UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Instituto de Ciências Agrárias

Álvaro Milagres de Souza

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE MOXIDECTINA E FOSFATO DE LEVAMISOL SOB A TAXA DE PRENHEZ EM BOVINOS SUBMETIDOS A PROTOCOLO DE IATF

Unaí

2023

Álvaro Milagres de Souza

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE MOXIDECTINA E FOSFATO DE LEVAMISOL SOB A TAXA DE PRENHEZ EM BOVINOS SUBMETIDOS A PROTOCOLO DE IATF

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr Jenevaldo Barbosa da Silva

Unaí

2023

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE MOXIDECTINA E FOSFATO DE LEVAMISOL SOB A TAXA DE PRENHEZ EM BOVINOS SUBMETIDOS A PROTOCOLO DE IATF

Álvaro Milagres de Souza

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Jenevaldo Barbosa da Silva.

Data da aprovação: 26/01/2022

Documento assinado digitalmente
JEANNE BROCH SIQUEIRA
Data: 07/02/2023 08:22:43-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Profa. Dra. Jeanne Broch Siqueira

Instituto de Ciências Agrárias – UFVJM

Documento assinado digitalmente
ADALFREDO ROCHA LOBO JUNIOR
Data: 06/02/2023 16:39:42-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Prof. Dr. Adalfredo Rocha Lobo Junior

Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Documento assinado digitalmente
JENEVALDO BARBOSA DA SILVA
Data: 06/02/2023 16:33:55-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Prof. Dr. Jenevaldo Barbosa da Silva

Instituto de Ciências Agrárias – UFVJM

Unaí

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus e São Francisco, por me iluminarem, abençoarem e acompanharem durante essa jornada.

Aos meus pais Idalvo Boas de Souza e Marielena Librelon Milagres de Souza pelo esforço e dedicação para proporcionar a mim e meus irmãos o melhor estudo possível e por me ensinar princípios e valores que devem ser cultivados nessa vida. Ao meu irmão Gabriel e a minha irmã Eliza que chegou durante a minha formação acadêmica e me proporcionou mais amadurecimento e força para continuar nesta caminhada. Também não poderia de deixar de lembrar dos meus avós Lena, Lilica (*in memoriam*), Edenir (*in memoriam*) e Zé (*in memoriam*).

Ao meu orientador Prof. Dr. Jenevaldo Barbosa da Silva, o qual ao longo da minha formação esteve sempre presente, me aconselhando e me ajudando durante esse percurso e se tornando um verdadeiro amigo.

A Prof. Dra. Jeanne Broch Siqueira e ao Prof. Dr Adalfredo Rocha Lobo Junior por aceitarem participar da minha banca.

A toda equipe da BR embriões que me proporcionaram a realização do estágio e juntamente a realização deste estudo, em especial ao Everton Pereira e ao Arthur Lopes.

A minha namorada Emilly pela ajuda e todos os meus amigos que sempre estiveram juntos comigo nessa batalha. Graças a Deus foram muitos e seria impossível escrever o nome de todos em um singelo pedaço de papel, peço desculpas por não os citarem aqui, mas saibam que lembro de cada um ao escrever este parágrafo, obrigado !!!

Aos meus colegas de República que foram uma família para mim em Unaí.

Por final, agradecer a todos que me ajudaram a chegar até aqui, especialmente o corpo docente e funcionários da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Ciências Agrárias.

RESUMO

Objetivou-se verificar a possível influência dos antiparasitários moxidectina (Cydectin®) e fosfato de levamisol (Ripercol®) sobre a taxa de prenhez em fêmeas expostas a uma única IATF na região do Norte de Minas Gerais. Foram utilizadas 620 fêmeas [(Fazenda Boa Nova - Francisco Dumont- MG (n= 426) e Fazenda Boqueirão - Engenheiro Navarro-MG (n = 194)]. As comparações de frequências foram conduzidas usando o teste do Qui-quadrado. Para a análise de viabilidade econômica utilizou-se os cálculos do Retorno Sobre o Investimento (RSI). Com relação da utilização dos antiparasitários, a taxa de prenhez foi maior (P< 0,05) para fêmeas tratadas (69,79%) do que para controle (56,12%) na fazenda Boqueirão. Na fazenda Boa Nova, não houve diferença (P> 0,05) entre tratados e controle, (55,35% vs 55,28% respectivamente). Com relação a administração da moxidectina e fosfato de levamisol em diferentes categorias, observou-se diferença estatística apenas para as primíparas na fazenda Boa Nova com resultados para grupos Controle e Ripercol superiores ao Cydectin, 55%; 50%; 29,03% respectivamente. Já na fazenda Boqueirão a diferença perceptível foi obtida pela categoria das pluríparas tratadas com Cydectin (88,24%) resultado superior (P< 0,05) na taxa de prenhez em relação ao grupo Controle (60%). Quando comparado as taxas de prenhez em animais tratados e não tratados com relação ao ECC nenhuma diferença foi notada (P> 0,05). Em relação ao RSI, foi perceptível que na fazenda Boa Nova apenas o fosfato de levamisol (Ripercol®) demonstrou retorno positivo sobre o investimento 67,83%, entretanto a utilização de moxidectina (Cydectin®) não demonstrou retorno. Para a fazenda Boqueirão o RSI apresentou-se positivo quanto a utilização de moxidectina (Cydectin®) 62,91%, tornando-se plausível a sua utilização. Conclui-se que a utilização de antiparasitário em protocolos de IATF, apresentaram melhores índices de prenhez na fazenda Boqueirão, entretanto na fazenda Boa Nova não se observou diferença, necessitando de mais estudos. Já para o RSI nota-se que quando empregado a utilização de Ripercol na fazenda Boa nova ou Cydectin na fazenda Boqueirão, resulta em retorno sobre o investimento positivo, tornando-se a prática interessante, visto que o aumento das taxas de prenhez levam a uma quantidade maior de bezerros e um maior lucro.

Palavras chaves: Antiparasitários, Bovinocultura de corte, Investimentos.

ABSTRACT

The objective was to verify the possible influence of the antiparasitic agents moxidectin (Cydectin®) and levamisole phosphate (Ripercol®) on the pregnancy rate in females exposed to a single TAI in the North region of Minas Gerais. 620 females were used [(Fazenda Boa Nova - Francisco Dumont- MG (n= 426) and Fazenda Boqueirão - Engenheiro Navarro- MG (n = 194)]. Frequency comparisons were conducted using the chi-square test. economic viability analysis, Return on Investment (RSI) calculations were used. Regarding the use of antiparasitics, the pregnancy rate was higher ($P<0.05$) for treated females (69.79%) than for control females (56.12%) at Boqueirão farm. At Boa Nova farm, there was no difference ($P> 0.05$) between treated and control (55.35% vs 55.28% respectively). With regard to the administration of moxidectin and levamisole phosphate in different categories, a statistical difference was observed only for primiparous women at Boa Nova farm, with results for Control and Ripercol groups superior to Cydectin, 55%; 50%; 29.03% respectively. On the Boqueirão farm, the perceptible difference was obtained by the category of multiparous women treated with Cydectin (88.24%) higher result ($P< 0.05$) in the pregnancy rate in relation to the Control group (60%). When comparing the pregnancy rates in treated and untreated animals with respect to the ECC, no statistical difference was noted ($P> 0.05$). Regarding the RSI, it was noticeable that on the Boa Nova farm, only levamisole phosphate (Ripercol®) showed a positive return on investment of 67.83%, however the use of moxidectin (Cydectin®) did not show a return. For the Boqueirão farm, the RSI was positive for the use of moxidectin (Cydectin®) 62.91%, making its use plausible. It is concluded that the use of antiparasitic in FTAI protocols, showed better pregnancy rates in the Boqueirão farm, however in the Boa Nova farm no difference was observed, requiring further studies. As for the RSI, it is noted that when the use of Ripercol on the Boa Nova farm or Cydectin on the Boqueirão farm results in a positive return on investment, making the practice interesting, since the increase in pregnancy rates leads to a larger number of calves and a greater profit.

Key words: Antiparasitics, Beef cattle, Investments.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 7
2. OBJETIVOS 9
3. REVISÃO DE LITERATURA 10
   3.1 Vermífugos na reprodução 10
   3.2 Moxidectina e Levamisol 11
   3.3 IATF e Hormonioterapia 13
   3.4 Escore de condição corporal 16
4 MATERIAL E MÉTODOS 18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 22
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 29
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 30

1. INTRODUÇÃO

A alta crescente do rebanho de corte na pecuária nacional, em reflexo do aquecimento dos mercados exteriores e da valorização dos produtos nacionais, tem se tornado otimista para a produção de bovinos, sendo uma necessidade otimizar a produção e alcançar melhores resultados. O cenário é favorável e a busca por melhorias no setor não pode ser dispensada. O país conta com cerca de 224.602.112 milhões de cabeças (IBGE, 2021), detentor do maior rebanho mundial. Entretanto, no quesito produção por toneladas de carne o Brasil encontra-se em segundo colocado (9,50 milhões de toneladas) ficando, apenas atrás, dos Estados Unidos (12,73 milhões de toneladas) (FARMNEWS, 2022).

Nota-se a importância da pecuária brasileira em um cenário mundial, possessor de alta influência no comércio de carnes bovinas (RODRIGUES & COSTA, 2021). Segundo Dos Santos et al. (2012), para que esses dados sejam crescentes existe a necessidade da participação de todo um conjunto, tais como nutrição, sanidade, bem-estar, seleção de animais com aptidão para produção de carne, com alto desempenho produtivo e reprodutivo. Para tal, se faz necessário, a utilização de biotecnologias reprodutivas como inseminação artificial (IA), inseminação artificial em tempo fixo (IATF), transferência de embrião (TE) e produção de in vitro (PIV), ferramentas utilizadas para otimizar estes resultados (DOS SANTOS et al., 2012).

Embora a técnica da IATF seja uma ferramenta crucial para o projeto do melhoramento genético, existem diversos fatores que podem influenciar nas perspectivas do seu resultado (BARUSELLI et al., 2012), dentre elas: categoria das fêmeas (precoce, novilhas, primíparas e multíparas) (SÁ FILHO et al., 2009), o escore de condição corporal (ECC) (CUNNINGHAM et al., 1999) e incidência de doenças parasitárias e infecciosas (PEIXOTO & TRIGO, 2015).

A condição geográfica do país, situado próximo a linha do equador, sendo um país tropical, permite com que aumente os desafios frente à endoparasitas e ectoparasitas, graças às funções climáticas favoráveis ao desenvolvimento desses parasitas (GRISI et al., 2014).

Os parasitas geram prejuízos econômicos consideráveis, causando consequências graves à produção, desde perdas em qualidade de carcaça, redução na qualidade do couro e comprometimento de performance dos mesmos (GRISI et al., 2014). Segundo Heller et

al. (2021) aqueles animais com idade próxima aos 20 meses são os mais comprometidos. Frente a isso nota-se um comprometimento no aspecto reprodutivo, aumentando a idade do primeiro parto e reduzindo o fator precocidade. Outro comprometimento é notado na condição corporal dos animais, apresentando-se inferior nos animais acometidos, refletindo em baixos índices reprodutivos.

Nesse cenário, diversas moléculas farmacológicas foram desenvolvidas com o intuito de mitigar os problemas parasitários. Moléculas endoparasiticidas possuindo efeito direto sobre endoparasitas, moléculas ectoparasiticidas com efeito sobre os ectoparasitas e moléculas endodecticidas com efeito abrangente sobre os endoparasitas e ectoparasitas. Segundo Gularte (2018), o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal (SINDAN), no ano de 2018, o mercado brasileiro possuía cerca de 383 produtos registrados, sendo 73 endoparasiticidas, 181 ectoparasiticidas e 129 endectocidas, demonstrando uma ampla variedade. Ivermectina, doramectina, abamectina, moxidectina, levamisol, albendazol, fipronil, amitraz, deltametrina são algumas das diversas moléculas utilizadas para controlar as infestações parasitárias.

Diante da necessidade de haver um aumento na produção de bovinos, faz-se necessário uma melhora na eficiência reprodutiva dos animais. Para isso, a utilização de antiparasitários pode alcançar um efeito desejado, tornando-se um aliado para elevar as taxas reprodutivas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliação da utilização de moxidectina e fosfato levamisol sobre a taxa de prenhez em animais expostos a IATF na região do Norte de Minas Gerais.

2.2 Objetivos Específicos

- Comparar o efeito entre moxidectina e fosfato de levamisol sobre os índices de prenhez;
- Avaliar a influência do Escore de Condição Corporal sobre as taxas de prenhez;
- Avaliar a influência das categorias sobre as taxas de prenhez;
- Analisar o retorno sobre o investimento (RSI) dos vermífugos Cydectin® e Ripercol®.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Vermífugos na reprodução

Uma das principais angústias econômicas vividas pelos pecuaristas, detentores de rebanhos bovinos, se trata dos parasitas. Segundo Grisi et al. (2014), as perdas no rebanho interno por moscas, carrapatos e endoparasitas podem superar os valores de 13 milhões de dólares americanos anuais. Marques et al. (2000) e Grisi et al. (2014), apontam 5 ectoparasitas, como os principais a acometer o rebanho de corte brasileiro, o carrapato Rhipicephalus *(Boophilus)* microplus, a mosca do chifre (*Haematobia irritans*), a mosca do berne (*Dermatobia hominis*), a mosca da miíase (*Cochliomyia hominivorax*) e a mosca dos estábulos (*Stomoxys calcitrans*). No caso helmintos gastrointestinais de relevância nacional segundo pesquisas de Neves (2014), aparecem o *Haemonchus placei*, *Haemonchus similis*, *Trichostrongylus axei* e *Ostertagia ostertagi*, presentes no abomaso. As espécies *Cooperia pectinata*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spp*. e *Strongyloides papillosus*, que habitam o intestino delgado. Além do *Trichuris discolor* e *Oesophagostomum radiatum* que se alojam no intestino grosso, sendo as mais prevalentes.

Diversos autores relatam em suas pesquisas os prejuízos envolvendo os parasitas na produção dos ruminantes, em específico os bovinos. O Rhipicephalus (*Boophilus*) microplus gera perdas diárias de 1,18 e 1,37 gramas por carrapato por animal, para Bos indicus x Bos taurus bovinos e B. taurus (ambos corte), respectivamente (JONSSON, 2006). As moscas de chifre provocam perdas de peso médias anuais estimadas de 3,25 kg por vaca, 2,00 kg por bezerro e 12,19 kg por novilho (valor também utilizado para novilhas) (BIANCHIN e ALVES 2002; BIANCHIN et al, 2004). Para a mosca do berne, se tem uma redução anual no ganho de peso de 40,6 g por larva (MAGALHÃES e LESSKIU, 1982). Com as moscas dos estábulos as perdas estão estimadas em 100 gramas em novilhos por dia de confinamento (KUNZ et al., 1991). Ainda para finalizar os principais ectoparasitas e suas perdas, estima-se um alto prejuízo proporcionados por miíases umbilicais em bezerros, por volta de 336,62 milhões de dólares anuais (GRISI et al., 2014).

O parasitismo gastrointestinal pode constituir um déficit econômico de cerca de 7,11 bilhões de dólares anuais (GRISI et al., 2014). Segundo Heller et al. (2021), as infecções por helmintos proporcionam efeitos nocivos sobre o ganho de peso e conversão alimentar, reduzindo, dessa forma, o desempenho reprodutivo e em alguns casos podendo

até cursar em morte. Animais de 7 a 20 meses são os mais acometidos (NEVES et al., 2020; HELLER et al., 2021), desencadeando em retardo no crescimento, redução na produção de carne e desempenho reprodutivo comprometido em fêmeas jovens. Vacas no peri-parto e pós parto apresentam uma sensibilidade maior a parasitas, aumentando assim o número de helmintos (LIMA e GUIMARÃES 1992; GENNARI 2002).

A média CEPEA do ano de 2021 atingiu valores superiores a 300$ (reais), por arroba. Demonstrando tamanho valor empregado na carne, configurando em um sistema que cada grama perdida de carne por animal justifica em prejuízo, independente da origem da perda.

Por sua vez, Couto et al. (2021) remete, que o aumento da produtividade de carne produzida por área ocorre de três maneiras: sendo elas o aumento da taxa de lotação (animais/hectare), suplementação de novilhas desde o desmame até o primeiro parto e melhora do desempenho genético de forma que abordem as ocorrências de doenças infecciosa ou parasitárias por administração farmacêutica.

Perante essas intercorrências se faz necessária a adoção de medidas que minimizem os problemas parasitários. Heller et al. (2021) e Pereira (2022), apontam o uso de vermífugos na dose adequada, de maneira estratégica, a fim de se garantir a saúde do rebanho, com a redução das cargas parasitárias, objetivando uma melhora dos índices produtivos.

3.2 Moxidectina e Levamisol

Descoberta em 1983, a moxidectina é resultante da fermentação de *Streptomyces hygroscopius* subsep. *noncyanogenus*. Sendo uma milbemicina que faz parte do grande grupo das lactonas macrocíclicas (LMs) (HENNESSY; ALVINERE, 2002; JUNG et al., 2002; MORELLO, 2018; ROCK et al., 2002). Perante Prichard et al. (2012), a moxidectina dentre as LMs é a que possui a molécula mais lipofílica, permitindo seu armazenamento no organismo animal por mais tempo.

Trata-se de um antiparasitário endodecticida (efeito sobre endoparasitas e ectoparasitas), sendo uma molécula capaz de se ligar a canais iônicos de cloro que detém funcionamento essencial para músculos e nervos em invertebrados, cursando em uma paralisia flácida no parasita (PRICHARD, 2012).

O fosfato de levamisol é uma molécula sintética, do grupo dos imidazotiazóis, possuindo efeitos anti-helmínticos com propriedades imunoestimulantes (NAYLOR &

HADDEN, 2003). Os imidazotiazoís atuam como agonista colinérgico, desencadeando em uma paralisia neuromuscular nos parasitas (MERCK, 2001). Diversos autores relatam a característica imunoestimulante do levamisol, distinguida pelo aumento e diferenciação dos linfócitos T, proporcionando um incremento a imunidade mediada por células (ANDRADE & SANTARÉM, 2002; QUINTERO et al., 2002; NAYLOR & HADDEN, 2003).

Paiva (2014) relata em seus estudos como um dos fatores de influência sobre os índices reprodutivos, os parasitas. Instaurando-se a necessidade por medidas preventivas, estabelecendo condições adequadas de vida para os animais.

Alguns testes começaram a ser feitos com o intuito de avaliar o desempenho de fêmeas que passaram por sua administração no início do protocolo de IATF (dia 0). Em estudo apresentado por Heller et al. (2021), fêmeas bovinas que receberam uma dose de Cydectin® (moxidectina), apresentaram maiores taxas de prenhez na 1ª IATF, resultando em um maior número de animais prenhes por IA e aumento na taxa de prenhez ao final da estação de monta.

Segundo pesquisas dirigidas por Borges et al. (2022), a moxidectina no tratamento de parasitas gastrointestinais apresenta bons resultados e quando comparada com os demais grupos de vermífugos da classe das LMs é o único que além de causar efeito antiparasitário ainda pode resultar em aumento significativo no ganho de peso dos animais tratados a pasto. Couto et al. (2021) em testes com a moxidectina em novilhas observou que a sua implementação cursou em aumento do ganho de peso, aumento nas taxas de prenhes, antecipação da ciclicidade e redução de perdas gestacionais.

Borges et al. (2022) salienta a importância de moléculas como a moxidectina e o levamisole, por possuírem eficácia sob o controle dos helmintos e por serem uma alternativa para o grupo das avermectinas que já se observa resistência parasitária a essas moléculas.

Diante da condição de possível efeito benéfico do uso da moxidectina e levamisol se faz necessário uma maior avaliação desse incremento em protocolos. Tendo em vista a busca por mais frutos providos de IATF, em um primeiro protocolo. Almejando uma maior quantidade de vacas gestantes com produtos de alto valor genético, atendendo uma melhora zootécnica no rebanho.

3.3 IATF e Hormonioterapia

O Brasil, devido a sua localização geográfica, seu vasto potencial hídrico e territorial, mostra-se promissor no ramo do agronegócio principalmente para a pecuária de corte (DE CARVALHO, 2017). Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC, 2022) a pecuária de corte registra um ano de ascendência para a produção de carne no quesito exportação, com crescimento de cerca de 52% a mais nos primeiros meses do ano 2022 quando comparados ao mesmos meses em 2021.

A produção de gado de corte nacional é baseada, sobretudo, nas raças zebuínas (*Bos indicus*), e os seus cruzamentos (CHIZZOTTI et al., 2008; YOKOO et al., 2010). Sendo os animais taurinos encontrados em maior concentração na região sul do país, devido ao favorecimento para a criação. Entretanto, cada vez mais tem se notado o cruzamento entre as raças a fim de se ter um maior ganho de rusticidade, desempenho, eficiência e qualidade (GOMES, 2017).

Segundo Godoi (2010) apesar dos expressivos números da produção de bovinos de corte, somada a quantidade de animais, o país necessita adicionar melhora nos índices zootécnicos. Deve-se haver uma linha tênue entre a maximização da lucratividade aliada com o melhoramento genético desses animais de produção (LANCASTER et al., 2009). Ou seja, por mais que se tenha um grande desenvolvimento no setor de produção de carne pelo país, este ainda necessita de avançar no quesito qualidade.

As exigências do mercado externo aliada às escolhas dos consumidores por produtos de qualidade, exigem dos pecuaristas uma busca constante, por métodos estratégicos de tecnologias e manejo, na tentativa de se manter atualizado e garantir o sucesso do retorno econômico (NOGUEIRA, 2017). Logo, a reprodução se apresenta como chave, sendo essa relacionada diretamente ao aumento na taxa de desfrute do rebanho. A matriz que não gera um bezerro, provoca amargos custos para a fazenda (DA SILVA, 2021).

Segundo Inforzato et al. (2008), fêmeas de corte, independente do modelo de criação, obtêm dificuldades em relação a eficiência reprodutiva, desencadeando um maior intervalo entre partos (IEP) e por consequência mais gastos e menos lucro com esse animal. Baruselli et al. (2013) e Cunha (2011) relataram em seus estudos que a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) como peça fundamental para a melhora do desempenho reprodutivo e aumento das taxas de prenhezes, acompanhadas de lucratividade.

Denomina-se a inseminação artificial (IA) como a deposição mecânica de sêmen no interior do aparelho reprodutivo feminino com instrumentos específicos para tal prática. Para implementar e facilitar o uso da IA foram desenvolvidas técnicas de hormonioterapia que sincronizam o ciclo da fêmea bovina, padronizando a inseminação em um só momento, surgindo assim a IATF (MARTINS et al., 2009; BRIDGES et al., 2008).

Os protocolos de IATF são baseados na utilização de hormônios comerciais para o controle do ciclo estral das fêmeas, de modo a manipular cada fase, desde a emergência para uma nova onda folicular, crescimento dos folículos e ovulação. Esse controle do ciclo permite realizar a IA em um tempo determinado, sem a observação do cio e até em fêmeas que não demonstraram sinais de cio (BARUSELI et al., 2013).

A sincronização e a ovulação das fêmeas bovinas se baseiam resumidamente no uso de alguns hormônios. Tais como a progesterona (P4), estrógeno, hormônio folículo estimulante (FSH), hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) e prostaglandina F2α (PGF2α) (BÓ et al., 2004).

O GnRH é um peptídeo, secretado pelo hipotálamo, capaz de controlar a liberação tanto de FSH quanto do LH na hipófise anterior (FERREIRA, 2010). A liberação pode ser controlada por hormônios esteróides (estradiol e progesterona) e peptídicos (inibina) do ovário (FRANDSON et al., 2005). Dessa forma, a sua utilização em protocolos pode desencadear em ovulação ou luteinização do folículo dominante (MACMILLAN e THACTHER, 1991), após a aplicação, a ovulação ocorrerá de 24 a 32 horas (PURSLEY et al., 1995). Um dos empecilhos no uso do GnRH nos protocolos de IATF é o custo, causando maior onerosidade ao final do serviço (DICKSON et al., 2012).

O FSH e o LH são importantes hormônios do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, promovendo estímulos para células de ovário e testículos. O FSH tem como principal função o desenvolvimento folicular, já o LH promove mudança na conformação do folículo dominante, levando à ruptura e ovulação, além do estímulo para a formação do corpo lúteo que será o responsável por realizar a produção da progesterona (FERREIRA, 2010).

O estrógeno é um hormônio sintetizado pelos ovários, capaz de promover o comportamento sexual e causar alterações nos aspectos fisiológicos, físicos e comportamentais ademais é capaz de realizar tanto feedback negativo quanto positivo no controle de liberação do FSH e LH pela hipófise, induz o pico pré-ovulatório de LH na ovulação e pode causar atresia folicular (HAFEZ e HAFEZ, 2004). Sá Filho et al. (2011),

relata os principais tipos de estrógenos possíveis utilizados na manipulação do ciclo estral das fêmeas bovinas, sendo eles o benzoato de estradiol (BE), valerato de estradiol (VE) e o cipionato de estradiol (CE), apresentando variações farmacológicas de meia vida entre eles. Os estrógenos estão divididos em meia vida curta (aproximadamente 3 dias), meia vida intermediária (7 a 8 dias) e meia vida prolongada (10 a 12 dias), sendo respectivamente o BE, VE e o CE (WILLIANS e STANCEL, 1996). O BE se apresenta como mais adequado para a sincronização em IATF, juntamente com o implante de P4, por proporcionar uma melhor sincronia de emergência de uma nova onda folicular, sendo independente de raça e categoria da fêmea (FRANÇA et al., 2015). Todavia, para o momento da retirada do implante de P4, o CE proporciona a liberação de GnRH induzindo o pico LH, com ocorrência de ovulação com 67 a 70 horas após o tratamento (SALES et al., 2012).

A PGF2α tem como função auxiliar na contração da musculatura lisa do trato reprodutivo e gastrointestinal. Produzida principalmente pelo endométrio e pela placenta, possui efeito luteotrófico, desencadeando lise de CL e contração uterina (FERREIRA, 2010). Nos protocolos, a sua funcionalidade consiste na padronização da sincronização devido seu efeito luteolítico (FURTADO et al., 2011; HAFEZ e HAFEZ, 2004).

A P4 também detém grande importância no processo reprodutivo dos bovinos. Este é um hormônio liberado pelo corpo lúteo (CL) ou também produzido pelo endométrio na fase gestacional, sendo capaz de preparar o endométrio para implantação e manutenção da gestação. O protocolo de IATF, tem como objetivo a inibição do pico de LH, controlando a sincronização das fêmeas protocoladas (FURTADO et al., 2011). A P4 está disponível em diversas formas, para ser incorporada em um protocolo de reprodução, variando em implantes subcutâneos, premix via oral, esponja intravaginal e na forma de dispositivo intravaginal, utilizado com maior frequência (MABA, 2018).

A gonadotrofina coriônica equina (eCG) é outro hormônio comumente utilizado nos protocolos, uma substância produzida pelos cálices endometrias de éguas em terço final da gestação (SALES et al., 2011). Incorporada no intuito de aumentar o diâmetro dos folículos pré-ovulatórios de fêmeas em anestro e/ou em baixo escore corporal (DIAS, 2013; BARUSELLI et al., 2004; ERENO et al., 2007; SÁ FILHO et al., 2010).

3.4 Escore de condição corporal

A conciliação do entendimento entre nutrição e reprodução se faz crucial para o aumento de desempenho reprodutivo (CAMPOS, 2020). Diante disso, a nutrição é um fator determinante para o escore de condição corporal (ECC) (SARTORI, 2007), uma medida subjetiva baseada por meio de análises visuais e/ou táteis de massa muscular e cobertura de gordura (SANTOS et al., 2009).

Segundo (PFEIFER et al., 2007) os animais com estado nutricional comprometido apresentam reservas corporais destinadas a crescimento, metabolismo basal, lactação e por último, à reprodução. Dessa forma, a ferramenta do ECC torna-se fundamental para estipular o desempenho reprodutivo, útil e de baixo custo operacional (SILVEIRA et al., 2015).

O aporte nutricional influencia diretamente ao tamanho e qualidade de folículos produzidos (SARTORI e GUARDIEIRO, 2010). De acordo com Sá Filho et al. (2010) fêmeas bovinas, com maior reserva corporal, tendem a emprenhar de forma mais rápida, produzindo folículos de diâmetro superior com maior produção de estradiol, acarretando em uma possibilidade de ovulação e futura fertilização. Logo, folículos com diâmetro superior detém relação direta com diâmetro de corpo lúteo, gerando estes com capacidade de maior produção de hormônio para a manutenção da gestação, a progesterona (P4) (LONERGAN et al., 2013).

De acordo com CUNNINGHAN et al. (1999), animais com ECC reduzido entram em anestro nutricional, em influência do hormônio denominado Leptina, produzido pelo tecido adiposo. Quando em baixas concentrações, a Leptina inibe o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), comprometendo por consequência a produção do hormônio luteinizante (LH), que é responsável pela ovulação, levando a falha na ovulação e persistência de anestro. Segundo Vieira et al., (2005) essa diminuição de produção de GnRH prolongará a ocorrência da ovulação, aumentando o intervalo entre partos.

Por outro lado, o escore elevado assim como o escore baixo proporciona dificuldades para o desempenho reprodutivo. Lima (2005), relata que fêmeas com elevado ECC, apresentam grande quantidade de gordura, podendo essa dificultar o deslocamento do oócito na tuba uterina, interferindo no processo de fecundação.

Diante do exposto, diversos trabalhos realizados demonstram a influência do ECC sobre os índices reprodutivos da IATF. Sá Filho et al. (2010) relata que fêmeas nelores com escore abaixo de 2,75 tiveram menor prenhez por IA (P/IA) do que vacas com escore

superior a 2,75. Da mesma forma, Meneghetti et al. (2009), aponta que animais com ECC de 2,5 apresentaram menor P/IA do que vacas com ECC de 3,5. Assim como as fêmeas obesas tendem a possuir um desempenho reprodutivo abaixo do ideal (LIMA, 2005).

Spitzer et al. (1995), afirma que as vacas pós parto com condição corporal mais elevada apresentam período de anestro menor, aumentando a chance de emprenhar mais cedo e por consequência reduzir o intervalo entre partos. Além dos efeitos da subnutrição Carvalho (2017), salienta o comprometimento do pico de LH devido a presença do bezerro. O ato da mamada estimula a liberação de opióides endógenos como as β-endorfinas que inibem a secreção de GnRH, diminuindo os pulsos de LH (MARQUES et al., 2005; CARVALHO, 2014; CROWE 2014), influenciando no prolongamento do anestro pós-parto (CARVALHO, 2017).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Seleção, manejo e tratamento dos animais

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) recebendo os números de protocolo 018/19 e 351/2019 do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) e da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), respectivamente. O presente experimento ocorreu durante o período de estação de monta no ano de 2020 em duas distintas propriedades: fazenda Boa Nova, localizada no município de Francisco Dumont e fazenda Boqueirão, pertencente ao município de Engenheiro Navarro, ambas situadas no norte do estado de Minas Gerais.

A fazenda Boa Nova conta com matrizes nelores com bezerros frutos de cruzamentos entre Angus x Nelore. Fazenda do tipo cria, com matrizes criadas a pasto baseado em *Brachiaria brizantha* e outras cultivares, suplementadas com mineral a cocho e durante o período da seca os animais recebem fornecimento de sal mineral proteico. Aos 7 e 8 meses os bezerros são apartados, sendo parte comercializada e parte encaminhada a outra fazenda que trabalha com a recria dos animais, conservando apenas nesta propriedade de 10 a 15% das bezerras, para reposição de plantel. Os animais foram vacinados contra Febre Aftosa, Raiva e Clostridioses seguindo o calendário vacinal, e a vermifugação dos animais foi realizada duas vezes ao ano, correspondendo às datas dos manejos de vacinação da aftosa em maio e setembro. A vacinação da brucelose também é realizada nas bezerras.

A fazenda Boqueirão conta com fêmeas nelores e F1 angus. Os animais são criados a pasto baseado em *Brachiaria brizantha* e outras cultivares, com fornecimento de mineral a cocho e sal mineral proteico durante o período da seca. A bezerrada nessa fazenda é desmamada e apartada por volta dos 6 a 7 meses, sendo destinados a comercialização, apenas uma parcela de 10 a 15% das bezerras são mantidas, para se tornarem novas matrizes. Os animais foram vacinados contra Febre Aftosa, Raiva e Clostridioses seguindo o calendário vacinal e a vermifugação é realizada correspondendo às datas do calendário da aftosa, nos meses de maio e setembro. As bezerras também recebem a vacinação contra a brucelose.

Foram utilizadas fêmeas bovinas da raça de corte Nelore e F1 Angus x Nelore de diferentes categorias, (nulíparas, primíparas, secundíparas e pluríparas), totalizando 620 animais experimentais. Desses, 426 pertencentes à fazenda Boa Nova subdivididos

pelas categorias de primípara (n= 150), secundípara (n= 88) e plurípara (n= 188) e 194 oriundas da fazenda Boqueirão com nulípara (n= 79), primípara (n= 46) e plurípara (n= 69).

As novilhas passaram por protocolo de indução de puberdade, com a inserção de um dispositivo de progesterona de 4º uso (CIDR), o qual permaneceu por 12 dias e na sua retirada foi aplicado 0,6 mg de cipionato de estradiol (ECP). A fazenda Boa Nova diferentemente da Boqueirão, trabalha com nulíparas no modelo precoce, sendo essa induzidas por volta dos 15 meses de idade, já para a Boqueirão essas são induzidas por volta dos 24 meses de idade.

Figura 1. Rebanho no curral de chegada para o início do protocolo de IATF. A- Novilhas Nelore, fazenda Boqueirão, Engenheiro Navarro-MG, B- Vacas Nelore, fazenda Boa Nova, Francisco Dumont-MG.

Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Após a seleção por categoria, as fêmeas foram distribuídas de maneira aleatória no momento da avaliação ginecológica, onde registrou-se o estado de ciclicidade de cada animal em cíclica (presença de CL) ou acíclica (ausência de CL) por palpação e ultrassonografia nos três grupos de tratamentos, sendo: grupo controle, as vacas receberam solução salina 0,9% na dosagem 1 mL/40 kg via subcutânea; grupo levamisol, as fêmeas receberam aplicação de fosfato de levamisol (Ripercol®, Zoetis, SP, Brasil) na

dosagem de 4,7 mg/kg, sendo 1 mL/40 kg do peso vivo (PV) por via subcutânea; grupo moxidectina, os animais receberam 200 µg/kg de moxidectina (Cydectin®, Zoetis, SP, Brasil) via subcutânea sendo 1mL/50Kg do PV.

Em todos os tratamentos, foi aplicada dose única dos vermífugos (fosfato de levamisol e moxidectina) e/ou solução salina no mesmo dia da inserção do dispositivo intravaginal com fontes de progesterona (P4), dia zero (D0). Todos os animais foram submetidos ao protocolo hormonal composto por quatro manejos com inserção do dispositivo intravaginal de P4 (1,9 g de P4; CIDR®; Zoetis, SP, Brasil) e aplicação de 2 mg de benzoato de estradiol via intramuscular (IM) (BE; Gonadiol®; Zoetis; SP, Brasil) no início do protocolo (D0) e aplicação de 12,5 mg de dinoprost trometamina via I.M. (Lutalyse®; Zoetis, SP, Brasil) no sétimo dia do protocolo (D7).

A remoção do dispositivo com progestágenos foi realizada no nono dia do protocolo (D9) juntamente com a aplicação de 0,6 mg de cipionato de estradiol via I.M. (ECP®; Zoetis, SP, Brasil), 300 unidades internacionais (UI) de gonadotrofina coriônica equina (eCG) via I.M. (Novormon®; Zoetis, SP, Brasil) e 12,5 mg de dinoprost trometamina via I.M. (Lutalyse®; Zoetis, SP, Brasil), por fim, no décimo primeiro dia do protocolo (D11), foi realizada a IATF.

Avaliação do ECC

No dia de início do protocolo (D0), no dia da IATF (D11) e após 30 dias (D+30) foi realizada a avaliação do escore de condição corporal (ECC) dos animais, por meio de avaliação visual considerando a escala de 1 a 5 (PFEIFER et al., 2021). Dessa maneira, as vacas foram separadas em 3 grupos, fêmeas com escore $\leq$ 2,50; escore igual a 2,75 e fêmeas com escore $\geq$ 3,0.

Diagnóstico de gestação

O diagnóstico de gestação foi realizado aos 30 dias após a IATF (DG+30) com auxílio do aparelho de ultrassonografia (Mindray DP 2200) portátil acoplado a um transdutor linear com frequência de 5Hz. Para realização deste procedimento, os animais foram conduzidos ao brete de contenção e foram contidos com o mínimo de estresse possível.

Análise do retorno sobre o investimento (RSI)

O RSI é uma métrica financeira avaliada com intuito de se medir a magnitude de um do retorno de um investimento, o qual pode ser positivo ou negativo. Segundo Peter et al. (2003) resultados positivos indicam investimento lucrativo e resultados negativos para RSI significam que excedem o retorno total.

No presente estudo, esta análise foi aplicada tanto para os grupos que receberam o vermífugo quanto para o grupo controle para medir a magnitude do RSI de tratamento com a moxidectina e o levamisol no início do protocolo IATF em comparação com os animais controle. O RSI foi calculado considerando-se o número de gestações/ bezerros no tratamento. Composto por análise similar à de Heller (2021): (i) custo de tratamento por animal com moxidecina (Cydectin®, Zoetis Brasil) ou fosfato de levamisol (Ripercol®, Zoetis, SP, Brasil) com base no peso médio, em kg, das vacas no momento do tratamento; (ii) custo do protocolo reprodutivo (hormônios + sêmen) por fêmea; e (iii) valor comercializado do bezerro.

Os valores dos produtos utilizados neste estudo foram calculados com base na média entre 4 lojas e 4 empresas de reprodução de Minas Gerais: R$ 315,00 para o 500 ml de moxidectina e R$ 45,00 para 250 ml de fosfato de levamisol e R$ 22,00 para os hormônios reprodutivos. A média do sêmen de corte gira em torno de R$ 30,00. Segundo a CEPEA o valor médio do bezerro registrado para o ano de 2023 foi de aproximadamente R$ 2478,00.

Análise estatística

As comparações das taxas de prenhez entre os vermífugos foram realizadas usando o teste do Qui-quadrado de acordo com categorias e escores corporais das vacas. Para as comparações da taxa de prenhez nas fazendas, foram removidos os animais que receberam aplicação do vermífugo Ripercol. Efeitos foram considerados significativos quando a probabilidade para o teste do Qui- quadrado foi de 5% ou menor. As comparações de frequências foram conduzidas usando o procedimento FREQ do software *Statistical Analysis System (SAS, versão 9.4).*

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das taxas de prenhez dos grupos Controle e Tratados com vermífugos, nas Fazendas estudadas estão sumariados na Tabela 1.

Tabela 1. Taxas de prenhez (%) entre os diferentes vermífugos dentro das fazendas Boa Nova, município de Francisco Dumont- MG e fazenda Boqueirão, munícipio de Engenheiro Navarro.

Fazenda	Vermífugo			Valor de P	Geral
	Controle (n=98)	Cydectin (n=96)	Ripercol (n=144)		
Boa Nova (n=426)	55,28 (068/123)	55,35 (088/159)	60,42 (87/144)	0,9918	57,04 (243/426)
Boqueirão (n=194)	56,12 (055/098)b	69,79 (067/096)a	-	0,0488	62,88 (122/194)

Proporção (número de fêmeas prenhas/número total de fêmeas inseminadas); [a,b]Proporções na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5% ou menor.

Quando considera-se o rebanho estudado (Tab. 1), observa-se que dos 426 animais da fazenda Boa Nova 57,04% ficaram gestantes após uma IATF, contabilizando um total de 243 animais gestantes. De acordo com Nogueira (2017), os resultado são considerados acima da média, pois os resultados de uma IATF giram em torno de 40 a 50%. Já para a média do rebanho pertencente à fazenda Boqueirão observa-se que dos 194 animais alcançou-se uma taxa de prenhez de 62,88%, significando um total de 122 gestações. Os resultados de taxa de prenhez assemelham-se aos resultados obtidos por pesquisas de Viana et al. (2015), também realizadas em fazendas do norte de minas com animais de raça zebuína, com média geral 62% de taxa de prenhez. Todavia, houve diferença nas taxas de prenhez apenas apenas para os animais da Fazenda Boqueirão ($P<0,05$), visualizando-se desempenho superior para os animais que receberam moxidectina (Cydectin®), comparado ao Controle, 69,79% e 56,12%, respectivamente. Para os animais da fazenda Boa Nova não notou-se diferença nas taxas de prenhes ($P>0,05$).

Os resultados do presente estudo corroboram com Heller et al. (2021), que realizaram uma das primeiras pesquisas nacionais abordando a utilização de vermífugos em protocolos reprodutivos. Os autores observaram que animais que receberam moxidectina na dose de 200 µg/kg, via subcutânea (Cydectin®, Zoetis Brasil), apresentaram taxas de prenhez superior aos animais do grupo controle, com uma IATF. Uma possível explicação seria o efeito anti-helmíntico no combate das verminoses, pois alguns autores como Bianchin et al. (1987) relatam o aumento de verminose em fêmeas

no pré e pós parto, salientando-se, principalmente o aumento em fêmeas de primeira cria, pelo estresse ao primeiro parto e a idade. Entretanto, Catto et al. (2005) não descartam a utilização dos mesmos para fêmeas de segunda, terceira ou mais crias, sendo um dos passíveis interesses a redução da contaminação das pastagens e, consequente, redução da infecção dos bezerros até a apartação.

Os resultados para a Tabela 2 apresentam as taxas de prenhez entre os diferentes vermífugos por categoria de fêmea em um protocolo de IATF realizado na fazenda Boa Nova, município de Francisco Dumont- MG.

Tabela 2. Taxas de prenhez (%) entre os diferentes vermífugos por categoria de fêmea em um protocolo de IATF realizado na fazenda Boa Nova, município de Francisco Dumont- MG.

Categoria	Geral (n=426)	Vermífugo			Valor de *P*
		Controle (n=123)	Cydectin (n=159)	Ripercol (n=144)	
Primípara (n=150)	42,67 (064/150)^{B}	55,00 (22/040)^{a}	29,03 (18/062)^{b}	50,00 (24/048)^{a}	0,0161
Secundípara (n=88)	57,95 (051/088)^{A}	48,15 (13/027)	68,75 (22/032)	55,17 (16/029)	0,2608
Plurípara (n=188)	68,09 (128/188)^{A}	58,93 (33/056)	73,85 (48/065)	70,15 (47/067)	0,1935
Geral (n=426)	---	55,28 (68 /123)	55,35 (88/159)	60,42 (87/144)	0,6032

Proporção (número de fêmeas prenhas/número total de fêmeas inseminadas); ^{a,b}Proporções seguidas por diferentes letras minúsculas na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5% ou menor. ^{A,B}Proporções seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5% ou menor.

De acordo com os resultados obtidos pelo estudo em relação às categorias de fêmea (Primípara, Secundípara e Plurípara), observa-se que as primíparas apresentaram desempenho inferior quando comparado aos demais grupos independente do vermífugo aplicado, atingindo resultados em torno de 42,66%, visualizando-se uma diferença ($P<0,05$). Para os animais que receberam o Cydectin, apresentando menores resultados de 29,03%, comparado com o grupo controle e ripercol que apresentaram 55% e 50% respectivamente. Uma possível explicação para tal ocorrido é um maior número de animais com baixa ciclicidade observada nas primíparas do grupo cydectin, no dia do D0, percebendo-se que dentro das 62 apenas 4 apresentavam CL em um de seus ovários. Estes resultados podem estar ligados ao fato das primíparas apresentarem exigências de demanda energética maior, visto que ainda não atingiram a vida adulta (GRILLO et al., 2015). Segundo Brunoro et al. (2017), além do fator de demanda energética superior das primíparas, essas apresentam menores amplitudes de pulso de LH, além de um anestro pós parto de uma a quatro semanas a mais que as multíparas, proporcionando um

desempenho inferior a esta categoria. Fortalecendo com Frigoni (2020), que salienta a necessidade de haver um manejo nutricional para atender as primíparas, otimizando a eficiência reprodutiva de uma categoria que comumente apresenta índices de fertilidade menores.

As fêmeas secundíparas apresentaram 57,95% de prenhez, porcentagem inferior às pluríparas, entretanto não apresentaram nenhuma diferença (P<0,05). Segundo Farias (2021), as secundíparas ainda são ainda pouco estudadas, sendo comumente inseridas na categoria das multíparas. Porém, as secundíparas também são uma categoria desafiada, pois com novilhas entrando em reprodução cada vez mais cedo, gera primíparas e secundíparas mais jovens, demandando um maior cuidado nutricional com essas categorias.

As pluríparas, grupo com taxas de prenhez superiores entre as categorias, alcançando-se 68,08% (P>0,05). De acordo com Nogueira et al. (2013), as multíparas apresentam resultados superiores quando comparadas com outras categorias, pelo fato dessas terem alcançado a vida adulta e não mais demandar energia para o crescimento.

Nos resultados para a Tabela 3 apresentam as taxas de prenhez entre as categorias vermifugados com Cydectin e não vermifugados de fêmea em um protocolo de IATF realizado na fazenda na fazenda Boqueirão, município de Engenheiro Navarro-MG.

Tabela 3. Taxas de prenhez (%) entre vermifugados com Cydectin e não vermifugados dentro de cada categoria, em um protocolo de IATF realizado na fazenda Boqueirão, município de Engenheiro Navarro-MG.

Categoria	Geral (n=194)	Vermífugo		Valor de *P*
		Controle (n=98)	Cydectin (n=96)	
Nulípara (n=79)	60,76 (48/79)^{AB}	53,66 (22/41)	68,42 (26/38)	0,1794
Primípara (n=46)	50,00 (23/46)^{B}	54,55 (12/22)	45,83 (11/24)	0,5550
Plurípara (n=69)	73,91 (51/69)^{A}	60,00 (21/35)^{b}	88,24 (30/34)^{a}	0,0076
Geral (n=194)	---	56,12 (55/98)^{b}	69,79 (67/96) ^{a}	0,0488

Proporção (número de fêmeas prenhas/número total de fêmeas inseminadas); ^{a,b}Proporções seguidas por diferentes letras minúsculas na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5% ou menor. ^{A,B}Proporções seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5% ou menor.

Assim como na fazenda Boa Nova, os animais da fazenda Boqueirão apresentaram resultados e médias gerais superiores às de 40 e 50%, sendo as esperadas em uma IATF (NOGUEIRA, 2017). Dentre as categorias, as nulíparas e as primíparas, que apresentaram um resultado geral de 60,75%, e 50,00% respectivamente, não visualizou-se diferença

entre grupo tratado ou grupo controle (P>0,05). Couto et al. (2022) em estudo realizado com 613 novilhas Nelore, divididas em dois grupos, sendo um realizado vermifugações com doramectina e moxidectina e outro com duas doses de doramectina apresentaram respectivamente resultados de 59,3% e 54,2% de prenhez, demonstrando melhoras no desempenho reprodutivo das novilhas que receberam a moxidectina.

No presente estudo, atenta-se aos resultados obtidos para a categoria das nulíparas, com expressivos 60,75% de taxa de prenhez, possivelmente contribuídos ao fator idade e ciclicidade apresentada pelas mesmas. A média de idade dessa categoria era por volta de 24 meses, se encontrando no visto tempo de alcance de puberdade, que para Souza et al. (1995) varia de 22 a 48 meses em fêmeas nelore. Além disso essas novilhas chegaram para o protocolo de sincronização antecedendo um protocolo de sincronização, o que fez com que sua grande maioria alcançasse a ciclicidade. Corroborando, Nonato et al. (2019), que observaram que novilhas que entram em protocolo de sincronização ciclando alcançam maiores taxas de prenhez.

Em relação as categorias pluríparas observou-se aumento da taxa de prenhez de 88,24% das fêmeas vermifugadas comparado com os 60% das pluríparas não vermifugadas (P<0,05, Tab.3). Corroborando com o trabalho da Heller et al. (2021), no qual observou-se que pluríparas vermifugadas com cydectin, apresentaram taxas de prenhez superiores ao grupo controle com resultados 56,4% e 52,8% respectivamente.

A média geral de 73,91% alcançada pelas pluríparas no presente estudo pode ser explicada pela média de dias pós parto (45 dias) até o dia de abertura do protocolo reprodutivo. Avigorando os resultados detectados por Araújo (2022), que analisou maiores resultados condensados em fêmeas pluríparas com 46 a 50 dias com taxas de aproximadamente 70% de prenhez. Em seu estudo foram avaliadas 3.555 fêmeas pluríparas com taxa de prenhez média para essa categoria de 61%, dividas em grupos que receberam a primeira IATF em relação aos dias pós parto, sendo os grupos caracterizados por fêmeas com menos de 15 dias de parida, até fêmeas com mais de 76 dias de parida. Consequente a Araújo (2022), vacas de 46 a 50 dias ainda não sofreram perdas de escore corporal devido o gasto energético em relação a amamentação de sua prole e sobretudo sendo um período pelo qual o animal já passou por involução uterina, pontos consideráveis para o aumento de chances destas emprenharem.

Os resultados para as taxas de prenhez entre o diferentes escores de condição corporal da fazenda Boa Nova estão dispostos na tabela 4.

Tabela 4. Taxas de prenhez (%) entre os diferentes vermífugos dentro de cada escore corporal em um protocolo de IATF realizado na fazenda Boa Nova, município de Francisco Dumont- MG.

Escore corporal	Geral (n=426)	Vermífugo			Valor de *P*
		Controle (n=123)	Cydectin (n=159)	Ripercol (n=144)	
≤2,50 (n=018)	44,44 (008/018)	40,00 (002/005)	40,00 (004/010)	66,67 (002/003)	0,6977
=2,75 (n=091)	53,85 (049/091)	40,00 (008/020)	61,11 (022/036)	54,29 (019/035)	0,3150
≥3,00 (n=317)	58,68 (186/317)	59,18 (058/098)	54,87 (062/113)	62,26 (066/106)	0,5354
Geral (n=426)	---	55,28 (68 /123)	55,35 (88/159)	60,42 (87/144)	0,6032

Proporção (número de fêmeas prenhas/número total de fêmeas inseminadas); Proporções na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5% ou menor.

Perante os dados da tabela 4 foi possível observar que fêmeas com escore ≥ 3 apresentaram resultados de 58,67%, já para às fêmeas com escore igual a 2,75 observou-se uma taxa de prenhez de 53,84% e para as vaca com escore ≤ 2,5 obteve-se 44,44% de prenhez não houve diferença em nenhum dos diferentes escores quanto a utilização ou não de vermífugos (P>0,05).

Outras pesquisas como as realizadas por Costa (2019) e Pereira (2022) ambas no norte mineiro, observaram-se que animais com escore igual ou superior a 3 apresentaram porcentagem de prenehez elevada comparada com aquelas de pior condição corporal. Meneghetti e Vasconcelos (2008) também relatam maiores taxas de concepção em programas de IATF para aquelas fêmeas de melhor condição corporal. Porcentagens baixas para animais com menor escore também foram encontrados em estudos realizados por Meneghetti et al. (2009), onde analisou-se resultados inferiores em condições corporais abaixo de 2,75.

De acordo com Lima (2005), animais com escore elevado detém um maior percentual de gordura vísceral podendo essa dificultar o deslocamento do óvulo na tuba uterina, interferindo no processo de fecundação, tendo reflexo nas taxas de prenhez.

A tabela 5 apresenta a taxa de prenhez entre os diferentes escores de condição corporal das fêmeas da fazenda Boqueirão no município de Engenheiro Navarro- MG.

Tabela 5. Taxas de prenhez (%) entre os diferentes vermífugos dentro de cada escore corporal em um protocolo de IATF realizado na fazenda Boqueirão, município de Engenheiro Navarro- MG.

Escore corporal	Geral (n=194)	Vermífugo		Valor de *P*
		Controle (n=98)	Cydectin (n=96)	
≤2,50 (n=41)	63,41 (26/41)	57,14 (12/21)	70,00 (14/20)	0,3929
=2,75 (n=64)	57,81 (37/64)	48,28 (14/29)	65,71 (23/35)	0,1597
≥3,00 (n=89)	66,29 (59/89)	60,42 (29/48)	73,17 (30/41)	0,2045
Geral (n=194)	---	56,12 (55/98)[b]	69,79 (67/96) [a]	0,0488

Proporção (número de fêmeas prenhas/número total de fêmeas inseminadas); Proporções na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5% ou menor.

Diante do exposto na tabela 5, nota-se que na fazenda Boqueirão não foi constatada diferença (P>0,05), dentro de cada ECC em relação a utilização ou não do Cydectin. Apesar de não observa-se estatisticamente diferente, as fêmeas com ECC 2,75 apresentaram resultado inferior às de 2,5; 57,81% e 63,41% respectivamente, contrastando de maneira diferente com alguns achados de literatura, porém ainda assim sendo um resultado satisfatório de acordo com Baruselli (2013), por atingir uma taxa de prenhez superior a de 50%.

A tabela 6 apresenta a análise do retorno sobre o investimento em comparação da taxa de prenhez de animais tratados com antiparasitários e animais não tratados em um protocolo de IATF em duas diferentes, Boa Nova e Boqueirão.

Tabela 6. Análise do retorno sobre o investimento (RSI): em fêmeas tratadas com cydectin ou ripercol e grupo controle no início do protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), na fazenda Boa Nova, município de Francisco Dumont- MG e fazenda Boqueirão, município de Engenheiro Navarro- MG.

Fazenda Boa Nova

Grupo	Total gasto R$ protocolo	Investimento R$ em vermífugo	Investimento R$ (vermífugo + protocolo)	% prenhez	Número de bezerros	Ganho financeiro com bezerros em R$	Margem individual	RSI
Cydectin	5.200,00	504,00	5.704,00	55,35%	55	136.290,00	130.586,00	0
Ripercol	5.200,00	180,00	5.380,00	60,42%	60	148.680,00	143.300,00	67,83
Controle	5.200,00	0,00	5.200,00	55,28%	55	136.290,00	131.090,00	

Fazenda Boqueirão

Grupo	Total gasto R$ protocolo	Investimento R$ em vermífugo	Investimento R$ (vermífugo + protocolo)	% prenhez	Número de bezerros	Ganho financeiro com bezerros em R$	Margem individual	RSI
Cydectin	5.200,00	504,00	5.704,00	69,79%	69	170.982,00	165.278,00	62,91
Controle	5.200,00	0,00	5.200,00	56,12%	56	138.768,00	133.568,00	

500mL de moxidectina (Cydectin®) = 315,00$ ou 250mL de fosfato de levamisol (Ripercol®) = 45,00$/ Protocolo reprodutivo (hormônios + sêmen) = 52,00$/ Valor de tratamento por animal = para Cydectin 5,04$ e para Ripercol 1,80$/ Valor do bezerro 2478,00 $ de acordo com CEPEA.

-Total gasto por protocolo = (total de animais x total de hormônios de protocolos reprodutivos + sêmen);

-Investimento $ em vermífugo: (peso corporal médio/50) x valor de 1mL de cydectin) ou (peso corporal médio/40) x valor de 1mL de ripercol) x (total de animais);

-Investimento $ (vermífugo + protocolo): (total de animais x total de hormônios de protocolos reprodutivos + sêmen);

-% prenhez: (Nº Vacas Gestantes x 100) / Total de fêmeas;

-Número de bezerros: (% de prenhez x Total de vacas);

-Ganho financeiro com bezerros $: (número de bezerros x 2478,00 $);

-Margem individual: (Ganho financeiro com bezerros $ - investimento $ em vermífugo + protocolo reprodutivo);

-RSI: (margem individual obtida pelo grupo tratado – margem individual obtida com o grupo controle) / investimento $ com o vermífugo (cydectin ou ripercol);

Perante os dados da tabela 6 foi perceptível observar que fêmeas da fazenda Boa Nova que administraram-se o fosfato de levamisol (Ripercol®) apresenteram um RSI positivo (67,83%), entretanto para os animais que receberam moxidectina (Cydectin®) não houve diferença. Já para a fazenda Boqueirão obteve-se um RSI positivo para os animais que receberam à moxidectina (Cydectin®) (62,91%), colaborando com as

análises feitas por Heller (2021) que demonstrou que o uso de vermífugos para fêmeas bovinas é um investimento viável, visto que está ligada ao aumento do número de gestações e bezerros. Levando-se em consideração os dados da fazenda Boa Nova, obtendo a comparação entre as duas moléculas observa-se o valor de RSI alto apenas para o fosfato de levamisol (Ripercol®), dando-se pelo possível aumento na taxa de prenhez e por um provável custo reduzido de mercado quando comparado à moxidectina (Cydectin®). Dessa forma, a prática de utilização de fosfato de levamisol (Ripercol®) na fazenda Boa Nova e da moxidectina (Cydectin®) na fazenda Boqueirão nos protocolos reprodutivos tornou-se viável, porque demonstrou retorno de investimento positivo ao produtor, alcançando uma quantidade superior de bezerros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve diferença apenas para a utilização de vermífugos na fazenda Boqueirão entretanto na fazenda Boa Nova não houve diferença significativa independente do ECC e categoria de fêmea. Tornando-se necessário mais estudos sobre o assunto para entender a complexidade da influência dos vermífugos sobre ás taxas de prenhez.

Quanto a análise de retorno sobre o investimento (RSI), a utilização dos antiparasitários moxidectina (Cydectin®) para a fazenda Boqueirão e o fosfato levamisol (Ripercol®) para a fazenda Boa Nova, apresentaram-se como uma interessante ferramenta para aumento da lucratividade dentro de uma propriedade de corte. Pois demonstra retorno de investimento positivo ao produtor, alcançando uma quantidade superior de taxa de prenhez, por sua vez, tendo como consequência no aumento do número de bezerros.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Perfil da Pecuária no Brasil – **Perfil da Pecuária no Brasil**. Disponível em: <http://abiec.com.br/receita-com-as-exportacoes-brasileiras-de-carne-bovina-cresce-52-no-primeiro semestre/>Acesso em 15/10/2022.

ANDRADE, S. F.; SANTARÉM, V. A. Endoparasiticidas e ectoparasiticidas. In: ANDRADE, S. F. **Manual de Terapêutica Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 437-476.

ARAÚJO, A. C. R. **Impactos da duração pós-parto no início do protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (Iatf) nas taxas de prenhez de vacas nelore**. 2022.

BARUSELLI, P.S.; REIS, E.L.; MARQUES, M.O.; NASSER, L.F.; BÓ, G.A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.479-486, 2004.

BARUSELLI, P. S. et al. History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in Brazil. **Animal Reproduction**, Edinburgh, v. 9, n. 3, p. 139-152, 2012.

BARUSELLI, P. S. et al. Como aumentar a quantidade e a qualidade de bezerros em rebanhos de corte. **Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo–GeraEmbryo,** Cornélio Procópio, Paraná, 2013.

BARUSELLI, P. S.; FERREIRA, R.; SÁ FILHO, M. F. D.; BÓ, G. Using artificial insemination v. natural service in beef herds**. Animal**, 12, n. s1, p. s45-s52, 2018.

BIANCHIN I, ALVES R. G. O. The hornfly, Haematobia irritans: behaviour and damage caused in Nellore cows and pre-weaning calves. **Pesq Vet Bras** 2002; 22(3): 109-13.

BIANCHIN, I. et al. Efeito da mosca-dos-chifres, Haematobia irritans (L.)(Diptera: Muscidae), no ganho de peso de bovinos Nelore. **Ciência Rural**, v. 34, p. 885-890, 2004.

BRIDGES, G. A. et al. Decreasing the interval between GnRH and PGF2α from 7 to 5 days and lengthening proestrus increases timed-AI pregnancy rates in beef cows. **Theriogenology**, [s.l.],v. 69, n. 7, p.843-851, abr. 2008. Elsevier BV.http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.12.011.

BRUNORO, R., et al. Reutilização de implantes de progesterona em vacas Nelore de diferentes categorias submetidas a IATF. **Rev. Bras. Reprod. Anim**., Belo Horizonte, v.41, n.4, p.716- 722. 2017.

BORGES, D. G. L. et al. Moxidectin: A viable alternative for the control of ivermectin-resistant gastrointestinal nematodes in beef cattle. **Acta Veterinaria**, v. 72, n. 1, p. 16-29, 2022.

BÓ G., CUTAIA L., BARUSELLI P. Programas de inseminación artificial y transferencia de embriones a tiempo fijo. In: 1 S. **Int Reprod Animal** Apl, p.56-81, 2004.

CAMPOS, R. D. (2020). **Impacto da raça, do escore corporal e da categoria animal na taxa de prenhez de fêmeas bovinas em manejo de IATF.** Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Produção Animal na Universidade Federal de Minas Gerais.

CARDOSO, C. P. **Comparação da resistência natural a endoparasitas e ectoparasitas em bovinos das raças Criola Lageana e Angus**. 2011.

CARVALHO, R. S**. Influência da alteração do escore de condição corporal e de hormônios metabólicos pós-parto na eficiência reprodutiva de vacas nelore inseminadas em tempo fixo. 2017.** Tese (mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de Estadual Júlio de Mesquita Filho, Botucatu.

CARVALHO, P. D. *et al*. Relationships between fertility and postpartum changes in body condition and body weight in lactating dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 97, n. 6, p. 3666–83, 2014.

CATTO, J. B.; BIANCHIN, I.; TORRES JUNIOR, R. A. A. Efeitos da everminação de matrizes e de bezerros lactentes em sistema de produção de bovinos de corte na região de Cerrado. **Pesq. Vet. Bras., Embrapa Gado de Corte**, Campo Grande - MS. n. 25, v. 3, p. 188- 194, jul./set., 2005.

CHIZZOTTI, M. L.; TEDESCHI, L. O.; VALADARES FILHO, S. C. A meta-analysis of energy and protein requirements for maintenance and growth of Nellore cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign v. 86, n. 7, p. 1588-1597, 2008.

COUTO, L. F. M. *et al*. Gastrointestinal nematode control programs in yearling Nellore heifers: Analysis of fecal egg counts, weight gain and reproductive indices. **Animal Reproduction Science**, v. 226, p. 106695, 2021.

CROWE, M. A; DISKIN, M. G.; WILLIAMS, E. J. Parturition to resumption of ovarian cyclicity: comparative aspects of beef and dairy cows. **Animal: an international journal of animal bioscience**, v. 8 Suppl 1, p. 40–53, 2014.

CUNHA, R. R. **Inseminação artificial em tempo fixo em primíparas Nelore lactantes acíclicas.** 2011. 44p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) –Universidade José do Rosário Vellano, Minas Gerais, 2011.

CUNNINGHAM, M. J.; CLIFTON, D. K.; STEINER, R. A. Leptin's actions on the reproductive axis: perspectives and mechanisms. **Biology of Reproduction**, Madison, v.60, p.216-222, 1999.

DA SILVA, M. A. N.; DE MELLO, M. R. B.; PALHANO, H. B. Inseminação artificial e inseminação artificial em tempo fixo em bovinos. **Revista Científica do UBM**, p. 79-97, 2021.

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

DIAS, E. A. R.; ARRUDA, R. P.; VIDESCHI, R. A. et al. O uso de ECG influência a taxa de concepção e vacas Nelore de diferentes condições corporais submetidas ao mesmo protocolo de IATF**. B. Indústr.anim**., Nova Odessa, v.70, n.3, p.215-220, 2013.

DICKSON, N.; SIEW, N.; SINGH-KNIGHT, D.; BOURNE, G.; KNIGHTS, M. Technical and economic outcome using various timed artificial insemination protocols in dairy cattle in the tropics. **J. Anim. Prod. Adv**., v.2, p.490-499, 2012.

DOS SANTOS, K. J. G.; DOS SANTOS, A, P. P.; DA COSTA, M. A.; MONTESINOS, I. S. Biotecnologias Reprodutivas E Fisiologia Reprodutiva da Fêmea Bovina-Conhecimento Para O Sucesso. **PUBVET**, 6. 2012.

ERENO, R.L.; BARREIROS T.R.R.; SENEDA, M.M.; BARUSELLI, P.S.; PEGORER, M.F.; BARROS, C.M. Taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes tratadas com progesterona associada à remoção temporária de bezerros ou aplicação de gonadotrofina coriônica equina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1288-1294, 2007.

FARIAS, L. B. Fatores que influenciam as taxas de gestação em vacas de corte e uso de metionina para atenuar os efeitos negativos do estresse calórico no desempenho reprodutivo. 2021.

FARMNEWS; 2022. Perspectiva para o consumo mundial de carne bovina em 2022: Equipe Farmnews. Disponível em: https://www.farmnews.com.br/ Acesso em: 18 de dezembro de 2022.

FERREIRA, A. M. **Reprodução da fêmea bovina: fisiologia aplicada e problemas mais comuns (causas e tratamentos)**. Juiz de Fora: Minas Gerais–Brasil, p. 422, 2010.

FRANÇA, L. M. *et al*. Comparação de dois ésteres de estradiol como indutores da ovulação sobre o diâmetro folicular e a taxa de gestação de bovinos leiteiros submetidos a um programa de Inseminação Artificial em Tempo Fixo**, Rev. bras. Saúde prod. anim. vol.16 no.4**, Salvador, 2015.

FRANDSON, R. D.; WILKE, W. L.; FAILS, A. D.; **Anatomia e Fisiologia dos Animais de Fazenda**. Cap. 27, pag. 381-389, 6ª ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro: 2005.

FRIGONI, F. G. **Avaliação das variáveis envolvidas nos resultados da IATF para aumentar a eficiência reprodutiva em rebanhos de corte**. 2020. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FURTADO, D.A. *et al*. Inseminação Artificial em Tempo Fixo em Bovinos de Corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 16, pag. 25, 2011.

GENNARI, S.M. *et al*. 2002. Determinação da contagem de ovos de nematódeos no período peri-parto em vacas. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.,** São Paulo (1), 32–37, 39.

GODOI, C. R.; SILVA, E. F. P.; DE PAULA, A. P. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **PUBVET**, v.4, p.802 - 808, 2010.

GOMES, R. D. C. Evolução e qualidade da pecuária brasileira. **Embrapa: Gado de corte**, 1 ed. Campo Grande, 2017.

GRILLO, G. F.; GUIMARÃES, A. L. L.; COUTO, S. R. B.; FIGUEIREDO, M. A.; PALHANO, H. B. Comparação da Taxa de Prenhez entre novilhas, primíparas e multíparas da raça nelore submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária.** v. 37, n. 3, p. 193-197. Rio de Janeiro, 2015.

GRISI, L. *et al*. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, p. 150-156, 2014.

GULARTE, F.; COLLARES, G.; DE QUADROS, D. P. F. CPVS-SINDAN: Uma ferramenta útil na medicina veterinária. **ANAIS CONGREGA MIC-ISBN 978-65-86471-05-2**, p. 26-27, 2018.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B.; **Reprodução Animal**, Tradução de: Reproduction in farm animals ISBN 85-204-1222-X, 7. ed. cap. 4, p. 55-67, **Reprodutivos no pós-parto e sincronização do ciclo.** Departamento de Reprodução Animal. 1985.Ed. Manole, Barueri, SP: 2004.

HELLER, L. M. et al. Increase in the reproductive efficiency of primiparous and multiparous Nellore cows following moxidectin treatment at the onset of a fixed-time artificial insemination protocol. **Livestock Science**, v. 251, p. 104613, 2021.

HENNESSY, D. R.; ALVINERIE, M. R. Pharmakokintics of the macrocyclic lactones: onventional wisdon and new paradigms. In: VERCRUYSSE, J.; REW,R. S. (Ed.) **Macrocyclic lactones in antiparasitic therapy.** Wallingford: CABI Publishing, p. 97-119, 2002.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa da Pecuária Municipal 2020**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em: 26 de maio de 2022.

INFORZATTO, 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**, v.11, p.1-8, 2008.

JONSSON N.N. The productivity effects of cattle tick (Boophilus microplus) infestation on cattle, with particular reference to Bos indicus cattle and their crosses. **Vet Parasitol** 2006; 137(1-2): 1-10. PMid:16472920. http:// dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.01.010

JUNG, M; SAITO, A.; BÕESCHER, G. Chemistry, pharmacology and safety: Milbemycin Oxime. In: VERCRUYSSE, J.; REW, R. S. (Ed.) **Macrocyclic lactones in antiparacitic therapy.** Wallingford: CABI Publishig, p. 51-74, 2002.

KUNZ, S.E., MURRELL, K.D., LAMBERT, G., JAMES, L.F., TERRILL, C.E. **Estimated losses of livestock to pests. In: Pimentel** D. Handbook of pest management in agriculture. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press; 1991. p. 69-98. v. 1.

LANCASTER, P. A. et al. Phenotypic and genetic relationships of residual feed intake with performance and ultrasound carcass traits in Brangus heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, n. 12, p. 3887-3896, 2009.

LIMA, W. S.; GUIMARÄES, M. P. Comportamento das infecções helmínticas em vacas de rebanho de corte durante a gestação e a lactação. **Arq. bras. med. vet. zootec**, p. 387-96, 1992. LIMA, C. O que observar na nutrição para uma reprodução 100%. **DBO Genética**, São Paulo. p. 6-8, 2005.

LONERGAN, P.; O` HARA, L.; FORDE, N. Papel da progesterona do diestro na função endometrial e desenvolvimento do concepto em bovinos. **Animal Reproduction**, v.10, n. 3, p. 119-123, 2013.

MABA, M. M. **Revisão Bibliográfica: Bases Fisiológicas e Dados sobre Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Ciências Rurais, 2018.

MACMILLAN, K. L.; THATCHER, W. W. Effects of an agonist of gonadotropin-releasing hormone on ovarian follicles in cattle. **Biology of Reproduction**, v. 45, n. 6, p. 883-889, 1991.

MAGALHÃES F. E. P., LESSKIU C. Efeito do controle do berne sobre o ganho de peso e qualidade dos couros em novilhos de corte. **Pesqui Agropecu Bras** 1982; 17(2): 329-36.

MARQUES, F.A.C.; YAMAMURA, M.H.; VIDOTTO, O. Lesões no couro bovino causadas pelos principais ectoparasitas nas regiões noroeste do Estado do Paraná e sudoeste do Estado do Mato Grosso. Semana: **Ci. Agrárias.** V 21, n1. p 33-39. Londrina, mar. 2000.

MARQUES, J.A. *et al*. Efeitos da suplementação alimentar de bezerros mestiços sobre o peso a desmama e taxa de prenhez das vacas multíparas Nelore. **Archivos Latinoamericanos de Production Animal**, v.13, n.3, p.92-96, 2005.

MARTINS, C. F. et al. Inseminação Artificial: uma tecnologia para o grande e pequeno produtor. Planaltina: **Embrapa Cerrados**, 2009. 30 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/697385/inseminacao-artificial-uma-tecnologia-para-o-grande-e-o-pequeno-produtor> . Acesso em: 10 dezembro. 2022.

MENEGHETTI, M.; SÁ FILHO, O. G.; PERES, R. F.; LAMB, G. C.; VASCONCELOS, J. L. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for Bos indicus cows I: basis for development of protocols. **Theriogenology,** v. 72, n. 2, p. 179-189, Jul. 2009.

MORELLO, A. F. **Influência das lactonas macrocíclicas utilizadas em bovinos no desenvolvimento de microrganismos e decomposição das fezes**. 2018.

NAYLOR, P. H.; HADDEN, J. W. T cell targeted enhancement yilds effective T cell adjuvants. **International Immunopharmacology**, v. 3, p. 1205-1215, 2003.

NEVES, J. H. **Diagnóstico de resistência anti-helmíntica em bovinos**. 2014. 72 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Botucatu - SP, 2014.

NEVES, J. H.; CARVALHO, N.; AMARANTE A. F. T. Gastrointestinal nematode infections do not hinder the development of Simmental X Nellore crossbred calves raised with a nutritionally enhanced diet. **Braz J Vet Parasitol** 2020; 29(1): e015819. http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612020006.

NOGUEIRA, C. S. Impacto da IATF (inseminação artificial em tempo fixo) sobre características de importância econômica em bovinos Nelore. 2017.

NOGUEIRA, E. et al. Taxa de prenhez em vacas Nelore submetidas a IATF e tratadas com diferentes indutores de crescimento folicular. **Ver. Bra. de Zootc**, Viçosa, 2013.

NONATO, M. S. et al. Programa de IATF em novilhas puberes e prepuberes. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 11, p. 24707-24712, 2019.

PAIVA, A. C. **Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos.** 2014. 28p. Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, 2014.

PEIXOTO, K. C. J.; TRIGO, Y. Inseminação Artificial Em Tempo Fixo. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia ISSN: 1982-1263. **PUBVET** 2015.

PEREIRA, E. T. N. Efeito do uso de diferentes anti-helmínticos no início do protocolo de iatf sobre a taxa de concepção em vacas nelore. 2022

PFEIFER L. F. M.; VARELA A. S.; FONTOURA J. A. S. J.; SCHNEIDER A.; CORRÊA M. N.; DIONELLO N. J. L. Efeito da condição corporal avaliada no diagnóstico de gestação sobre o momento da concepção e taxa de prenhez em vacas de corte. **Acta scientiae veterinariae**. p. 303-307, 2007.

PRICHARD, R.; MÉNEZ, C.; LESPINE, A. Moxidectin and the avermectins: consanguinity but not identity. **International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance**, v. 2, p. 134-153, 2012.

PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2alpha and GnRH. **Theriogenology**, v. 44, p. 915–923, 1995.

QUINTERO, N. Z.; DOMÍNGUEZ, H. P.; FERNÁNDEZ, Z. G.; RICARDO, O. G.; PÉREZ, Y. A.; ZALDIVAR, Y. F. Características del estado clínico y respuesta del sistema inmune en bovinos leucósicos estimulados con levamisol. Revista de Producción Animal, v. 14, n. 1, p. 47-49, 2002.

ROCK, D. W.; DELAY, R. L.; GLIDDON, M.J. Chemistry, Pharmacology and Safety: Moxidectin. In: VERCRUYSSE, J.; REW, R.S. (Ed.) **Macrocyclic lactones in antiparasitic therapy.** Wallingford: CABI Publishing, p. 75-96, 2002.

RODRIGUES, L. M. S.; COSTA, A. A. M. Competitividade Das Exportações De Carne Bovina Do Brasil: Uma Análise Das Vantagens Comparativas. **Scielo Brasil, Revista de Economia e Sociologia Rural** 59 (2021).

SÁ FILHO, M. F. *et al*. IATF em novilhas. Biotecnologia da Reprodução em Bovinos. 48 In: **3º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA**, Londrina, 2008. Anais... Londrina - PR, 2008. p. 54-67.

SÁ FILHO, O.G. *et al*. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for Bosindicus cows II: strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, v. 72, p. 210- 218, 2009.

SÁ FILHO, M.F. *et al*. Ovarian follicle diameter at timed insemination and estrous response influence likelihood of ovulation and pregnancy after estrous synchronization with progesterone or progestin-based protocols in suckled Bos indicus cows**. Animal Reproduction Science**, v.120, p.23-30, 2010.

SÁ FILHO, M. F. *et al*. Induction of ovarian follicular wave emergence and ovulation in progestin-based timed artificial insemination protocols for Bos indicus cattle. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 129, p. 132-139, 2011.

SÁ FILHO, O.G. *et al*. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for Bosindicus cows II: strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, v. 72, p. 210- 218, 2009.

SANTOS, S. A. *et al*. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa do Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 2009.

SALES, J. N. S. *et al*. Fixed-time AI protocols replacing eCG with a single dose of FSH were less effective in stimulating follicular growth, ovulation, and fertility in suckled-anestrus Nelore beef cows. **Animal reproduction science**, v. 124, n. 1-2, p. 12-18, 2011.

SALES, J. N .S. *et al*. Effects of two estradiol esters (benzoate and cypionate) on the induction of synchronized ovulation in Bos indicus cows submitted to a timed artificial insemination protocol. **Theriogenology**, v. 78, n. 3, p. 510-516, 2012.

SARTORI, R., & MOLLO, M. R. Influência da ingestão alimentar na fisiologia reprodutiva da fêmea bovina Disponível em: www.cbra.org.br. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, abr./jun. 2007; Acessado em: novembro de 2022.

SARTORI R.; GUARDIEIRO M. M. Fatores nutricionais associados á reprodução da fêmea bovina. **Revista brasileira de zootecnia**. v. 39, p. 422-432. 2010.

SILVEIRA, D. D. et al. Body condition score of Nelore cows and its relation with mature size and gestation length. **Livestock Science**, v. 175, p. 10-17, May 2015.

SOUZA, E. M. et al. Influências genéticas e de meio ambiente sobre a idade ao primeiro parto em rebanhos de Gir leiteiro. Ver. Socie. Bras. Zootec, v. 24, p. 926-935, 1995.

SPITZER, J. C.; MORRISON, D. G.; WETTEMANN, R. P.; FAULKNER, L. C. Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and postpartum weight gain in primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 1251–1257, 1995.

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 Med. Vet., 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.

WILLIANS, C. L.; STANCEL, G. M. Estrogênios e progestogênios. In: Goodman H, Gilman TL. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 8a ed., SãoPaulo: Manole, p.1045-1067, 1996.

YOKOO, M. J. I. et al. Genetic associations between carcass traits measured by real-time ultrasound and scrotal circumference and growth traits in Nelore cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, n. 1, p. 52-58, 2010.