UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
Instituto de Ciências Agrárias - ICA
EDELVAN MENDES FERREIRA

TAXA DE PRENHEZ DE VACAS PRIMÍPARAS E PLURÍPARAS DA RAÇA NELORE SUBMETIDAS A IATF EM MG

UNAÍ - MG
2022

EDELVAN MENDES FERREIRA

TAXA DE PRENHEZ DE VACAS PRIMÍPARAS E PLURÍPARAS DA RAÇA NELORE SUBMETIDAS A IATF EM MG

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri como requisito parcial para obtenção do título de Medicina Veterinária.

Orientador: Diego Azevedo Mota

UNAÍ - MG

2022

Edelvan Mendes Ferreira

TAXA DE PRENHEZ DE VACAS PRIMÍPARAS E PLURÍPARAS DA RAÇA NELORE SUBMETIDAS A IATF EM MG

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri como requisito parcial para obtenção do título de Medicina Veterinária.

Orientador: Diego Azevedo Mota

Data de aprovação: ____/____/_____.

_____

Profa. Dra.

_____

Prof.

_____

Prof.

Unaí – MG

2022

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Deus pois, sem ele eu não teria a capacidade para desenvolver e concluir essa grande etapa da vida.

Não há exemplo maior de dedicação do que da nossa família. À minha querida família, que tanto admiro, dedico o resultado do esforço realizado ao longo deste percurso.

Dedico esse trabalho aos meus pais, a quem agradeço a base que me deram para me tornar a pessoa que sou hoje.

Ao meu orientador, Diego Azevedo Mota sem o qual não teria conseguido concluir essa difícil tarefa.

A conclusão deste trabalho resume-se em dedicação, dedicação que vi ao longo dos anos em cada um dos professores deste curso, a quem dedico esse trabalho.

Dedico também aos meus colegas de curso, que assim como eu encerraram uma difícil etapa de vida acadêmica.

Minha filha Maria Julia Mendes Ferreira, a razão do meu viver, e a minha namorada Bruna Teixeira da Silva por estar ao meu lado sempre me apoiando.

Todo meu esforço e dedicação nunca foram em vão, muito mais que merecido.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, e por me ajudar a ultrapassar os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Aos meus pais Argemiro Ferreira Neves (em memória), Margarete Mendes Neves, a minha filha Maria Julia Mendes Ferreira, aos meus irmãos Ivan Mendes Ferreira e Willian Mendes Ferreira, as minhas cunhadas e sobrinhas, que me incentivaram em todos os momentos difíceis.

Aos professores e orientadores que durante o decorrer do curso me acompanharam pontualmente dando auxilio necessário para concretizar essa conquista.

Aos amigos pela compreensão das ausências e pelo afastamento temporário.

Aos colegas de curso pela espontaneidade e alegria na troca de informações ao longo dessa caminhada. Em especial a Savio Alves Silva, Rafaella Dutra Carneiro e Vislaylson A. B. Montalvão, por fazer parte da jornada em longas noites de estudo e fortalecimento da amizade para além do curso.

RESUMO

Tendo em vista que a demanda mundial pela produção de carne bovina para consumo humano cresce vertiginosamente ano após ano demandando dos produtores do setor constante busca por melhorias nos indicadores de eficiência reprodutiva dos seus rebanhos, para obter desse modo maior retorno economico da atividade, justifica-se o presente trabalho no sentido da verificação da taxa de prenhez e busca por melhorias nesses indicadores de produção. Dessa forma, a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) desponta como uma promissora ferramenta no manejo reprodutivo de bovinos de corte e pode auxiliar significativamente na melhoria dos indicadores econômicos do setor. Objetivou-se avaliar a taxa de prenhez de vacas multiparas e primiparas da estação de monta do ano 2019 da Fazenda Riacho em São Romão – MG, onde os diagnósticos de gestação obtidos de 394 animais submetidos a técnica de IATF em rebanho comercial foram tratados e apresentaram percentuais de prenhez satisfatórios. Os dados analisados resultaram em 51% de prenhez total sendo que em cada uma das três IATFs foram 51%, 48% e 53% de taxa de prenhez dentre os 394 animais verificados. Os dados foram trabalhados levando em consideração que o percentual de animais após protocolo de sincronização de cio e inseminação artificial obtiveram prenhez confirmada, totalizando 51% de prenhez dentre os 394 animais verificados.

Palavras chave: Gado de corte; Inseminação Artificial em Tempo Fixo; Reprodução.

ABSTRACT

Considering that the world demand for the production of beef for human consumption grows vertiginously year after year, demanding from the producers of the sector a constant search for improvements in the reproductive efficiency indicators of their herds, in order to obtain in this way a greater economic return from the activity, which is justified. if the present work in the sense of the verification of the pregnancy rate and search for improvements in these production indicators. Thus, fixed-time artificial insemination (FTAI) emerges as a promising tool in the reproductive management of beef cattle and can significantly help to improve the economic indicators of the sector. The objective was to evaluate the pregnancy rate of multiparous and primiparous cows from the 2019 breeding season at Fazenda Riacho in São Romão - MG, where the pregnancy diagnoses obtained from 394 animals submitted to the FTAI technique in a commercial herd were treated and presented satisfactory pregnancy percentages. The analyzed data resulted in 51% of total pregnancy and in each of the three FTAIs there were 51%, 48% and 53% of pregnancy rates among the 394 animals verified. The data were worked taking into account that the percentage of animals after estrus synchronization protocol and artificial insemination obtained confirmed pregnancy, totaling 51% of pregnancy among the 394 animals verified.
Keywords: Beef cattle; Fixed-Time Artificial Insemination; reproduction.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Efeito da categoria animal no ECC e percentual de prenhez por IATF.....**26**

Tabela 2 – Demonstrativo dos animais que entraram na IATF 2019.....**29**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema representativo do protocolo hormonal utilizado.....**25**

Figura 2 - Taxas de prenhez IATF 01; IATF 02; IATF 03.....**28**

Figura 3 - Taxa de prenhez total das IATF's 01;02; 03.....**30**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes
ASBIA	Associação Brasileira de Inseminação Artificial
CBRA	Colégio Brasileiro de Reprodução Animal
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CL	Corpo Lúteo
ECC	Escore de Condição Corporal
eCG	Gonadotrofina Coriônica equina
ECP	Cipionato de Estradiol
EM	Estação de monta
FIV	Fertilização in Vitro
FSH	Hormônio folículo estimulante
GnRH	Hormônio liberador de gonadotrofina
IA	Inseminação artificial
IATF	Inseminação artificial em tempo fixo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IP	Intervalo de partos
IPC	Intervalo do parto a concepção
LH	Hormônio luteinizante
MN	Monta Natural
P4	Progesterona
PGF2a	Prostaglandina
PIB	Produto Interno Bruto
PIVE	Produção in Vitro de embriões
TE	Transferência de embrião

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
2 OBJETIVOS.....13
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....13
3.1 Importância da carne bovina no mercado nacional e mundial.....13
3.2 Manejo reprodutivo em rebanhos bovinos de corte.....15
3.2.1 Estação de monta.....16
3.2.2 Estratégias reprodutivas.....17
3.3 Controle neuroendocrino da reprodução e ciclo estral.....20
3.4 Inseminação artificial convencional.....21
3.5 Manipulação do ciclo estral por meio de procotolos hormonais para adoção da IATF.....23
3.5.1 Adoção estratégica da inseminação artificial em tempo fixo (IATF).....24
4 MATERIAL E MÉTODOS.....25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....26
6 CONCLUSÃO.....31
REFERÊNCIAS.....31

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho comercial bovino do mundo, com mais de 213 milhões de animais (IBGE, 2018). Em 2019, o País se tornou o maior exportador de carne bovina do mundo, de acordo com a ABIEC (2019). Grande parte da produção de carne é destinada principalmente para Hong Kong e China.

Com o aumento da demanda por animais de corte, o crescimento do mercado de exportação, e a exigência pelos consumidores por melhoria na qualidade da carne, houve uma maior necessidade de melhorar a eficiência reprodutiva e o ganho genético nos rebanhos, sendo cada vez mais utilizados protocolos hormonais para indução e/ou sincronização das ovulações (BARUSSELI *et al.,* 2019).

Por ocupar esta posição de destaque no cenário internacional, os pecuaristas brasileiros tiveram que buscar novos mecanismos de melhoramento dos rebanhos e alternativas que solucionem o problema da escassez de mão de obra. Com isso, a inseminação artificial (IA) destaca-se como uma importante ferramenta de desenvolvimento reprodutivo e genético para os rebanhos. Porém, os desafios para utilização desta ferramenta são tão grandes quantos seus benefícios, podendo ser enfatizadas as dificuldades de observação de cio, tempo de manejo e taxa de ciclicidade do rebanho (VASCONSCELOS; MENEGHETI, 2008).

Os rebanhos que adotam a IA convencional apresentam baixos índices de gestação, principalmente por falta de mão-de-obra qualificada para observação do estro, resultando em uma baixa eficiência reprodutiva (EMBRAPA, 2009). Devido a dificuldade de detecção do estro, foram desenvolvidos protocolos hormonais com o intuito de realizar a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), sendo possível realizar a IATF com data e hora marcada, uma vez que as vacas têm a ovulação induzida de forma sincronizada (BARUSSELI *et al*., 2019).

No ano de 2018, foram comercializados 13.259.690 protocolos hormonais e no ano de 2019 foram comercializados 16.382.488 protocolos, observando-se um crescimento de 23,6% no mercado de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) no Brasil. Em 2019, 87% das inseminações artificiais no Brasil foram realizadas por IATF conforme dados obtidos pelo Departamento de Reprodução Animal da FMVZ/USP (BARUSSELI, 2020).

Além da IA e da IATF, outras biotecnologias da reprodução podem ser utilizadas nos rebanhos, como a produção *in vitro* (PIVE) e a transferência de embriões (TE), porém a PIVE e a TE envolvem protocolos de alto custo e há necessidade de um manejo

minucioso, o que complica bastante a lida para o profissional e do proprietário. Dentre todas as técnicas, a mais utilizada é a IATF em rebanhos de corte (FERRAZ *et al.,* 2018).

2 OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os dados da estação de monta, referentes às taxas de prenhez de fêmeas Nelore, primíparas e pluríparas em rebanho comercial localizado na fazenda Riacho em São Romão-MG, tendo sido adotadas a IATF como estratégia reprodutiva, no ano de 2019. Adicionalmente, objetivou-se avaliar os resultados das ressincronizações realizadas em animais com diagnósticos de gestação negativos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Importância da carne bovina no mercado nacional e mundial

A pecuária bovina de corte está presente no cenário econômico nacional, desde a época colonial. Nas últimas décadas, a pecuária bovina de corte desenvolveu-se através da expansão da fronteira agrícola, com a incorporação de novas terras, sendo a maioria desprovida de infraestrutura e tendo desgaste do solo pelo sistema intensivo de produção de grãos. A produção nacional sempre se caracterizou pelo sistema extensivo (criação de gado totalmente a pasto) (DE CARVALHO; DE ZEN, 2017).

O sistema agroindustrial da pecuária é uma das atividades mais importantes do agronegócio nacional, sendo considerado um dos pilares econômicos. No ano de 2015, a pecuária foi responsável por 6,82% do PIB brasileiro (CEPEA, 2016). As atividades referentes à pecuária bovina de corte possuem destaque, visto que o país possui o maior rebanho comercial do mundo, sendo o segundo maior produtor e o maior exportador mundial de carne bovina. Nesse segmento, destaca-se que o Brasil detinha, em 2015, 215,2 milhões de cabeças de bovinos (IBGE, 2016). A atividade vem ganhando força nos últimos anos, com o emprego de biotecnologias e o aumento de produtividade.

A principal característica no desenvolvimento dessa atividade no país é a heterogeneidade nos sistemas de produção e nos mecanismos de gestão e de comercialização do gado. Existem dois subsistemas de produção bastante distintos. O primeiro é de alta qualidade, caracterizado pela adoção de tecnologia avançada e padrões eficientes de gestão e de comercialização. O segundo, de baixa qualidade, e baseia-se na produção extensiva, pequena intensidade tecnológica e padrões precários de gestão e de comercialização do gado (LOPES, 2018).

A carne brasileira destina-se preferencialmente ao mercado interno, com consumo de cerca de 60% da produção, e mesmo assim representa um papel importante no mercado internacional, devido ao grande volume de carne exportada. A partir dos anos 90, se tornou mais competitiva, como resultado da disponibilidade de recursos ambientais, de extensas áreas de pastagens e de tecnologias específicas para sistemas de produção tropicais. Antes, a produção brasileira não tinha volume e qualidade para abastecer o mercado interno, além de apresentar baixa produtividade, e dificuldades operacionais, logísticas e sanitárias que limitavam seu acesso a mercados que melhor remuneram a carne (ROCHA; BORRERO; SAITH, 2020).

O Brasil é um país promissor nesse segmento e vem crescendo de forma acelerada, destacando-se no "ranking" mundial de exportação de carne bovina. No ano de 2015, os principais parceiros em volume exportado foram: Carne *in natura*: Egito, Rússia, Hong Kong, Venezuela, Irã e China; Carne industrializada: Estados Unidos, Reino Unido, Bélgica, Holanda e Itália; Compra de miúdos: Hong Kong, Egito, Rússia, Vietnã e Costa do Marfim (ABIEC, 2016).

No que diz respeito a cadeia produtiva de carne e leite, estima-se que a IATF gere aproximadamente R$ 3,5 bilhões de valor ao ano. Esses rendimentos são relacionados ao aumento da produtividade devido à melhora 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, ou seja, e nÍtido que a inseminação artifical trás resultados mais vantajosos (EMBRAPA, 2009).

3.2 Manejo reprodutivo em rebanhos bovinos de corte

Para garantir excelência é preciso estabelecer indicadores reprodutivos. São eles que permitirão identificar de maneira clara os pontos positivos e negativos do sistema e ainda indicar o que precisa ser melhorado. O aperfeiçoamento do manejo reprodutivo de bovinos de corte e a manutenção da eficiência são os principais fatores para elevar o desempenho do rebanho e a lucratividade.

A taxa de concepção envolve a relação das vacas gestantes de acordo com o total de vacas expostas a reprodução, e é influenciado pelo ECC, período pós-parto, estresse, problemas sanitários, relação touro: vaca (BARUSELI, 2004).

O intervalo do parto a concepção (IPC) é o período da parição até o estabelecimento de nova gestação, o qual é dependente de múltiplos fatores, como a

estação do parto, raça das vacas, tamanho do rebanho, ECC, entre outros, e influencia diretamente no intervalo entre partos (BARUSSELI, 2019).

O intervalo de partos (IP) é um importante fator a ser avaliado, sendo ideal um intervalo de doze meses, visando um bezerro/vaca/ano. Deve-se considerar, que este índice não considera vacas que tiveram apenas um parto ou que nunca pariram, avalia apenas animais que tiveram no mínimo dois partos, superestimando assim a eficiência reprodutiva de um rebanho (OLIVEIRA *et al*., 2006).

O peso ao desmame do bezerro, é influenciado pelos primeiros meses de vida, onde a maior parte dos nutrientes é ingerida através do leite materno. A desmama tradicional, entre os 6 a 8 meses de idade, segue a curva da produção de leite das vacas de corte. A raça e o grupo genético têm grande influência na quantidade diária de leite ingerida e consequentemente no peso à desmama, bem como na quantidade e qualidade da forragem disponíveis, e a reserva energética materna armazenada no pré-parto (SÁ FILHO *et al*., 2013).

Com o objetivo de avaliar se o sistema reprodutivo está tendo bons resultados, é preciso calcular o número de serviços por concepção e o intervalo de partos. Quando for acima de 2,5 serviços por concepção, ou seja, mais de 2,5 inseminações para que a vaca fique gestante, demonstra problemas reprodutivos. Já, quando os números demonstrarem média de 1,4 serviços por concepção, reflete excelente fertilidade dos animais, ou seja, para cada 10 animais gestantes, foram feitas 14 inseminações (SOUSA *et al*., 2012).

3.2.1 Estação de monta

A pecuária bovina é dividida em três etapas, sendo elas cria, recria e engorda, na qual a primeira torna-se base fundamental para as demais etapas. A fase de cria é caracterizada pela reprodução do rebanho e, consequentemente, venda de bezerros após o desmame. É na fase de cria que a estação de monta está inserida, seja pela monta natural ou através de Inseminação Artificial. Embora esta fase tenha grande importância dentro da bovinocultura de corte, seu manejo ocorre em pastos com baixo aporte nutricional, apesar da alta exigência das matrizes (OLIVEIRA *et al.,* 2006).

Um rebanho de cria padrão é composto por touros, vacas de cria, novilhas de reposição e bezerros em distintas proporções, sendo dependente da taxa de concepção e natalidade, idade ao primeiro parto, taxa de mortalidade e reposição (OIAGEN, 2007).

As outras etapas são de recria que vai da cria, na qual ocorre a desmama dos bezerros, até o início da engorda. E por fim, a fase de engorda ou terminação, é aquela na

qual o animal possui maior eficiência em ganho de peso, atingindo desenvolvimento máximo, através da deposição de tecido muscular e gordura, definindo o acabamento da carcaça (OLIVEIRA *et al*., 2006).

A monta anual distingue-se pela presença do touro o ano inteiro com as vacas, sem controle algum, o que dificulta o manejo das categorias presentes no rebanho (novilhas, matrizes e bezerros), devido aos nascimentos dos bezerros distribuídos por vários meses. O controle do manejo reprodutivo é a base para o desempenho da produção do rebanho, e o mesmo é realizado através da utilização de EM e de estação de nascimento definidas (ABREU *et al*., 2003).

Para vacas adultas, a duração recomendada da EM é de 60 a 90 dias. Reduzindo-se a duração da estação de monta é possível identificar as fêmeas de melhor desempenho reprodutivo. As vacas mais férteis tendem a parir no início da estação de nascimento e desmamam seus bezerros mais pesados (TORRES-JÚNIOR *et al*., 2009).

A estação de monta ou também período de monta, é uma prática da criação de bovinos em que as fêmeas em reprodução são expostas ao touro ou à inseminação artificial durante um determinado período do ano. A estação da monta é definida como o período estabelecido para que se obtenha concepção das matrizes, permitindo definir pontos de controle nas fases que envolvem a reprodução, como a melhor época de nascimento dos bezerros e o período de maior exigência nutricional das vacas, bem como controle na fase de produção, como melhor momento da venda de bezerros. A IATF está diretamente ligada a fase de cria, pois a estação de monta com a prática dessa técnica reprodutiva permite gerar escala na comercialização de bezerros e planejamentos para as fases de recria e engorda (OLIVEIRA *et al*., 2006).

3.2.2 Estratégias reprodutivas

Na bovinocultura de corte, existem quatro pilares que são responsáveis pela sustentabilidade econômica dos sistemas de produção: o melhoramento genético, a sanidade, a nutrição e a reprodução, sendo este derradeiro o grande responsável por determinar a eficiência do sistema de produção, visto que produz a matéria-prima elementar dessa indústria: o bezerro. A eficiência reprodutiva pode ser definida como o número de crias produzidas durante o período de vida da fêmea no rebanho, sugerindo que a idade ao primeiro parto e o intervalo entre partos, sejam os principais fatores que afetam o desempenho reprodutivo da fêmea. A baixa taxa de natalidade, o reduzido

percentual de gestações no rebanho e a elevada idade ao abate ainda são outros fatores responsáveis pela baixa eficiência. Desta forma, um apropriado manejo e uma alta eficiência reprodutiva do rebanho, ligados a elevados índices de produção, devem ser metas consolidadas dentre os criadores de rebanhos comerciais, visando alta lucratividade da atividade (MARIANI, 2009).

As inúmeras estratégias de manejo vêm sendo amplamente utilizadas de forma racional em rebanhos de cria, visando além de um adequado manejo reprodutivo, a prevenção de doenças, o atendimento das exigências nutricionais nas diversas fases da vida reprodutiva e à máxima exploração do potencial genético dos animais. Dentre as práticas de manejo empregadas para melhorar a fertilidade e aumentar a eficiência reprodutiva do rebanho, destacam-se as seguintes: escolha de matrizes e touros para a reprodução, estabelecimento de uma estação de monta e de parição, escolha de um sistema de acasalamento, adoção de protocolos de sincronização de cio, diagnóstico de gestação precoce e descarte de fêmeas inférteis, monitoramento do Escore de Condição Corporal (ECC) das fêmeas e atendimento de suas exigências nutricionais preparo de novilhas para reposição, controle sanitário, determinação da idade ao desmame, entre outras (FURTADO, 2011).

Outras práticas complementares de manejo utilizadas para melhorar o índice de fertilidade das fêmeas consistem em implantar a desmama precoce, interrompida ou controlada, a fim de reduzir o período de anestro pós-parto; e expor as fêmeas em anestro a rufiões) ou mesmo a outras fêmeas em cio antes do início da estação de monta para indução da ovulação (FURTADO, 2011).

Para tornar o manejo reprodutivo de bovinos de corte mais eficiente, diversas biotecnologias reprodutivas podem ser adotadas. Esses procedimentos são essenciais para garantir a produtividade e acelerar o melhoramento genético. As principais utilizadas são: Inseminação artificial, IATF, a aspiração folicular, a fertilização *in vitro* e a transferência de embriões.

Na década de 1970, centros de processamento e tecnologia de sêmen começaram a ser criados, tanto na região Sudeste quanto nas regiões Sul e Nordeste. Em 1974, houve a criação do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA) e da Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA). A ASBIA é uma entidade sem fins lucrativos, fundada em 26 de novembro de 1974, para congregar as empresas que se dedicam ao fomento da pecuária no setor da produção e distribuição de sêmen, materiais

e equipamentos de uso na inseminação artificial e de outros produtos ligados reprodução animal (ASBIA, 2020).

3.3 Controle neuroendócrino da reprodução e ciclo estral

No manejo reprodutivo bovino, faz-se necessário compreender sobre a fisiologia desses animais, que inclui algumas glândulas endócrinas. São elas o hipotálamo, a hipófise e os ovários. O hipotálamo secreta GnRH, que atua na adeno-hipófise, e produz ocitocina, armazenada na neuro-hipófise, por meio da haste neural. Estimulada pelo GnRH, a hipófise secreta as gonadotrofinas FSH e LH. Por sua vez, as gônadas (ovários) secretam os hormônios esteróides e os hormônios proteicos (GINTHER *et al.,* 2003).

A ovogênese é o processo de formação do oócito no interior dos folículos. Esse processo tem inicio com o desenvolvimento dos folículos primários e posteriormente, folículos secundários, logo após surge o folículo terciário, ambos contém o oócito, células da teca e da granulosa, *cumulus oopharus*, antro e estigma. A ovulação poderá ocorrer uma vez que o estigma já encontra-se formado liberando assim o oócito. Nesse processo os hormônios envolvidos são o GnRH, o FSH e o LH (GINTHER *et al.,* 2003).

De acordo com Ginther *et al.* (2003) o ciclo sexual da vaca é constituído de quatro fases, sendo elas o proestro (ou fase estrogênica), quando ocorre a maturação folicular; o estro, que é marcado pela manifestação do cio; o metaestro que compreende a ovulação e a formação do corpo lúteo; e a última fase, o diestro, marcado pela atividade do corpo lúteo e secreção de P4. A duração média do ciclo estral em bovinos é de 21 dias e é definido como o intervalo transcorrido entre dois estros, no qual ocorre uma série de alterações hormonais, morfológicas e comportamentais (JAINUDEEN; HAFEZ, 2004). O ciclo estral pode ser dividido em fase folicular ou estrogênica caracterizada pelo pró-estro e estro culminando com a ovulação, e a fase luteínica ou progesterônica constituída pelo metaestro e diestro, finalizando-se com a luteólise (ALBUQUERQUE *et al*., 2004).

Segundo Albuquerque *et al*. (2004), o estro é comumente denominado de dia zero do ciclo estral com duração variável entre 12 e 24 horas na vaca, se inicia em sincronia ao pico de LH, resultando em dois fenômenos independentes, a luteinização das células da granulosa e teca, e a ruptura do folículo ovulatório (MORAES *et al*., 2002). O estrógeno é produzido no ovário e atua no sistema nervoso central induzindo o comportamento de cio, o pico pré-ovulatório de LH na ovulação, podendo promover atresia folicular, dentre outras funções (FERREIRA, 2010).

O estradiol começa a ser produzido a partir da maturação dos folículos, onde através da corrente sanguínea chega ao hipotálamo promovendo feedback negativo no centro de secreção contínua de GnRH e feedback positivo no centro pré-ovulatório e na hipófise. Na medida em que a concentração de estrógeno se eleva, ocorre sensibilização do sistema nervoso central e então a fêmea dá inicio a manifestação dos sinais de cio (FURTADO *et al*., 2011).

Nesta fase tem início a produção de inibina pelos folículos, que fará feedback negativo sobre a liberação de FSH na hipófise, desacelerando o crescimento folicular. Então ocorre a diferenciação no crescimento e no desenvolvimento entre os folículos subordinados e dominante, sendo que surgem receptores de LH e dependência do hormônio pelo folículo dominante enquanto que os folículos subordinados regridem em virtude da baixa da concentração de FSH e por serem dependentes deste (BURATINI, 2007). As células remanescentes do folículo sofrem um processo de luteinização, formando o corpo lúteo (CL) que será responsável pela produção de progesterona (HAFEZ; HAFEZ, 2004). Com a progesterona em níveis elevados na circulação, ocorre um feedback negativo sobre o hipotálamo, mantendo a secreção de GnRH em níveis basais, assim os níveis de FSH e LH também se mantêm baixos (FURTADO *et al*., 2011).

3.4 Inseminação Artificial Convencional

A detecção de cio é o fator chave para o sucesso dessa técnica reprodutiva. A recomendação é que sejam feitas no mínimo duas observações de cio diárias: a primeira no início da manhã, entre 6:00 e 7:00, e a outra no final da tarde, entre 18:00 e 19:00, durante no mínimo uma hora cada. Vacas no cio devem ser identificadas e apartadas para posterior inseminação (EMBRAPA, 2020).

Fisiologicamente, a ovulação ocorre cerca de 10 a 14 horas após o final do cio e permanece fértil por 6 a 12 horas. Já o espermatozoide permanece viável por aproximadamente 24 horas. Por isso, a importância de sincronizar o encontro do oócito com o espermatozoide, seja de origem da IA, seja da MN. Assim, a recomendação é para que se o cio for observado pela manhã, deverá ocorrer a inseminação à tarde, já as fêmeas detectadas na observação a tarde, devem ser inseminadas na manhã do dia seguinte (SOUSA *et al.,* 2012).

A inseminação apresenta inúmeras vantagens, sendo elas: melhoramento genético rápido e eficiente, proporcionando aumento da produtividade a cada geração; proporcionar acasalamentos genéticos utilizando o melhor touro para cada situação;

possibilitar o cruzamento entre raças; uso de touros provados superiores para produção de leite e carne; controle de doenças transmissíveis através da monta natural; prevenção de acidentes que podem ocorrer com vacas e principalmente com novilhas quando o touro é muito pesado; prevenção de acidentes com funcionários, familiares ou visitantes da propriedade devido ao comportamento agressivo de alguns touros; uso de touros com problemas adquiridos e impossibilitados de efetuarem a monta ou após sua morte; aumento do número de descendentes de um reprodutor; padronização do rebanho facilitando a comercialização dos lotes; melhor controle zootécnico do rebanho (ASBIA, 2020).

Entretanto apresenta algumas desvantagens, como: requer pessoal bem treinado e ferramentas especiais; leva mais tempo que serviços naturais; o operador de IA precisa ter o conhecimento da estrutura e função da reprodução; a limpeza inadequada dos instrumentos e condições não higiênicas podem levar à queda na concepção (ASBIA, 2020).

A IA apresenta também algumas limitações, e tem falhas relacionadas com a detecção de cio, o anestro pós-parto (sem sinais de cio) e a puberdade tardia (BARUSELLI et al, 2006). Essas limitações geram grande prejuízo econômico e para evitá-los, foram desenvolvidos tratamentos hormonais com o objetivo de induzir ou sincronizar o estro (cio) e a ovulação. Sendo assim, alguns medicamentos foram disponibilizados no mercado, os quais permitiram sincronizar o ciclo estral, promover a luteólise e a ovulação em tempos pré-determinados, com as taxas de concepções aceitáveis (SÁ FILHO *et al.,* 2008).

Nos sistemas que adotam a monta natural (MN), a detecção de cio é feita pelo touro. O problema é que há pouco controle do momento da cobertura e, portanto, impossibilidade de fazer o correto controle da data do parto e secagem da vaca 60 dias antes do parto. Muitas propriedades associam os dois sistemas de reprodução, ou seja, a IA e a MN como forma de repasse.

3.5 Manipulação do ciclo estral por meio de protocolos hormonais para adoção da IATF

Por meio da técnica de IATF, controla-se o ciclo estral por meio de hormônios sintéticos. Sendo assim, é possível prever o momento de ovulação, estabelecendo qual é o melhor horário para a inseminação artificial (JUNIOR; TRIGO, 2015).

O conhecimento do ciclo estral e do papel desempenhado por cada hormônio são

importantes para subsidiar a escolha de qual, quando e como utilizar cada uma das alternativas disponíveis no mercado, para que assim seja otimizado o manejo reprodutivo dos bovinos (FERREIRA, 2010).

As gonadotrofinas (FSH e LH) são administradas para estimular o crescimento e desenvolvimento do folículo, a ovulação e a formação do corpo lúteo. A gonadotrofina coriônica equina (eCG) tem ação semelhante ao FSH hipofisário, tendo indicação para induzir o crescimento folicular em ovários inativos. Já o cipionato de Estradiol (ECP), produzido pela esterilização do estradiol com o ácido ciclopentanopropiônico, é responsável pela indução da ovulação. As prostaglandinas promovem a luteólise, e a sincronização do cio (LUCY *et al.,* 1992; GINTHER *et al.,* 2003).

E importante considerar que existem, no mercado nacional, numerosos produtos, de diferentes fabricantes, disponíveis para uso em protocolos de IATF, assim como existem diferentes protocolos que podem ser utilizados. A escolha pelo protocolo e pelos produtos deve ser feita pelo médico veterinário responsável pela implantação e pelo acompanhamento do programa reprodutivo, pois ele conhece os animais e suas condições e é capacitado para realizar a escolha de qual o melhor protocolo para cada situação (EMBRAPA,2020).

Cabe também ao médico veterinário definir qual a melhor estratégia na sequência, ou seja, se vai ser feita nova sincronização, ou inseminação com observação de cio, ou mesmo monta natural, e definir quais animais passarão por quais procedimentos. (EMBRAPA, 2020). Afinal, como já foi comentado, podem ser feitas diferentes estratégias dentro de uma mesma propriedade

3.5.1 Adoção estratégica da inseminação artificial em tempo fixo (IATF)

A adoção da IATF e suas vantagens já são alcançadas pela maioria das propriedades de corte brasileiras, em razão do impacto positivo sobre a produção de animais superiores e maior valorização destes no mercado consumidor. O uso da IATF adianta e concentra a concepção no início da estação de monta, aumentando a eficiência reprodutiva e produtiva das fazendas (BARUSELLI et al., 2018).

Se faz a ressincronização, quando a escolha é por realizar mais de uma IATF no mesmo lote de animais. O intervalo entre protocolos pode ser de 30 ou 45 dias. Caso a opção seja por 30 dias de intervalo, o novo protocolo é iniciado antes mesmo do diagnóstico de gestação do primeiro protocolo. Durante o segundo protocolo, é feito o diagnóstico de gestação com auxílio de ultrassonografia e os animais que estiverem

gestantes não continuam o protocolo, mas os animais diagnosticados como vazios finalizam o protocolo e são submetidos a segunda IATF.

No caso de optar por intervalo de 45 dias entre protocolos, o diagnóstico de gestação deve ser realizado antes do início do protocolo seguinte. A principal vantagem da ressincronização está em concentrar as concepções, embora o custo fique elevado tendo em vista todos os protocolos (EMBRAPA, 2020).

No processo de ressincronização, as vacas inseminadas na primeira IATF passam por avaliação através de ultrassonografia e aquelas com diagnóstico de gestação negativo recebem o mesmo protocolo hormonal para uma segunda IATF. Sabe-se que existem basicamente três tipos de ressincronização, a convencional na qual o intervalo entre as inseminações é de 40 dias; a ressincronização precoce, com intervalo de 32 dias, e a ressincronização superprecoce, que possibilita realizar duas inseminações com um intervalo de 24 dias, chegando muito próximo do ideal, que seria uma inseminação a cada 21 dias (BARUSELLI *et al*., 2017).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Riacho, município de São Romão em Minas Gerais mediante interpretação dos dados de 394 fêmeas da raça Nelore (*Bos indicus*), primíparas e multíparas, submetidas a técnica de IATF, sendo as novilhas com 2,5 anos em média e as vacas apresentando idade entre 4 e 6 anos, todas com bezerro ao pé em idade de 60 dias. As vacas destes rebanhos foram mantidas em sistemas extensivos de pastagem, em condições tropicais, e receberam suplementação com sal mineral a vontade. As matrizes que foram para essa estação de monta foram classificadas de acordo com a ordem de parição em: novilhas (n = 17), primíparas (n = 180) e multíparas (n = 177).

O protocolo de sincronização de ovulação para IATF iniciou-se com o D0 no qual as fêmeas receberam 2 mL de Benzoato de Estradiol e dispositivo intravaginal de Progesterona, em seguida, no D7 os animais receberam 2,0 mL de Lutalyse e no D9 1,5 mL de Novormon e 0,5 mL de Cipionato de Estradiol com a inseminação ocorrendo no D11 (Figura 1).

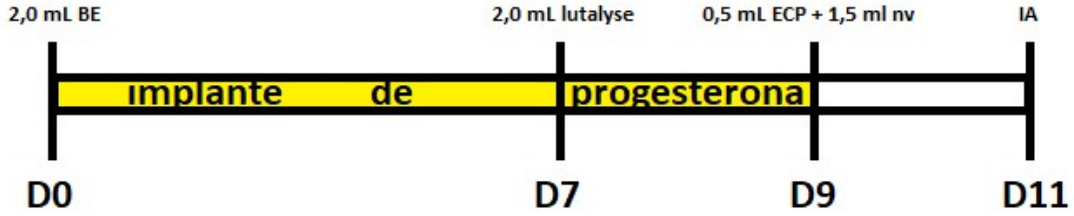

Figura 1: Esquema representativo do protocolo hormonal utilizado.

As vacas foram submetidas a um protocolo para a primeira IATF seguido da segunda IATF com animais DG=0 sendo levados até a terceira IATF para assim determinar a taxa de prenhez média. As vacas foram inseminadas com sêmen de touros da raça Nelore, pelo médico veterinário responsável pela estação de monta (sempre o mesmo inseminador). A estação de monta da Fazenda Riacho conduz os animais por 3 IATF's. Aqueles indivíduos que não apresentarem DG+ na primeira IATF terão mais duas chances até serem descartados após a terceira tentativa sem sucesso de emprenhar.

O diagnóstico de gestação foi realizado 30 dias após a IATF por ultrassonografia transretal. Todas as informações foram coletadas em prancheta para logo após serem inseridas em uma planilha Excel na qual os dados foram trabalhados obtendo dessa forma o percentual referente à taxa de prenhez. A taxa de prenhez por IATF (Prenhez/IATF) foi calculada pela divisão do número de vacas que ficaram gestantes dividido pelo número de vacas que receberam IATF, multiplicado por 100.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de prenhez média do rebanho foi de 51%. Os resultados obtidos indicam que as vacas primíparas (46%) apresentaram menor prenhez por IATF quando comparadas as vacas multíparas (49%), o que está de acordo com os resultados obtidos por Grillo et al. (2015), que verificaram baixa eficiência reprodutiva nas vacas primíparas sendo que 47% dos animais que passaram a primeira vez pela estação de monta tiveram prenhez confirmada em comparação com os 49% observados em vacas multíparas. As pesquisas estabelecidas por Baruselli *et al.*, (2004) vem obtendo taxas de prenhez em torno de 45 a 67% na IATF com emprego de protocolos hormonais.

A taxa de prenhez das novilhas não corroboram com os resultados observados da literatura. O percentual de prenhez encontrado, relativamente satisfatório evidenciou os ganhos reprodutivos superiores dessa categoria animal e podem ser explicados pelos

fatores genéticos e alimentares, uma vez que novilhas entram em programas de IATF sem balanço energético negativo. Em um protocolo de IATF em novilhas, Hafez; Hafez (2004) obtiveram taxa de prenhez de 51,69%, superiores as demais categorias animais que por entrarem na estação de monta com bezerro ao pé ou em balanço energético negativo apresentaram taxas de prenhez inferiores (48%) uma vez que suas exigências nutricionais e fisiológicas estão voltadas para amamentação e nova concepção. Para animais multíparos, o bezerro e o balanço energético negativos são os dois fatores mais importantes que interferem na reprodução. Ademais, a condição corporal da vaca à inseminação, a suplementação mineral, a sanidade do rebanho entre outros, são elementos que afetam diretamente ou indiretamente a reprodução e o sucesso da inseminação artificial nos rebanhos de corte (SÁ FILHO et al., 2009).

Em semelhante estudo elaborado por Viana *et al.* (2015), também no norte de minas, o resultado foi uma taxa de prenhez média de 62% com animais tanto em primeira IATF quanto de diversas crias. Borges *et al.* (2008) afirmaram em seu estudo que a taxa de prenhez média nacional varia de 25 a 70%, nesse sentido, os números observados podem ser considerados adequados.

Estudos mostram que o Escore de Condição Corporal é impactante no resultado da IATF. Cutaia e Bó (2004) demonstraram que em mais de 90% dos casos pode ser estabelecida correlação, sendo que os animais com melhor ECC respondem melhor aos protocolos de IATF ao passo que quanto pior o ECC piores são as taxas de Prenhez. A tabela 1 apresenta os resultados dos dados de Escore de Condição Corporal correlacionando-os aos percentuais de prenhez em cada uma das categorias animais da presente pesquisa.

Tabela 1: Taxa de prenhez e escore de condição corporal por categoria animal em vacas da raça Nelore submetidas a IATF em rebanho comercial

Categoria Animal	ECC*	Prenhez por IATF (%)**
Primiparas (180)	2,75	46%
Multíparas (177)	2,5	49%
Novilhas (17)	3,25	58%

*ECC = Escore de Condição Corporal; IATF = Inseminação Artificial em Tempo Fixo

Conforme observado, as primíparas com ECC 2,75 obtiveram percentual de prenhez inferior às multíparas cujo escore era 2,5 com taxa de prenhez 49% em

detrimento dos 46% obtidos pelos animais de primeira cria. Ao analisar 6857 IATF realizadas com vacas secas, vacas com cria ao pé e novilhas, mestiças de zebu, 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. As vacas com boa condição ao parto, retornam ao cio mais rapidamente e têm maiores taxas de prenhez. Partindo desse pressuposto, a coleta de dados do escore corporal dos animais é mais importante que o próprio peso do animal, já que indica o estado nutricional e pode auxiliar nas tomadas de decisão para melhoria da condição nutricional individual ou do rebanho como um todo (NOGUEIRA et al., 2015).

Em seu estudo, Vieira et al. (2005) compararam durante quatro estações de monta os efeitos da ordem de parto e do escore de condição corporal sobre o desempenho reprodutivo de 468 fêmeas da raça Nelore. Os pesquisadores concluíram que vacas multíparas e a manutenção de ECC > 3,0 foram diretamente proporcionais à boa eficiência reprodutiva.

Com base no trabalho de Nishimura (2018) em que correlação positiva foi estabelecida entre o tamanho do Corpo Lúteo no momento da IATF e ECC > 3,0; maiores taxas de prenhez foram observadas quando os diâmetros médios do CL eram superiores. Nesse sentido o ECC mais uma vez foi determinante nos resultados de protocolos IATF.

Uma possível explicação para o ECC médio de 2,75 obtido no presente estudo é que no Brasil a criação de bovinos para a produção de carne é feita em regiões onde predominam duas estações distintas sendo elas a estação chuvosa e o período da seca. Devido ao maior fotoperíodo, altas temperaturas e maior regime pluviométrico, a produção de forragem é favorecida na estação chuvosa em que os animais encontram maior disponibilidade e melhor qualidade de volumosos. Em detrimento do período chuvoso, na época das secas os materiais vegetais não encontram condições favoráveis para seu crescimento, com aumento apenas das taxas de lignificação e senescência, o que resulta em piora quantitativa sobretudo qualitativa da forragem. Torna-se possível inferir que em algumas épocas do ano a produção de forragem não é capaz de suprir as exigências nutricionais dos animais fazendo com que alguns entrem em balanço energético negativo e conduzindo-os para a estação de monta com baixo ECC, o que a depender da categoria animal pode vir a impactar nos resultados.

A figura que se segue contém os dados relativos as taxas de prenhez de cada uma das IATF's realizadas na fazenda Riacho, sendo 51% para a primeira, 48% para a segunda e 53% para a terceira.

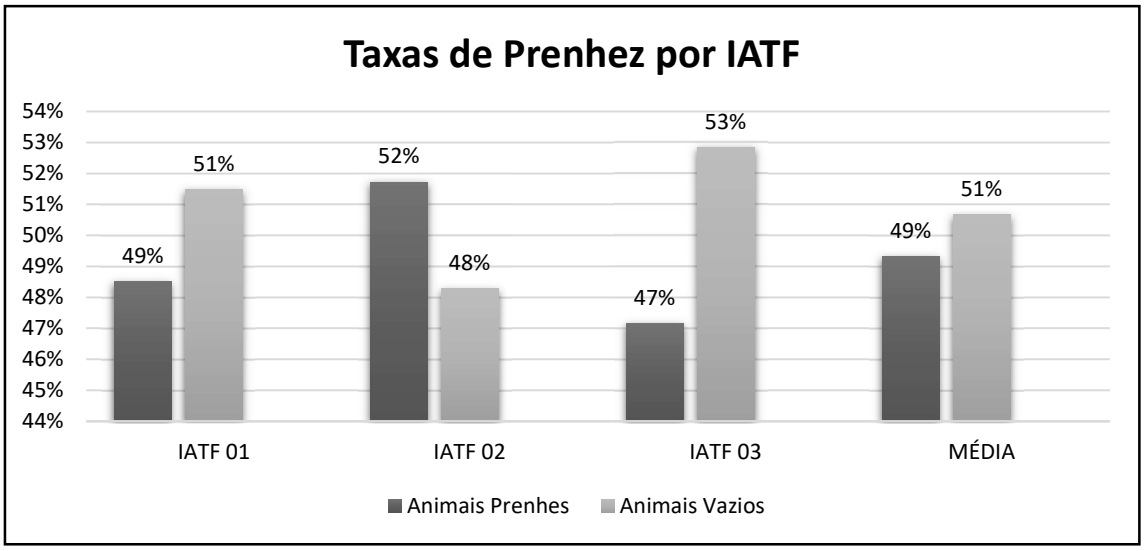

Figura 2: Taxas de prenhez de fêmeas da raça Nelore submetidas a inseminação artificial em tempo fixo (IATF 1, IATF2 e IATF3) em estação de monta, independente da categoria animal. ATF 01; IATF 02; IATF 03.

A média de 49% de taxa de prenhez dos 397 animais submetidos a protocolos para inseminação artificial em tempo fixo na pesquisa está dentro dos parâmetros observados em estudos semelhantes no Brasil, já que um bom índice quando se considera a média nacional utilizando IATF gira em torno de 25 a 70% de acordo com Borges et al. (2004). Silva et al. (2018) obtiveram taxa de prenhez de 40,52% em 610 inseminações artificiais quando analisou taxa de prenhez em fêmeas bovinas de corte de diferentes categorias. Viana et al. (2015) alcançaram média geral de 62% quando realizou avaliação da taxa de prenhez de vacas zebuínas com uso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em fazendas no norte de minas gerais.

O gráfico 1 contempla as taxas de prenhez das três tentativas efetuadas na estação de monta 2019 da referira propriedade onde 49% dos animais apresentaram DG+ na IATF 01, 52% DG+ na IATF 02 e 47% DG+ na IATF 03.

A taxa de prenhez média de 51% corrobora com o que é comumente observado em estações de monta no país. As taxas de gestação de novilhas e pluríparas se apresentaram dentro do esperado, conforme relatado por Grillo et al., (2015). Quando é realizada apenas uma inseminação em gado de corte, a taxa de gestação média aceitável

é de 50 a 55%. Resultados abaixo de 50% são considerados ruins, sendo necessário identificar os problemas no rebanho ou alguma falha no uso desta tecnologia reprodutiva relacionadas com o manejo ou falhas do inseminador. Resultados satisfatórios com apenas uma inseminação se encontram acima e 65% de gestações confirmadas (SELISTRE, 2008).

Para realização da IATF alguns pré-requisitos devem ser atendidos, tais como vacas paridas a mais de 40 dias, vacas com ECC maior que 3, eficiente controle sanitário e mão de obra treinada, além de local adequado para a realização do manejo reprodutivo. Mesmo com todos esses cuidados a taxa de gestação média é de 50% no Brasil (ASBIA, 2020).

De acordo com os resultados do estudo, observa-se que as primíparas apresentaram menores taxas de gestação, sendo essa categoria conhecida por ser mais exigente em relação aos cuidados nutricionais e de manejo no pós-parto, necessitando de dietas com maiores níveis de energia para atender as demandas de mantença, desenvolvimento corporal, produção de leite e retorno da ciclicidade reprodutiva (OLIVEIRA, 2011; MELLO, 2014).

Com base nos resultados do rebanho, observa-se que as primíparas apresentaram as mais baixas taxas de prenhez nos manejos de IATF da fazenda Riachão-MG, no entanto após execução das três IATF's planejadas, 79% dos animais que entraram na estação de monta tiveram prenhez positiva confirmada (Figura 4).

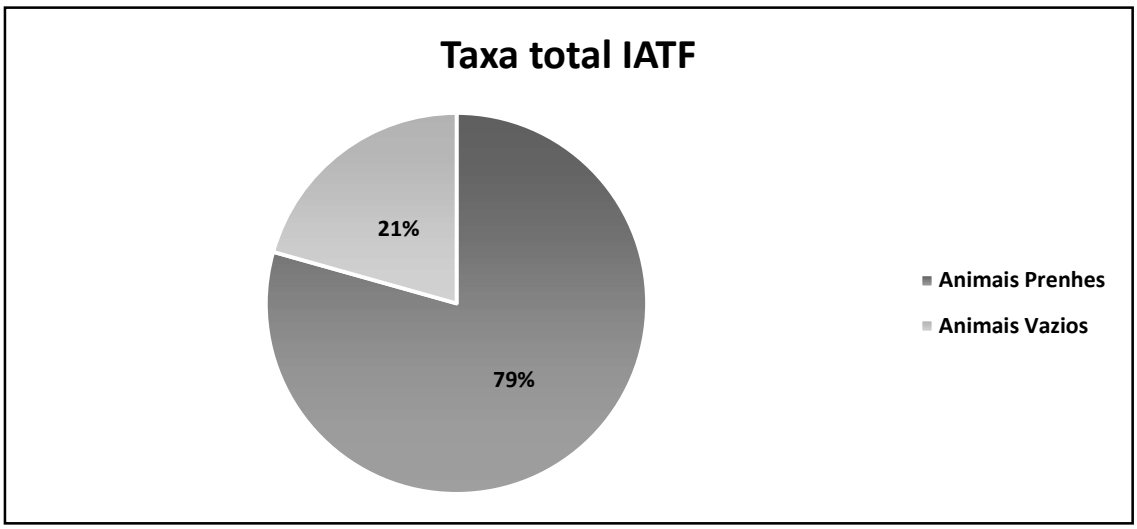

Figura 3: Taxa de prenhez total das IATF's 01;02; 03.

A cadeia de produção de carne é permeada por diversos fatores que interferem com a sua eficiência. A nutrição é um desses fatores uma vez que correto manejo

nutricional funciona como o gatilho que desencadeia efeitos fisiológicos na reprodução. A manutenção das fêmeas antes e logo após a estação de monta em regime de confinamento pode e é uma importante estratégia para incrementar a taxa de gestação desses animais.

O uso da IATF adianta e concentra a concepção no início da estação de monta, aumentando a eficiência reprodutiva e produtiva das fazendas. Porém, é necessário fazer o planejamento da estação de monta para cada categoria, mantendo os animais em pastagens com disponibilidade de forrageiras de boa qualidade, além de realização de suplementação com concentrado para as primíparas, com o objetivo de atender a demanda energética e melhorar a sua condição corporal, além de suprir as necessidades de minerais e vitaminas, visando aumentar a fertilidade dessa categoria.

6 CONCLUSÃO

A taxa de prenhez média do rebanho de 51% está dentro dos valores médios observados em estações de monta no Brasil. Cada uma das categorias animais, novilhas, vacas primíparas e vacas multíparas apresentaram taxas de prenhez de 58%, 46% e 49% respectivamente, sendo que ao final das 3 IATFs realizadas nessa estação de monta o percentual de prenhez total foi de 79%.

Assim sendo, a técnica de IATF contribui expressivamente com a pecuária de corte nacional, alavancando os índices reprodutivos e permitindo ao pecuarista concentrar os partos em épocas favoráveis e assim obter maior rentabilidade com a atividade.

REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Exportações de carnes bovinas encerram 2019 com recordes em volume e faturamento.** Disponível em: http://abiec.com.br/exportacoes-de-carnes-bovinas-encerram-2019-com-recordes-em-volume-e-faturamento/. Acesso em: 21 set 2020

ALVES, B. G; NEVES, S. M. N; ARRUDA, R. P; NAVES, J. H. F. F; ALVES, K. A. **A classificação do corpo lúteo por assimetria ovariana e sua relação com os índices de prenhes em receptoras de embriões bovinos.** In: XXXV Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária - CONBRAVET. Anais..., Gramados- RS, 2008.

ANGUS. Associação Brasileira de Angus. **Venda de Sêmen Angus atinge 5,8 milhões de doses e exportações disparam.** 2020. Disponível em: <https://angus.org.br/2020/02/10/venda-de-semen-angus-atinge-58-milhoes-de-doses-e-exportacoes-disparam/>. Acesso em: 28 out 2020

ASBIA. Associação Brasileira de Inseminação Artificial. **Manual de Inseminação artificial em bovinos**. Histórico da inseminação artificial, 3ª ed. 2020

BARUSELLI PS, REIS EL, MARQUES MO, NASSER LF, BÓ GA**. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates.** Anim Reprod Sci. 2004;82/83:479-86

BARUSELLI, P.S. **Avaliação do mercado de IATF no Brasil (2019).** Boletim Eletrônico do Departamento de Reprodução Animal/FMVZ/USP**,** 3ª ed., 2020. Disponível em: < http://vra.fmvz.usp.br/boletim-eletronico-vra/>. Acesso em: 19 set 2020.

BARUSELLI *et al.* **Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos.** Rev. Bras. Reprod. Anim., v..43, n.2, p.308-314, abr./jun.2019

BATISTA, D. S. N.; ABREU, U. G. P.; FERRAZ FILHO, P. B.; ROSA, A. N. **Índices reprodutivos do rebanho Nelore da fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia.** *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 34, n. 1, p. 71-76, 2012.

BORGES, L.F.K.; FERREIRA, R.; SIQUEIRA, L. C. **Sistema para inseminação artificial sem observação de estro em vacas de corte amamentando.** Ciência Rural, v.39, n.2, p.496-501, 2008.

BURATINI, J. Júnior. **Controle endócrino e local da foliculogênese em bovinos**. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.31, n.2, p.190-196, 2007.

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,

CUTAIA, L.; BÓ, G.A. Factores que afectan los resultados en programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría utilizando dispositivos com progesterona. **In**: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN BOVINA, 1., 2004, Barquisimeto. Anais... Barquisimeto, 2004. p.109-123.

DE CARVALHO, Thiago Bernardino; DE ZEN, Sérgio. **A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências.** Revista iPecege, v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Inseminação Artificial: uma tecnologia para o grande e pequeno produtor.** 1ª ed., 2009, Planaltina, DF, Brasil.

FERRAZ, H.T. *et al.* **Sincronização da ovulação para realização da inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte.** PUBVET, V.2, N.12, Mar4, 2008.

FERREIRA, J. J., MENEZES, L. F. G., RESTLE, J., BRONDANI, I. L., ALVES FILHO, D. C. & CALLEGARO, A. M. 2009. **Características de carcaça de vacas de descarte e novilhos mestiços Charolês × Nelore em confinamento sob diferentes frequências de alimentação**. Revista Brasileira de Zootecnia, 38, 1974-1982.

FERREIRA, A.M. **Reprodução da Fêmea Bovina: Fisiologia Aplicada e Problemas mais comuns (causas e tratamentos)** / Ademir de Moraes Ferreira – Juiz de Fora, MG: Edição do Autor, 2010. pag. 422.

FURTADO, D.A.; TOZZETTI, D.S.; AVANZA, M.F.B.; DIAS, L.G.G.G. **Inseminação Artificial em Tempo Fixo em Bovinos de Corte**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, n. 16, pag. 25, 2011.

GINTHER, O.J., BEG, M.A., DONATEU, F.X., BERGFELT, D.R.. **Mechanism o follicle deviation in monovular farm species**. Anim Reprod Sci, v.78, p.239- 257,2003.

GRILLO, G. F. *et al*. Comparação da Taxa de Prenhez entre novilhas, primíparas e multíparas da raça nelore submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Revist. Bras. de Med. Vet.** v. 37, n. 3, p. 193-197. Rio de Janeiro, 2015.

HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B. Ciclos Reprodutivos. In: HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**, 7. ed. Barueri, SP: Ed. Manole, 2004. cap. 4, p. 55-67.

IBGE. BRASIL. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. 2018. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado. Acesso em: 19 set 2020.

JAINUDEEN, M. R & HAFEZ, E. S. E. **Ciclos reprodutivos: Bovinos e Bubalinos.** In: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. Reprodução Animal. 7ª ed. São Paulo: Manole, Cap.11, p.159-171, 2004.

JUNIOR, K. C. P.; TRIGO, Y. **Inseminação Artificial em Tempo Fixo**. PubVet, v. 9, n. 1, pag. 45-51, Maringá, 2015.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. C. **Histologia Básica**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

LOPES, S. **Planejamento e execução de adubações nitrogenadas em pastagens em sistemas de produção de gado de corte no Estado de São Paulo**. Embrapa Pecuária Sudeste-Tese/dissertação (ALICE), 2018.

LOPES, L. S., LADEIRA, M. M., MACHADO NETO, O. R., PAULINO, P. V. R., CHIZZOTTI, M. L., RAMOS, E. M. & OLIVEIRA, D. M. E. 2012. **Características de carcaça e cortes comerciais de tourinhos Red Norte e Nelore terminados em confinamento**. Revista Brasileira de Zootecnia, 41, 970-977.

LUCY, M.C., SAVIO, J.D., BADINGA, L., DE LA SOTA, R.L., THATCHER, W.W., **Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle**. J Anim Sci, v.70, p.3615-3626, 1992.

MARIANI, A. C. B. **Influência do dia estro em relação à FIV e a morfologia do corpo lúteo no dia da inovulação com os índices de prenhes em receptoras de embriões bovinos produzidos in vitro**. 2009. 56 f. Mestrado (Ciência Animal Tropical) - Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2009.

MELLO, R. R. C. **Perdas reprodutivas em fêmeas bovinas.** Revista ACSA, v.10, n.4, p.7-23, 2014.

MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H.; GONSALVES, P. B. D. **Controle do estro e da ovulação em bovinos e ovinos**. In: GONSALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.;

MOURÃO, R. C., RODRIGUES, V. C., MOUSTACAS, V. S., DA COSTA, D. P. B., PINHEIRO, R. S. B., FIGUEIREDO, M. & OLIVEIRA VIEIRA, A. 2010. **Medidas morfométricas de novilhos castrados Nelore e F1 Nelore x Limousin**. Agropecuária Científica no Semiárido, 6, 27-32.

NISHIMURA, Thiago Kan. Influências da condição corporal e atividade ovariana sobre a taxa de prenhez de vacas de corte suplementadas com progesterona de longa ação aós IATF. 2018. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Produtividade Animal) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, UniversitY of São Paulo, Pirassununga, 2018.

NOGUEIRA, E. et al. Nutrição Aplicada à Reprodução de Bovinos de Corte. **In**: MEDEIROS, R. S.; GOMES, R. C; BUNGENSTAB, D. J; Nutrição de Bovinos de Corte: Fundamentos e Aplicações, 1., 2015. p. 141-156.

OLIVEIRA, V. S. A.; BONATO, G. L.; SANTOS, R. M. **Eficiência reprodutiva de vacas primíparas da raça nelore.** Acta Scientiae Veterinariae, v.39, n.2, p. 1-4, 2011.

OLIVEIRA RL, BARBOSA MAAF, LADEIRA MM, SILVA MMP, ZIVIANI AC, BAGALDO AR. **Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria.** Rev Bras Saude Prod Anim. 2006;7(1):57-86

PEROTTO, D., MOLETTA, J. L. & CUBAS, A. C. 2000. **Características quantitativas da carcaça de bovinos Charolês, Caracu e cruzamentos recíprocos terminados em confinamento**. Revista Brasileira de Zootecnia, 29, 117-124.

PILAU, A.; LOBATO, J. F. P. **Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.4, p.728-736, 2009.

RESTLE, J. 1999. **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Universidade Federal de Santa Maria

ROCHA, Anderson Pereira; BORRERO, Manuel Antonio Valdés; SAITH, Walberti. **Análise das Exportações de Carne Bovina dos Estados de Rondônia e Paraná:: o impacto da operação Carne Fraca.** REVISTA CIÊNCIAS DA SOCIEDADE, v. 4, n. 7, p. 48-68, 2020.

SÁ FILHO, O. G. et al. **Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for Bos indicus cows II: Strategies and factors affecting fertility.** Theriogenology, [s.l.], v. 72, n. 2, p.210-218, jul. 2009. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.02.008.

SA FILHO, M. F. *et al*., Manejo reprodutivo estratégico e IATF em novilhas e vacas primíparas zebuínas de corte. In: **5º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, 2012, Londrina, PR, Brasil. p.243

SANTOS, G. *et al*. **Rentabilidade da monta natural e inseminação artificial em tempo fixo na pecuária de corte.** Revista iPecege 4(1): 28-32, 2018.

SELISTRE; Marcelo Valente. **IATF: a ferramenta ideal para o melhoramento genético do seu rebanho**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Angus - ANUÁRIO 2007/2008. 2008.

SOUZA, E. J. O., VALADARES FILHO, S. C., GUIM, A., VALADARES, R. F. D., PAULINO, P. V. R., FERREIRA, M. D. A., TORRES, T. R. & LAGE, J. F. 2012. **Taxa de deposição de tecidos corporais de novilhas Nelore e suas cruzas com Angus e Simental.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, 33, 344-359

VIANA, W. et al. **Taxa de prenhez de vacas zebuínas com uso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em fazendas do norte de Minas Gerais.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, v. 24, n. 24, p. 1-8, 2015.

VIEIRA, A.; JOSÉ LOBATO, F. P.; TORRES JUNIOR, R. A. A.; CEZAR, I. M.; ORREA, E. S. **Fatores Determinantes do desempenho reprodutivo de vacas nelore na região dos cerrados do Brasil Central**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2408- 2416, 2005. Suplemento.

WOLFENSON, D.; ROTH, Z.; MEIDAN, R. **Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects.** Animal Reproduction Science, v.60/61, p.535-547, 2000.