ 162,2 milhões em 2016 e mais de 51 mil toneladas foram comercializadas. O produto, proveniente de propriedades que aderiram aos programas de políticas públicas estaduais como o Boi Verde e Agricultura de Baixa Emissão de Carbono, vem ganhando espaço no mercado internacional e já representa 20% de tudo que é vendido no Estado para fora do país (JARDIM, 2019).

O Estado, erradicado com vacinação da febre aftosa, investe em alinhamento genético dos animais, melhoramento de matéria-prima e qualificação de mão de obra no campo. Segundo Pereira e Nascimento (2014), com base nos dados do IBGE (2017), todo o setor agropecuário exerce papel importante no desenvolvimento sustentável da economia tocantinense.

Diante dessa evolução constante no mercado, observa-se que biotécnicas reprodutiva podem ser implementadas no intuito de otimizar os resultados obtidos. Segundo Coutinho (2010), a biotécnica pode ser usada para a aumentar a produção de alimentos, a eficácia dos sistemas de produção, a qualidade dos produtos derivados de animais e o desenvolvimento do sistema.

Nesse contexto, a (IATF) é uma biotécnica amplamente empregada nos programas reprodutivos de fazendas de corte. No decorrer dos anos, observou-se um crescimento de cerca de 16% no uso da técnica, registrando mais de 13 milhões de procedimentos efetuados (aproximadamente 75% em fêmeas de corte). No entanto, averiguando o cenário nacional como um todo, a aplicação da IATF ainda é muito baixa, atingindo só 13% das fêmeas em reprodução.

A utilização da IATF no manejo reprodutivo da fazenda é uma estratégia indispensável para o produtor que deseja estimular a produção e aumentar gradualmente os lucros.

A utilização da IATF proporciona redução ou até mesmo excluir os gastos e o manejo com touros na fazenda, além de impedir a disseminação de patologias sexualmente transmissíveis no rebanho. Além disso, a IATF permite o uso de touros geneticamente superiores ou animais de outros padrões raciais, tornando possível a realização de cruzamentos e a adição de heterose no rebanho. Dessa maneira é possível avançar o ganho genético, ocasionando em produção de bezerros mais proveitosos e lucrativos (BARUSELLI et al., 2018).

Na maior parte dos rebanhos ainda utilizam rotineiramente só a monta natural como estratégia reprodutiva (BARUSELLI et al., 2019). A monta natural (MN) é o sistema de reprodução mais utilizado na pecuária de corte, mesmo com avanços e progressos no melhoramento genético dos touros. Esta condição leva a queda do serviço reprodutivo das fazendas, pois torna maior o intervalo parto-cio, parto-concepção e intervalo entre partos (IEP). Portanto, crescimento nos índices reprodutivos e consequentemente produtivos, pode ser alcançada com o uso de biotecnologias da reprodução, como a IATF, que exclui a necessidade de observação do estro e permite aumentar a quantidade de animais inseminados em menos tempo. (SANTOS et al., 2015).

### **1.1 - OBJETIVO GERAL**

O objetivo deste trabalho, é identificar qual o método de manejo é considerado mais rentável para produção de bovinos de corte, a biotécnica IATF que vem conquistando grande espaço entre os criadores de grande e média produção, ou a monta natural tradicionalmente utilizada na produção. Observando qual produz mais em menos tempo, e gastando menos.

### **1.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Relatar qual sistema de produção é mais rentável para as fazendas Tocantinenses.
- Relatar dados em relação a custo por prenhes de MN e IATF associado ressincronização.
- Analisar a relação custo x benefício da MN x IATF

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 – FISIOLOGIA DO CICLO ESTRAL

O ciclo estral é um evento mediado por alterações neuroendócrinas que se iniciam na puberdade. Em consequência dessa cascata de eventos, é observado várias mudanças endócrinas e morfológicas (SANTOS JUNIOR, 2008). O Hormônio Regulador da Gonadotrofina (GnRH) é secretado pelo hipotálamo, estrutura que faz parte do SNC, e controla a liberação dos hormônios Folículo Estimulante (FSH) e Luteinizante (LH) (PEREIRA, 2009).

Já o FSH e LH são liberados pela hipófise anterior ou adenohipófise. O FSH tem como sua principal função estimular o recrutamento dos folículos, e o estímulo para secreção de estrógenos. O LH tem por função auxiliar a maturação final do folículo, ocasionando na ovulação, auxilia no desenvolvimento do corpo lúteo (CL) e coordena a secreção de progesterona. A secreção deste hormônio de maneira pulsátil, culmina com pico pré-ovulatório de LH durante o estro, por cerca de 6 a 12 horas. Com isso, é observado um aumento na liberação de 17- $\beta$  estradiol, o que acarreta em um *feedback* negativo sobre a hipófise para FSH e LH, ocasionando a ovulação (SARAIVA et al., 2010).

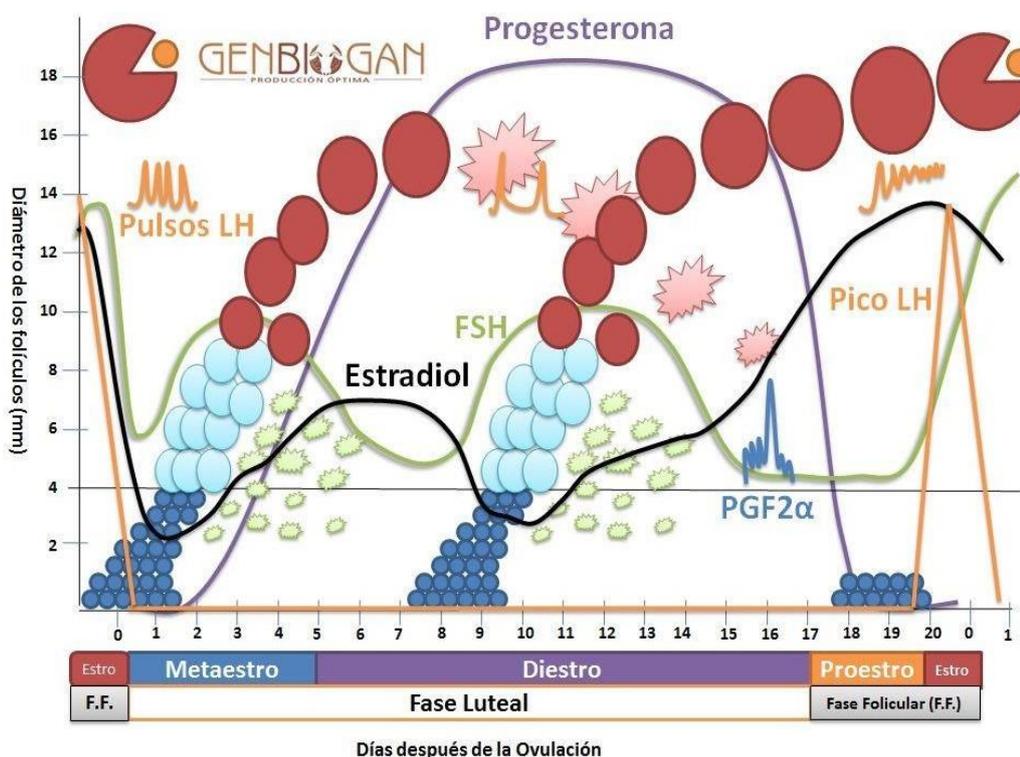
As vacas são classificadas como fêmeas poliéstricas anuais, ou seja, apresentam mais de um ciclo estral durante o ano. Esses ciclos são de aproximadamente 17 a 22 dias, correspondendo a duas fases que são: folicular ou estrogênica, que corresponde do pró-estro ao estro, e a fase luteíca ou progesterônica, que se dá pelo o metaestro e o diestro ocasionando na luteólise (PEREIRA, 2009). Inicialmente, na fase folicular, ocorre o crescimento do folículo, estrutura no ovário onde se desenvolve o ovócito, e finaliza com a ovulação, já a segunda fase, luteínica, é diferenciado pelo desenvolvimento do CL.

Pró-estro é a fase do ciclo estral antes do estro, caracterizado pelo aumento progressivo de estrógeno, oriundo do desenvolvimento folicular. Nessa fase, são observadas algumas modificações, tais como o aumento da irrigação sanguínea e do tônus muscular da genitália, edema da vulva, espessamento do epitélio vaginal e relaxamento da cérvix. Ocorre durante 2 a 3 dias e finaliza assim que a fêmea permite a monta (OLIVEIRA, 2006). Nesta fase ocorre o aumento do estradiol, que promove a alta de hormônio luteinizante (LH) com 12 horas seguidas do início do estro para com isso ocorre a ovulação (SANTOS JUNIOR, 2008).

O estro é o período considerado a fase reprodutiva do animal, caracterizado pelas modificações comportamentais, momento que a fêmea está sexualmente receptiva ao macho ou a outra fêmea, ou seja, monta umas nas outras. Em bovinos, o estro tem uma duração média de aproximadamente 12 horas, e a ovulação culminando de 12 a 16 horas após o término do estro (SÁ FILHO; VASCONCELOS, 2010).

O metaestro é a fase com mais difícil para observação. Nesse momento, as células foliculares da teca e granulosa, induzidas pela ação do LH, sofrerão um processo de diferenciação em células luteínicas, dando origem ao CL. A genitália revela um menor tônus, baixa vascularização e edema, proveniente ao início da produção de progesterona. O metaestro finaliza assim que o CL alcança toda sua capacidade de gerar progesterona, aproximadamente no quinto dia após a ovulação. E o diestro que é descrito por altas concentrações de progesterona elevada até a luteólise do CL. (Figura 1) (OLIVEIRA, 2006).

Figura 1: Fases do ciclo estral na fêmea bovina e sua regulação hormonal.



Fonte: Andrés F. Ruiz J Genbiogan. 2016.

## 2.2 – MONTA NATURAL (MN)

A monta natural é o sistema de reprodução em que o macho realiza a cópula com a fêmea, em liberdade, sem a intervenção do homem. Comumente, consideramos que um touro serve aproximadamente de 25 a 50 vacas por estação de monta, que dura em torno de quatro meses. Nessa circunstância, o touro pode ter temporadas de grande atividade sexual a um grande período de inatividade sexual, reduzindo de forma relevante a produtividade do rebanho (ALVAREZ, 2008).

Neste contexto, a MN é o sistema de reprodução mais utilizado na pecuária de corte, contudo apesar dos avanços no melhoramento genético dos touros, a duração do anestro e pós-parto prolongado ainda persiste nas vacas. Esta situação leva a diminuição da eficiência produtiva da fazenda, pois aumenta o intervalo parto-cio, parto-concepção e IEP. A alta em porcentagens reprodutivas e produtividades, podem ter resultados positivos com a adição de biotécnicas da reprodução, como a IATF, que exige a observação do estro e possibilita uma quantidade maior de animais manejados em menor tempo. (SANTOS et al., 2017).

É importante incorporar touros de fertilidade comprovada no programa reprodutivo. O exame andrológico realizado pelo médico veterinário direcionará a seleção de touros pelo potencial de produção de sêmen, características raciais, comportamento e masculinidade. A seleção de touros deve também contemplar o seu mérito genético por meio do estudo da genealogia, ou seja, a avaliação do potencial de fertilidade e produção herdado dos seus pais, avós, etc. É importante atribuir alto grau de responsabilidade e critério na escolha dos reprodutores, pois o impacto da fertilidade do touro no desempenho reprodutivo do rebanho é diversas vezes maior do que o da vaca, visto que a proporção touro: vaca pode variar de 1:25 até 1:50 em regime de monta natural nas condições usuais de acasalamento a campo (Manual ..., 1998; Kastelic e Thundathil, 2008).

Podemos destacar como vantagens da monta natural a economia na mão de obra; altos índices de prenhes em menor custos de prenhes/vaca. (FERREIRA, 2003). E como desvantagens: Menor produtividade por EM; falta de controle de dia de partições; risco elevado de acidente com touros; diminuição progressiva da vida sexual dos touros e depreciação dos mesmos.

### 2.3 – INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF)

Entende-se por (IA) o depósito mecânico do sêmen no útero da fêmea bovina. Nessa biotécnica, a fecundação, e desenvolvimento embrionário acontece naturalmente, sem a intervenção do homem (ASBIA, 2019).

A IA convencional era uma das indispensáveis biotécnica reprodutiva com grande impacto econômico na criação dos bovinos, que pode predispor o aproveitamento de raças de melhor qualidade, podendo possibilitar o cruzamento de raças diversas em regiões tropicais e avolumar a mais ainda produtos cárneos/hectare. As principais dificuldades na aplicação desta biotécnica são as dificuldades na definição de estro, puberdade atrasada e ao grande período de anestro pós-parto (SÁ FILHO et al., 2008). A IATF, é uma técnica que visa promover a sincronização do momento da ovulação de fêmeas bovinas após a administração de hormônios em dias predeterminados. Desta forma, é possível sincronizar um lote de vacas paridas ou novilhas e inseminá-las em horário pré-fixado, sem a necessidade de observação do estro.

A IATF proporciona a maximização da eficiência reprodutiva do sistema de criação e reduz o tempo de serviço, pois através dessa biotécnica possibilita-se inseminar vários animais de uma vez e obter bons índices de concepção no começo da EM, conseguidos até 85 % de taxa de prenhes dependendo da quantidade de IATF,s realizadas, custando R\$ 70,00 protocolo/vaca (MOREIRA, 2002). Na figura 2 podemos ver taxa de Prenhes á IATF por Estado/Pais na EM 2017/2018.

A utilização da IATF proporciona que um alto número de animas sejam manejados por dia, sem a necessidade de mão de obra com observação de estro, sabendo que a inseminação conta com datas predefinidas em horários e dias que facilite e melhor se encaixe com a rotina da fazenda, os meses de nascimento dos bezerros podem ser pré-definidos para as épocas que tenha abundância de alimentos, adequa mão-de-obra, podendo definir qual genética melhor se encaixa ao rebanho, e vários outros benefícios (BARUSELLI et al., 2004). Pesquisas afirmam que os bezerros oriundos da IATF são apartados das mães com até 20 kg (quilos) a mais, já no frigorífico tem o aumento de peso de cerca de 1@ a mais que os animais produzidos por monta natural (BARUSELLI et al., 2017).

Dados coletados por Zoetis em parceria com a Universidade Estadual Paulista (UNESP/Botucatu) juntamente com técnicos do Grupo Especializado em Reprodução Aplicada ao Rebanho (GERAR), registraram a realização de 1.362.108 IATFs na EM 2017/2018, representando um incremento de 32,6% em comparação a EM 2016/2017 que foram realizadas apenas 1.027.266 de IATFs (NASCIMENTO, 2018) Com a utilização

desse tipo de biotécnica, pode-se conseguir até 100% de taxa de prenhes, desde que nenhuma vaca apresente problemas sanitários ou de manejo, entre no protocolo e seja inseminada. Deste modo, a IATF pode obter altas taxas de concepção e prenhes, diminuir o IEP, aumentando a quantidade de bezerros e a fertilidade da fêmea bovina no decorrer de sua vida útil (NUNES et al., 2016).

Para Mesquita (2009), as principais vantagens da IATF são: inseminação com dia e hora pré-definidos; ausência de recurso humano para a observação de estro; uso de vacas paridas partir de 60 dias pós parto, diminuição no intervalo entre partos; rendimento de grandes índices de prenhes no começo da EM; obtenção de 1 bezerro/vaca/ano; diminuição do tempo de estação de monta para 3 meses; diminuição da quantidade de touros de repasse no rebanho; Entretanto, com o uso da IATF podem estar relacionadas aos riscos dos baixos resultados obtidos na fazenda, gerando perdas econômicas (VASCONCELLOS, 2006).

A admissão da IATF em uma propriedade necessita de um grande investimento, por isso é indispensável que se possua retorno econômico, com isso não corra risco de uma queda no dinamismo reprodutivo dos animais do rebanho. (INFORZATO et al., 2008). Alguns fatores que podem influenciar na obtenção de bons resultados são: o baixo escore de condição corporal (ECC) das vacas, sêmen de baixa fertilidade confirmada e funcionários desqualificados. (SANTOS JUNIOR, 2008).

Figura 2 – Taxa de Prenhes á IATF por Estado/País

Estado/País	Total	Taxa de Prenhez (IATF)	Distribuição
AC	87	63,2%	0,0%
AL	2.036	36,5%	0,1%
AM	6.481	61,9%	0,5%
BA	33.822	54,9%	2,5%
ES	1.424	55,5%	0,1%
GO	308.471	51,8%	22,6%
MA	44.484	52,4%	3,3%
MG	54.603	52,7%	4,0%
MS	259.292	53,7%	19,0%
MT	295.196	52,7%	21,7%
N/A	2.219	60,5%	0,2%
PA	107.260	52,3%	7,9%
PE	1.027	50,1%	0,1%
PI	2.171	52,2%	0,2%
PR	25.472	57,6%	1,9%
RJ	2.345	50,0%	0,2%
RO	38.019	54,6%	2,8%
RS	60.800	57,2%	4,5%
SC	1.077	53,2%	0,1%
SE	1.053	53,8%	0,1%
SP	41.137	51,2%	3,0%
TO	68.051	50,7%	5,0%
BO	2.114	56,4%	0,2%
PY	3.323	54,4%	0,2%
UY	144	58,3%	0,0%
<b>Total</b>	<b>1.362.108</b>		

Fonte: Adaptada de Gerar Corte 2018.

## 2.4 – ESCORE DA CONDIÇÃO CORPORAL

Segundo Valle, Andreotti e Thiago. (1998), vacas com boas condições corporais ao parto retornam ao cio mais cedo e apresentam maiores índices de concepção sendo que a suplementação de vacas nos períodos pré e pós parto resultam em incremento do peso corporal, o que interfere positivamente na taxa de prenhez, uma vez que vacas com melhores condições corporais durante a estação de reprodução apresentam maior probabilidade de emprenhar (ALMEIDA; LOBATO; SCHENKEL, 2002; GODOY et al., 2004, SONOHATA et al., 2009).

O escore de condição corporal (ECC) de um animal é um critério importante para que se obtenha êxito em programas reprodutivos como emprego da IATF (BARUSELLI et al., 2004). O ECC possibilita entender qual o nível de deposição de gordura corpórea de um determinado animal, de modo que possa realizar a classificação como se encontra nutricionalmente o animal que será submetido ao protocolo de IATF. Com isso, o ECC se configura uma fonte segura como critério de descrição da quantidade da reserva de energia armazenada do animal, analisando se é possível ter ação dos hormônios para que aja uma nova onda folicular seguida ao parto (SIGNOR, 2010).

O ECC está ligado diretamente ao anestro, contribuindo para que haja um decréscimo nos índices de concepção. Vacas com um ótimo ECC retornam ao estro mais rápido e exibe maiores taxas de prenhes (FERREIRA, et al., 2013).

Com isso, pastagens corrigidas e bem adubadas, além de suplementação na seca aos animais, confere ao rebanho de corte um ótimo ganho de peso e uma máxima fertilidade. O ECC pode ser avaliado com notas de 1 a 5 as vezes variando em 0,5. Animais muito magros são classificados em 1, magra em 2, apto em 3, forte em 4 e gordo em 5, como mostra na figura 3. Em ECC 1 é visivelmente notável as costelas, e esqueleto ósseo e de fácil visualização, animal se encontra fraco fisicamente. Na nota de ECC 2 o animal não visualiza tecido adiposo em região de peito e costelas, e consegue-se notar uma musculatura mínima, e os ossos do dorso e lombo são visualizados facilmente. Em classificação 3 o animal está mencionado como ponderado a bom. Pode notar ainda, cerca de duas/três costelas e na anexação da cauda existe pouca deposição de tecido adiposo. No ECC 4 o animal tem o peitoral espesso, junção da cauda com grande deposição de gordura e costelas lisas. Em ECC 5 o animal se torna muito obeso, sendo capaz de ser visualizado um grande acúmulo de tecido adiposo no úbere (SIGNOR, 2010).

Cutaia et al. (2003) observaram uma taxa de prenhez média de 54,9% com um mínimo de 28,7% para vacas com cria ao pé e ECC 2 e um máximo de 75% para novilhas com ECC 3, sugerindo ECC mínimo de 2,5 com ideal de 3 para obtenção de bons resultados em programas de IATF.

Figura 3 - Escores de condição corporal

ÍNDICE DE CONDIÇÃO CORPORAL	Vértebras lombares	Vista traseira (corte seccional) das tuberosidades isquiáticas	Vista lateral da linha entre as tuberosidades isquiática e coxal	Cavidade entre a base da cauda e a tuberosidade isquiática	
				VISTA TRASEIRA	VISTA LATERAL
1 Magreza severa					
2 Estrutura ósea visível					
3 Estrutura óssea e cobertura bem equilibrados					
4 Estrutura óssea não tão visível quanto a cobertura					
5 Obesidade severa					

Fonte: Bayer, 2018

## 2.5 – INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP)

Após o parto, a fêmea necessita aproximadamente de 35-40 dias para a involução uterina, processo fisiológico que permite que o útero retorne ao seu tamanho normal, bem como suas atividades fisiológicas, e esteja preparado para nova gestação. A partir disto, a fêmea pode ser colocada em reprodução novamente para nova concepção por monta natural com touro (MN) ou inseminação. A duração da gestação em fêmeas *Bos indicus* é de 290 dias e, nas *Bos taurus*, 280 dias. Assim, para se produzir um bezerro por vaca por ano (intervalo entre partos – IEP – de 12 meses), seria necessário um período de serviço (PS) de 75 dias para vacas *Bos indicus* e 85 dias para *Bos taurus*, ou seja, o intervalo entre o parto e a concepção, tempo em que a fêmea leva para se tornar gestante novamente após o parto, deve ser 75 dias nas condições do Brasil, com rebanho predominantemente *Bos indicus*, como mostra a figura 4. (BARUSELLI et al., 2017).

O IEP é uma variável importante no que se refere à eficiência reprodutiva e de retorno de capital. Para se ter uma pecuária mais produtiva deve-se buscar um curto IEP, com isso a taxa de partos anual amplifica. Essa medida está intimamente relacionada com estabelecimento de nova concepção, e com o uso da biotécnica de IATF tem a possibilidade de inseminar aos quarenta dias após o parto, com a possibilidade de uso de fêmeas em anestro serem submetidas a tratamento hormonal e adicionadas ao protocolo de indução a ovulação, aumentando as chances de concepção nos animais inseminados (ASBIA, 2011).

Uma das barreiras quanto à produção de carne bovina no Brasil está atrelada à reprodução animal. As taxas reprodutivas de pecuária do brasileiro estão aquém do esperado, ou seja, observa-se um grande IEP, índices de período de serviço e de concepção pequenas e que afetam expressivamente as taxas de prenhes, e contribui para baixa taxa de desfrute. (FERREIRA, 2011). Os principais prejuízos ocasionados por um longo intervalo de partos são traduzidos como redução no aleitamento e menor número de crias produzidas ao longo da idade reprodutiva da fêmea bovina (PALHANO et. al, 2008), afetando diretamente a aferição dos lucros do pecuarista.

Figura 4 - Esquema ilustrando o período de serviço e intervalo entre partos ideais para obtenção de um bezerro por vaca por ano, considerando animais *Bos indicus*.



Fonte: SHEEP EMBRYO, 2018

### 3 - PROPOSTA METODOLÓGICA

A coleta de dados para a realização deste trabalho foi fornecida pela Gerar Corte e Clivar Reprodução Bovina, utilizando cerca de 1% da quantidade de matrizes inseminadas no Tocantins na EM 2017/2018, que foram aproximadamente 1400 fêmeas em ciclo reprodutivo para a base hipotética de avaliação da viabilidade econômica dos dois sistemas de produção em questão.

Segundo recomendado pela literatura, deve se utilizar 1/25 relação touro/vacas, onde um touro e capaz de cobrir até 25 vacas, tendo em vista que para 1400 vacas serão necessários 56 touros para suprir essa demanda de fêmeas em ciclo reprodutivo positivo. Um touro atualmente de grande valor genético custa em média R\$ 12.000,00, gerando um investimento inicial de R\$ 672.000,00 com os 56 touros.

Esses touros possuem seu valor genético agregado, para obter-se esse valor genético foi utilizado o cálculo que busca o valor residual/@, que é em média R\$ 160,00/@ (Média CEPEA 11/10/2019). Com cada touro pesando em média 25@, chegando em um valor residual de R\$ 224.000,00.

Para conseguir o valor genético anual calculou-se: Investimento total com touros: 672.000,00 – (menos) o Valor Residual: R\$ 224.000,00 chegando a um valor genético total de R\$ 448.000,00, sendo assim foi dividido pela vida útil média reprodutiva, que corresponde a cerca de 5 anos, e foi encontrado o valor genético anual, como mostra no Quadro 1:

Quadro 1 – INVESTIMENTO COM MANEJO REPRODUTIVO MN SIMULAÇÃO PARA 1.400 MATRIZES

MONTA NATURAL (MN)	
Vacas	1.400 Matrizes
Relação Touro/Vacas (1/25)	56 Touros
56 x Preço/Touro R\$ 12.000,00	R\$ 672.000,00
Vida Útil do Touro	5 anos
VR de um Touro de $\cong$ 25@ de boi 160,00/@ (CEPEA 11/10/2019)	R\$ 4.000,00
VR TOTAL 56 Touros x VR (4.000,00)	R\$ 224.000,00
VG = (Investimento com Touro – VR TOTAL)	R\$ 448.000,00
VGA = (VG $\div$ VIDA ÚTIL)	R\$ 89.600,00

Fonte: autor 2019. MN= Monta Natural; VG= Valor Genético; VGA= Valor Genético Anual; VR= Valor Residual.

Com o VGA encontrado, objetivou-se buscar o investimento anual com cada touro, para encontrar o investimento total (IT), onde foi analisado o investimento médio com pastagens, nutrição, medicamentos, veterinário e outros investimentos, conforme demonstrado na tabela 2.

Quadro 2 – INVESTIMENTO COM CADA TOURO

<b>INVESTIMENTO COM TOUROS</b>	
Pastagens e Nutrição	R\$ 600,00
Medicamentos e Veterinários	R\$ 150,00
Outro Gastos	R\$ 50,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 800,00</b>
GTT = (56 touros x Gasto com Touro)	R\$ 44.800,00
Investimento Total = (VGA + GTT)	R\$ 134.400,00

Fonte: autor 2019. GTT= Gasto Total com Touros; VGA= Valor Genético Anual

Dessa forma, obteve o investimento total com touros/ano, com esse valor foi utilizado a taxa de prenhes do sistema de produção MN, e dividido o valor do IT pela da taxa de prenhes. Assim obteve-se o custo por prenhes/vaca. (Tabela 3).

Quadro 3 – MN QUANTITATIVO, DEMONSTRATIVO DE INVESTIMENTO

<b>CUSTO/PRENHES</b>	
Investimento Total	R\$ 134.400,00
Taxa Média de Prenhes/EM	83,2 %
CP = IT ÷ TP	R\$ 161,53

Fonte: autor 2019. CP= Custo por prenhes; EM= Estação de Monta; IT= Investimento Total; TP= Taxa média de prenhes.

Conforme observado na tabela 6, foi calculado a receita final onde objetivou o valor total de investimento, e calculou os lucros finais, subtraindo os investimentos, onde alcançou uma receita onde 1.400 matrizes submetidas ao manejo reprodutivo, que representa uma taxa de prenhes de aproximadamente 83,2%. Com um total de 1.165 vacas prenhes ao final da EM, deve-se ressaltar que há uma taxa de mortalidade de 8% até o desmame.

Ao subtrair as perdas de 8% até o desmame teria uma receita final de 75% de efetividade reprodutiva, totalizando em 1.072 bezerros desmamados, assim dividindo hipoteticamente a metade como fêmeas e machos com dados valores de R\$/@, conforme demonstrado na Tabela 4.

Quadro 4 – VALOR DO @ DO BEZERRO DESMAMADO

MÉDIA DO @ DE BEZERRO DESMAMADO	
@ Macho Nelore em R\$	200,00
@ Fêmea Nelore em R\$	160,00

Fonte: CEPEA 2019

Com a receita da venda dos bezerros desmamados teria então um total de R\$ 1.307.804,00 subtraímos os investimentos totais para chegar o valor desejado, que é o lucro com a produção de bezerros com esse tipo de sistema reprodutivo. (Tabela 5e 6.)

Quadro 5 – RECEITA COM VENDA DE BEZERROS

ANIMAIS DESMAMADOS	VALORES UNITARIO	QUANTIDADE	TOTAL R\$
Macho Desmamado 7@	R\$ 1.400,00	536	750.400,00
Fêmea Desmamada 6,5@	R\$ 1.040,00	536	557.440,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1.220,00</b>	<b>1.072</b>	<b>1.307.804,00</b>

Fonte: Autor 2019

Quadro 6 – LUCRO FINAL DO SISTEMA DE PRODUÇÃO MN

RECEITA DE VENDA DE BEZERROS	GASTO TOTAL COM O SISTEMA	LUCRO FINAL
R\$ 1.307.804,00	R\$ 134.400,00	
		<b>1.173.404,00</b>

Fonte: Autor 2019

Já no sistema de produção IATF, foram usados os mesmos critérios para base de cálculo onde nesse sistema trabalhando com as mesmas quantidades hipotética de matrizes da MN as 1400, com a diferença que não teríamos investimentos com touros/vaca mais sim com sêmen e protocolo/matriz, lembrando que o índice médio de prenhes na IATF é de 50 % (ASBIA, 2019) e hipoteticamente faria 3 IATF's no sistema de produção em questão. Na primeira IATF teria uma taxa 50% de prenhes, o que corresponde a 700 matrizes prenhes, as outras 700 restantes entraria novamente no protocolo para ser feita uma segunda IATF, com mais uma efetividade média de 50% de taxa de prenhes onde teria mais 350 fêmeas prenhes, e por último as 350 restantes mais uma vez submetidas ao protocolo hormonal com mais 50% de taxa de prenhes com mais 175 matrizes prenhes e na terceira e última IATF, concluindo a EM com aproximadamente 1.225,00 matriz prenhes, com 120 dias de EM. (Tabela 7).

Quadro 7 – INVESTIMENTO COM SISTEMA REPRODUTIVO IATF

1.400 VACAS	3 IATF's
R\$/IATF (sêmen+Prot+Vet)	R\$ 70,00
TX Prenhes IATF 1	50% (700)
TX Prenhes IATF 2	50% (350)
TX Prenhes IATF 3	50% (175)
TX Prenhes Total	87,5% (1.225)
TX Mortalidade ao Desmame	8% (98)
TX Desmame	79,5%
Bezerros Desmamados/Ano	1.127
Números de Protocolos IATF 1	1.400
Números de Protocolos IATF 2	700
Números de Protocolos IATF 3	350
Total de Protocolos	2.450
R\$ Total de Protocolos	R\$ 171.500,00
R\$ Protocolo/Vaca	R\$ 122,50
R\$ Custo/Prenhes/Vaca	R\$ 196,00

Fonte: autor 2019

Quadro 8 – INVESTIMENTO COM VACAS EM REPRODUÇÃO

INVESTIMENTOS ANUAIS	VALORES
Medicamentos e Materiais de IA/Vaca	R\$ 20,00
Veterinários	R\$ 25,00
Deslocamento	R\$ 5,00
Sêmen	R\$ 20,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 70,00</b>
1.400 IATF x R\$ 70,00 =	R\$ 98.000,00
INVESTIMENTO COM 3 IATF'S	R\$ 171.500,00

Fonte: autor 2019

Correlacionando todos esses dados, foi calculado a receita final onde buscou o valor total de investimento, e calculou-se os lucros finais, que foi subtraído todos os investimentos e observou-se uma receita onde 1.400 matrizes submetidas a reprodução cerca de 87,5% estarão prenhes, atingindo um total de 1.225 vacas prenhes ao final da EM, com uma taxa de mortalidade de 8% até o desmame.

Subtraindo as perdas de 8% até o desmame, conclui em uma taxa final de desmame de 79,5% de efetividade reprodutiva, produzindo um total de 1.127 bezerros ao desmame, assim dividindo os mesmos hipoteticamente a metade como fêmeas e machos, Angus e Nelore, com dados valores de R\$/@, conforme a Tabela 9.

Quadro 9 – RECEITA COM VENDA DE BEZERROS IATF

ANIMAIS DESMAMADOS	VALORES UNITARIO	QUANTIDADE	TOTAL R\$
Macho Nelore 7@	R\$ 1.400,00	282	393.400,00
Macho Angus 7,5@	R\$ 1.500,00	282	423.000,00
Fêmea Nelore 6,5@	R\$ 1.040,00	282	293.280,00
Fêmea Angus 7@	R\$ 1.400,00	281	393.400,00
<b>TOLTAL</b>	<b>R\$ 1.220,00</b>	<b>1.127</b>	<b>1.503.080,00</b>

Fonte: autor 2019

Então certamente os bezerros nascido filhos de um cruzamento industrial terá mais peso ao desmame e maior custo no mercado, pois são oriundos de melhoramento genético onde busca aptidão para o sistema de produção desejado. (Tabela 10)

Quadro 10 – LUCRO FINAL DO SISTEMA DE PRODUÇÃO IATF

RECEITA DE VENDA DE BEZERROS	INVSTIMENTO TOTAL COM O SISTEMA	LUCRO FINAL R\$
R\$ 1.503.080,00	R\$ 171.500,00	
		<b>1.331.580,00</b>

Fonte: autor 2019

#### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em bases de dados da GERAR CORTE 2017/2018 e Clivar, foram coletados dados para que fosse disposto o presente trabalho, onde buscou-se comparar dois sistemas de produção sendo eles a MN a mais utilizada no país inteiro, e a IATF é uma biotécnica reprodutiva que está em constante crescimento no país. Procurou identificar todos tipos de investimentos com cada sistema, de modo que demonstre qual terá uma receita final com maior viabilidade econômica e maior retorno aos produtores.

Pode ser observado nas tabelas 3 e 7 a diferença nos custo de prenhes/vaca, no sistema de MN o mesmo se sobressai sobre a IAFT, sendo que é menos oneroso produzir um bezerro por MN do que IATF, porém deve-se levar em consideração a receita final, onde os bezerros provenientes de IAFT tem um valor genético agregado tornando-os de maior valor e mais pesados em comparação aos proveniente da MN.

Por outro lado, a IATF mais a ressincronização obtém-se uma maior quantidade de bezerros desmamados, pois com esse tipo de manejo aumenta a taxa de prenhes e conseqüentemente a de desmame, observando uma diferença de 55 bezerros no desmame comparando os dois sistemas. Sendo assim, se eleva a receita final de animais provenientes de IATF.

Segundo Baruselli (2018), na cadeia de produção de carne e leite, estima-se que a IATF gere aproximadamente R\$ 3,5 bilhões ao ano. Esses ganhos são relacionados ao aumento da produtividade devido à melhoria da eficiência reprodutiva (mais bezerros produzidos por matriz e redução do intervalo entre partos) e do ganho genético (nascimento de bezerros geneticamente superiores que produzem mais carne e leite), quando comparado ao sistema que utiliza a monta natural.

Quadro 11 – LUCRO FINAL DOS SISTEMAS COMPARADOS

SISTEMA DE PRODUÇÃO	RECEITA FINAL
IATF	R\$ 1.331.580,00
MN	R\$ 1.173.404,00
<b>DIFERENÇA DE LUCRO EM R\$</b>	<b>R\$ 158.176,00</b>

Fonte: autor 2019

Ao observar os dados com os valores obtidos, pode inferir que mesmo custando mais caros a prenhes pela IATF quando comparado com a MN, tem alguns benefícios a mais e que essa biotécnica pode oferecer. Como podemos ver no quadro 11, a IATF teve uma diferença de lucro de R\$ 158.176,00. Então se otimizada e adotada pela maioria dos produtores, produzirão mais em menores áreas, além do melhoramento genético do rebanho e um produto de alta qualidade para o mercado, beneficiando assim a economia geral do estado e país.

Segundo, Sá Filho e Vasconcelos (2010), visando à maximização dos lucros, o produtor deve obter 1 bezerro de qualidade/vaca/ano, entretanto esse objetivo dificilmente é obtido em decorrência do fato de 80% das matrizes ainda não estarem ciclando ao início da estação de monta. Nesse contexto, a inseminação artificial a tempo fixo é uma ferramenta de manejo que contribui para a gestão dos sistemas de cria.

Com taxas de prenhez de 83,2 % e 50%, MN e respectivamente IATF utilizando mais de uma vez podendo alcançar até 100 % em uma única EM.

## 5 - CONCLUSÃO

Conclui-se que o presente trabalho confirma a eficiência e vantagens que IATF e ressincronização pode trazer para os produtores, quando comparando com a MN, levando à uma vantagem expressiva na receita final para os produtores. Dessa forma foi observado nesse trabalho que é bem mais viável para um maior retorno econômico a utilização da Inseminação Artificial em Tempo Fixo. Ressalta como viabilidade na aplicação desta referida biotécnica o melhoramento genético no rebanho e bezerros mais pesados para a venda ao desmame, e melhores matrizes futuramente.

Ressaltando que, os dois sistemas comparados são rentáveis, entretanto deve ser realizado uma análise minuciosa em relação às condições da fazenda e do produtor para admitir qualquer uma das mesmas.

Na realidade do estado do Tocantins, mesmo sendo um estado que tem grande produção de bovinos de corte, ainda é incipiente o número de fazendas que utilizam esse tipo de biotécnica. A necessidade de produzir mais em menos áreas é possível que futuramente aumentará o número de produtores que utilizará as biotécnicas reprodutivas.

## 6 - REFERÊNCIAS

ABIEC. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de carne**, 2019.

Disponível em: <

<http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>>

Acesso em 11 Nov. 2019.

ALMEIDA, L. S. P.; LOBATO, J .F. P.; SCHENKEL, F. S. Data de desmame e desempenho reprodutivo de vacas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1223-1229, 2002.

ALVAREZ, R. H. Considerações sobre o uso da inseminação artificial em bovinos. 2008.

Artigo em Hipertexto. Disponível em:

<[http://www.infobibos.com/artigos/2008\\_1/Inseminação/index.htm](http://www.infobibos.com/artigos/2008_1/Inseminação/index.htm)> Acesso em:

11/11/2019.

ASBIA. **Vantagens da inseminação artificial**,2019. Disponível em:

<http://www.asbia.org.br/artigos/inseminacao-artificial/>. Acesso em: 10 out. 2019.

BARUSELLI, P. S.; MADUREIRA, E. H.; MARQUES, M. O.; RODRIGUES, C. A.; NASSER, L. F.; SILVA, R. C. P.; REIS, E. L.; SÁ FILHO, M. F. Efeito do tratamento com eCG na taxa de concepção de vacas Nelore com diferentes escores de condição corporal inseminadas em tempo fixo. *Acta Scientiae Veterinariae* 32 (suplemento), p. 228, 2004

BARUSELLI, P. S.; FERREIRA, R. M.; COLLI, M. H. A.; FILHO, M. F. S.; VIEIRA, L.; FREITAS, B. G. **Timed artificial insemination: current challenges and recente advances in reproductive efficiency in beef and dairy herds in Brazil**. Proceedings of the 31st Annual Meeting of the Brazilian Embryo Technology Society (SBTE); Cabo de Santo Agostinho – PE, Brasil, p. 14, 2017.

BARUSELLI, P. S. IATF gera ganhos que superam R\$ 3,5 bilhões nas cadeias de produção de carne e leite. *REVISTA ATTALEA AGRONEGÓCIOS*. 31 mar. 2019. Disponível em: < <https://revistadeagronegocios.com.br/iatf-gera-ganhos-que-superam-r-35-bilhoes-nas-cadeias-de-producao-de-carne-e-de-leite/> >. Acesso em: 15 out. 19.

COUTINHO, Luiz Lehmann; ROSARIO, Millor Fernandes do; JORGE, Erika Cristina. *Biotecnologia animal*. **Estud. av.**, São Paulo, v. 24, n. 70, p. 123-147, 2010. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-)

40142010000300009&lng=en&nrm=iso>. access on  
14 nov. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142010000300009>.

CUTAIA, L.; VENERANDA, G.; TRÍBULO, R.; BARUSELLI, P. S.; BÓ, G. A. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría: factores que lo afectan y resultados productivos. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, 5., 2003, Córdoba, Argentina. Anales.. Córdoba, Argentina: [s.n], p. 119-132,

FERREIRA, A. M., Monta Natural e Monta Natural Controlada. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>. 2003.

GERAR CORTE. Relatório IATF 2018, **Zoetis**, 2018. Disponível em: <<https://www.grupogerar.agr.br/dados-gerar-leite/>>. Acesso em: 16 out. 19.

FERREIRA, M. C. N.; *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. **Ciências Agrárias**: Londrina – PR. v. 34, n. 4, p. 1861-1868, jul./ago. 2013.

INFORZATO, G. R. *et al.* Emprego de IATF (inseminação artificial em tempo fixo) como alternativa na reprodução da pecuária de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. n. 11, jul. 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema de Recuperação Automática (SIDRA). Efetivo do rebanho brasileiro, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2017>. Acesso em: 05/11/2019.

JARDIM, E. Cenário e perspectivas para o agronegócio da pecuária tocantinense. **SEAGRO**. 2016, Tocantins. Disponível em: < <https://seagro.to.gov.br/pecuaria/> >. Acesso em: 16 out. 2019.

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**. 2002, 62f. Dissertação de Mestrado Piracicaba, 2002.

NASCIMENTO, Sebastião. **Inseminação de vacas em tempo fixo cresce 32% no Brasil.** [S. l.], 24 dez. 2018. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Criacao/noticia/2018/12/inseminacao-de-vacas-em-tempo-fixo-cresce-32-no-brasil.html>. Acesso em: 11 jun. 2019.

OLIVEIRA, G. D. M. **Fisiologia da reprodução bovina e métodos de controle do ciclo estral.** 2006, 28 f. (Tese de Conclusão de Curso) Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro.

PEREIRA, V. C. **Inseminação artificial e sincronização de cio em bovinos.** 2009, 32 f. (Graduação em Medicina Veterinária) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS.

SÁ FILHO, Ocilon Gomes de; VASCONCELOS, José Luiz Moraes. **Bovino Cultura de Corte: Inseminação Artificial em Tempo Fixo.** Piracicaba: Prol Editora Grafica, 2010. 529 - 545 p. Editor Alexandre Vaz Pires.

SÁ FILHO, M. F. **Importância da ocorrência de estro e do diâmetro folicular no momento da inseminação em protocolos de sincronização da ovulação para inseminação artificial em tempo fixo em fêmeas zebuínas de corte.** 2012. 124f. Tese (doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANTOS, J.S *et al.*, The effect of recombinant bovine somatotropin on the pregnancy rate of resynchronized nellore cows submitted to fixed-time insemination. **Scientific Journal Of Biological Sciences.** p. 10-17. 21 jan. 2015

SANTOS JUNIOR, M. J. **Relatório de estágio curricular.** 2008, 38 f. (Graduação em Medicina Veterinária) Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba – PR.

SANTOS, J.S *et al.*, The effect of recombinant bovine somatotropin on the pregnancy rate of resynchronized nellore cows submitted to fixed-time insemination. **Scientific Journal Of Biological Sciences.** P. 10-17. 21 jan. 2015.

SARAIVA, M. V. A.; MATOS, M. H. T.; FAUSTINO, L. R.; CELESTINO, J. J. H.; SILVA, J. R. V.; FIGUEIREDO, J. R. Hormônios Hipofisários e seu Papel na Foliculogênese. **Revista Brasileira de Reprodução Animal.** v. 34, n. 4, p. 206-221. Belo Horizonte, 2010.

**Kastelic JP, Thundathil JC.** Breeding soundness evaluation and semen analysis for predicting bull fertility. *Reprod Domest Anim*, v.43, p.368-373, 2008.

**Manual** para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 2.ed. Belo Horizonte: CBRA, 1998. 49p

VALLE, E. R.; ANDREOTTI, R.; THIAGO, L. R. L. de S. Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1998. 80 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 71).

VASCONCELOS, J. L. M. Inseminação artificial em tempo fixo. **Agroanalysis**. p. 27, jul. 2006.