UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Instituto de Ciências Agrárias

Savio Alves Silva

EFEITOS AMBIENTAIS E NUTRICIONAIS NA REPRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE SUBMETIDOS A PROGRAMA DE IATF

Unaí

2022

Savio Alves Silva

EFEITOS AMBIENTAIS E NUTRICIONAIS NA REPRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE SUBMETIDOS A PROGRAMA DE IATF

Monografia apresentada ao curso
de Medicina Veterinária da Universidade
Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri,
como requisito para obtenção do título de
Médico Veterinário.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gorzoni Fioratti

Unaí

2022

Savio Alves Silva

EFEITOS AMBIENTAIS E NUTRICIONAIS NA REPRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE SUBMETIDOS A PROGRAMA DE IATF

Monografia apresentada ao curso
de Medicina Veterinária da Universidade
Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri,
como requisito para obtenção do título de
Médico Veterinário

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gorzoni Fioratti

Data de aprovação _____/_____/_____

_____
Prof. Dr. Eduardo Gorzoni Fioratti
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM

_____
Prof ª. Dr ª. Janne Paula Neres de Barros
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM

_____
Prof ª. Dr ª. Jeanne Broch Siqueira
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM

Unaí

2022

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me permitido chegar até aqui e por conduzir durante toda a jornada.

A UFVJM pela oportunidade, em especial ao Instituto de Ciências Agrárias.

A toda minha família pelo apoio, ao meu pai Antônio Oliveira Silva (*in memoriam*) e a minha mãe Marilda Alves Vaz por não medirem esforços para que esse sonho se concretizasse. Tudo o que sou, devo a vocês.

Ao meu orientador Dr. Eduardo Gorzoni Fioratti, pela invejável sabedoria e dedicação. Obrigado pelos ensinamentos, pelo tempo doado, pelo incentivo e disponibilidade em conduzir este trabalho.

A minha namorada Lorena Ferraz e a minha irmã Diulle Alves por sempre torcerem pelo meu sucesso, vibrando a cada conquista relacionada a minha graduação.

A todos os amigos que conheci durante essa caminhada, aos quais contribuíram para minha formação pessoal e profissional.

A todos vocês, serei eternamente grato.

RESUMO

A eficiência de um rebanho de cria está na detecção e mitigação dos efeitos capazes de desencadear baixas nos índices reprodutivos. Com efeito, esse trabalho foi desenvolvido no intuito de avaliar a influência dos aspectos ambientais e nutricionais sobre a taxa de concepção de vacas nelore submetidas a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF). Adicionalmente, a resposta reprodutiva do rebanho frente a utilização de dispositivos de progesterona de diferentes usos e condição ambiental local, avaliando a possibilidade de estresse térmico. Foram analisadas 219 fêmeas nelore, multíparas em fase lactacional, divididas em dois lotes (Lote 01 e Lote 02), submetidos ao mesmo protocolo hormonal, embora o Lote 02 tenha recebido implantes de 1º uso e o Lote 01 implantes de 3º e 4º uso. Diante do baixo ECC, 2,21 e 2,10, respectivamente para os lotes 01 e 02, foram obtidas taxas de concepção abaixo do esperado para a categoria (21,37 e 33,65% respectivamente para os lotes 01 e 02), demonstrando o efeito significativo dos aspectos nutricionais sobre a reprodução. Em relação ao uso do dispositivo de progesterona para o grupo de animais utilizados nesse estudo, o número de vezes de utilização do dispositivo não influenciou na taxa de prenhez. Mediante os valores de ITU coletados no *web Site* do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, foi possível avaliar que durante todo o protocolo de IATF até a realização do diagnóstico de gestação os animais mantiveram-se dentro da zona de conforto se mostrando favorável ao desempenho reprodutivo. Diante dos fatos, a IATF se mostra uma interessante ferramenta. Porém, é necessário que seja incorporado um planejamento nutricional eficiente para expressão de melhores resultados reprodutivos, mitigando os efeitos adversos ocasionados pelo baixo ECC. Além disso, nota-se a importância da vigilância dos aspectos ambientais, a fim de conceder aos animais ambientes favoráveis, concedendo bem-estar e almejando melhor produtividade.

Palavras-chave: Condição Corporal. Estresse Térmico. Reprodução Animal.

ABSTRACT

The efficiency of a breeding herd lies in the detection and mitigation of the effects capable of triggering low reproductive rates. In fact, this work was developed in order to evaluate the influence of environmental and nutritional aspects on the conception rate of Nelore cows submitted to Fixed Time Artificial Insemination (FTAI). Additionally, the reproductive response of the herd to the use of progesterone devices of different uses and local environmental conditions, evaluating the possibility of thermal stress. A total of 219 lactating multiparous Nellore females were analyzed, divided into two lots (Lot 01 and Lot 02), submitted to the same hormonal protocol, although Lot 02 received 1st use implants and Lot 01 3rd and 4th use implants. In view of the low ECC, 2.21 and 2.10, respectively for batches 01 and 02, conception rates were lower than expected for the category (21.37 and 33.65% respectively for batches 01 and 02), demonstrating the significant effect of nutritional aspects on reproduction. Regarding the use of the progesterone device for the group of animals used in this study, the number of times the device was used did not influence the pregnancy rate. Through the ITU values collected on the website of the National Institute of Meteorology - INMET, it was possible to evaluate that during the entire FTAI protocol until the pregnancy diagnosis, the animals remained within the comfort zone, proving favorable to reproductive performance. In light of the facts, the IATF proves to be an interesting tool. However, it is necessary to incorporate an efficient nutritional planning to express better reproductive results, mitigating the adverse effects caused by the low ECC. In addition, the importance of monitoring environmental aspects is noted, in order to provide animals with favorable environments, granting well-being and aiming for better productivity.

Keywords: Body Condition. Heat stress. Animal Reproduction.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 8
2 OBJETIVOS 10
2.1 Objetivo geral 10
2.2 Objetivos específicos 10
3. REVISÃO DE LITERATURA 11
3.1 Pecuária de corte nacional 11
3.2 Reprodução e IATF 11
3.3 Fatores limitantes na reprodução 13
3.3.1 Condição corporal 13
3.3.2 Estresse térmico 14
3.4 Conforto térmico 16
4. MATERIAL E MÉTODOS 16
4.1 Perfil da propriedade 16
4.2 Perfil do rebanho 17
4.2.1 Protocolo reprodutivo (IATF e diagnóstico de gestação) 17
4.3 Dados meteorológicos 18
4.4 Análise estatística 19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 19
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 25

1. INTRODUÇÃO

Diante do crescente avanço da pecuária nacional em reflexo ao aquecimento do comércio mundial de carne bovina, o avanço de tecnologias reprodutivas, bem como o aprimoramento das formas de manejo e criação de bovinos de corte tornam-se substanciais para o progresso da produção brasileira.

Cada vez mais estamos diante de um sistema competitivo que busca a intensificação da produção e, uma vez que, tanto o abastecimento interno quanto a exportação exigem resultados positivos para que se cumpra a demanda necessária, o domínio conjunto dos aspectos genéticos, nutricionais e ambientais compõem a chave para o êxito desse processo produtivo.

O sistema de cria é o início do processo de produção da carne bovina e, por consequência, as alterações que nele ocorrem são expressadas por toda a cadeia produtiva (MENEGASSI *et al.* 2013). A inserção de biotecnologias reprodutivas como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) proporcionam um maior controle na produção e fornecimento de bezerros para os sistemas de produção seguintes, como a fase de recria e a de terminação. Juntamente com o controle reprodutivo, a preocupação com a nutrição e o bem-estar animal tornam-se cruciais para seu bom desempenho produtivo.

Em resposta a um sistema nutricional ineficiente os animais podem apresentar um baixo escore de condição corporal e consequentemente, afetar diretamente os índices reprodutivos de um rebanho, prolongando o período de anestro e reduzindo as taxas de concepção (PFEIFER *et al.* 2007).

A baixa ingestão de energia decorrente de uma pastagem de menor qualidade ou ainda, quantidades inferiores a exigência nutricional expressa pelos animais, contribuem para o desenvolvimento de um balanço energético negativo (MENEGHETTI, 2006). Por consequência, o tamanho do folículo durante seu desenvolvimento pode ficar comprometido, o que implica menor funcionalidade das estruturas (SARTORI *e* GUARDIEIRO, 2010).

Fatores ambientais de temperatura e umidade podem influenciar diretamente nos resultados reprodutivos, tendo em vista que na bovinocultura de corte as características raciais e adaptativas norteiam e expressam o potencial genético segundo o ambiente ao qual esses animais estão inseridos.

Os bovinos são animais homeotérmicos, ou seja, controlam a sua temperatura corporal pelo equilíbrio entre o calor metabólico produzido e o calor dissipado ao

ambiente (HANSEN, 2004). Em situações onde ocorrem falhas nesse sistema de dissipação ou no aumento do gradiente de calor corporal, pode haver o estabelecimento de uma condição estressante, segundo a variação de tolerância entre raças e indivíduos (COLLIER *et al*. 2018).

Em resposta ao estresse, algumas alterações fisiológicas ocorrem para buscar a homeostase, resultando principalmente na alteração dos padrões respiratórios, elevação da frequência cardíaca, aumento da sudorese, diminuição da perda de água via urina e fezes, além de mudanças comportamentais (BERIHULAY, *et al.*, 2019).

No contexto reprodutivo, o impacto gerado envolve disfunções esteroidogênicas, comprometendo a atividade das células da granulosa, a maturação oocitária, o processo de fertilização e o desenvolvimento embrionário, resultando em menores índices reprodutivos (RAVAGNOLO; MISZTAL, 2002b; PAULA-LOPES; HANSEN, 2002).

Diante dos danos causados pelos efeitos nutricionais e ambientais sobre os ganhos produtivos e reprodutivos, aconselha-se a avaliação do rebanho, analisando as características ambientais ao qual os animais estão inseridos e o efeito da condição corporal apresentada pelos animais sobre a reprodução. Nesse sentido, identificar falhas nutricionais ou condições ambientais adversas é contribuir para a busca da eficiência no sistema de cria e colaborar para o êxito de toda cadeia produtiva.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Identificar a influência dos aspectos ambientais e nutricionais na taxa de concepção de vacas da raça Nelore submetidas à IATF.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar o impacto da condição corporal na taxa de concepção;
- Avaliar a influência do número de vezes que os dispositivos de Progesterona foram usados sobre a taxa de concepção de vacas da raça Nelore submetidas à IATF;
- Analisar as variáveis ambientais locais durante o protocolo de IATF até a data do diagnóstico de gestação de vacas da raça Nelore.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Pecuária de corte nacional

A imagem que se tem sobre o cenário brasileiro de produção é um mercado mais produtivo e competitivo. A demanda interna e externa promoveu nos sistemas de criação um impacto positivo, elevando o nível tecnológico e resultando em um sistema revolucionário. Tal avanço foi sustentado pela contribuição nos âmbitos da gestão aprimorada, bem-estar animal, tecnificação no controle nutricional e principalmente no melhoramento genético dos rebanhos através das ferramentas e tecnologias reprodutivas (DIAS *et al*. 2004).

A maior parte do rebanho nacional tem características raciais predominantemente zebuínas devido ao seu contexto histórico de adaptação e resistência que permitiu sua expansão rápida pelo país (FILHO *et al*. 2009). Animais de origem taurina ficaram mais restritos a região sul do país pelo clima mais favorável à sua criação. Entretanto, cada vez mais o cruzamento entre essas duas espécies vem sendo realizado, e a justificativa para tal está na produção de animais com qualidade de carne superior, imprimindo marmoreio e acabamento aliados a rusticidade e adaptação a um clima que até então era desafiador (GOMES, 2017).

Esses animais mestiços trouxeram uma nova face para a pecuária nacional (ROSA *et al.* 2013). Cada vez mais se vê fêmeas zebuínas com bezerros ao pé frutos desse cruzamento. No sistema de cria todo esse processo se inicia e as matrizes necessitam estar preparadas e aptas reprodutivamente para dar a largada na produção da proteína vermelha (REGGIORI *et al.* 2016). Para isso, todos os cuidados e preocupações devem ser mantidos, o manejo reprodutivo no qual se inclui as biotecnologias reprodutivas, aliado a um pensamento sustentável e vigilante no bem-estar de seus animais deve ser empregado. (DEROSSI *et al.* 2009).

3.2 Reprodução e IATF

Estudos realizados por Morais *et al.* (2013) afirmam que a reprodução animal está se tornando cada vez mais tecnificada e a pecuária só tem a ganhar com utilização da biotécnicas de inseminação artificial em tempo fixo, gerando rentabilidade para o produtor rural.

Segundo Baruselli *et al*. (2006) a IATF proporcionou um avanço positivo na eficiência reprodutiva dos rebanhos de corte, revelando que melhoramento genético e a eficiência reprodutiva estão fortemente ligados e se destacam quando se almeja o aumento dos níveis de produtividade e qualidade.

Diversas vantagens relacionadas a inserção de um protocolo de IATF foram mencionadas por Gonsalez *et al*. (2008), como a facilidade no manejo que a técnica proporciona por eliminar necessidade de observação de cio, concentração dos manejos, aumento da quantidade de fêmeas prenhas já no início da estação, planejamento de partos, melhora do desempenho reprodutivo de fêmeas em anestro além de possibilitar o planejamento das estações reprodutivas futuras.

Levando em consideração a possibilidade de emprenhar um número superior de animais no início da estação, observou-se que essas mesmas fêmeas submetidas ao programa de IATF garantem um maior destaque nas estações reprodutivas subsequentes (SOUZA *et al*., 2005).

O controle endócrino reprodutivo é o pilar de um programa de IATF e está baseado na utilização de diversas bases hormonais que imprimem funções fisiológicas que permitem a sincronização e otimização reprodutiva dos animais. Um protocolo reprodutivo de IATF é desenvolvido pela combinação dessas bases, que em dias e horários determinados geram a possibilidade de realizar a inseminação artificial de forma mais precisa (WEBB *et al*. 2003).

Atualmente existem diversos protocolos disponíveis no mercado, bem como uma grande variedade de fármacos passíveis de uso e grande variação de resultados de acordo com o perfil do rebanho segundo sua categoria e condição corporal. De acordo com Bó *et al*. (2004), os hormônios mais utilizados na IATF são a Prostaglandina F2α, GnRH, Progesterona (P4), Estrógeno e eCG.

O GnRH atua no estimulo pró ovulatório ou na luteinização de um folículo predominantemente dominante no momento de sua administração, isso graças a estimulação de um pico de LH (HAFEZ e HAFEZ, 2004). Por outro lado, nota-se uma dificuldade no uso de GnRH devido ao seu custo, gerando maior onerosidade ao protocolo (DICKSON *et al.* 2012).

Em grande parte, o controle hormonal de um programa de IATF emprega o uso de uma fonte de progesterona (P4), sendo possível o uso de dispositivos intravaginais ou auriculares, além de fontes injetáveis ou administradas por via oral. (CARVALHO,

2004). O uso de análogos de estradiol (E2), como o cipionato de estradiol e o benzoato de estradiol são utilizados segundo sua meia vida e geralmente empregados no início do protocolo e na retirada do dispositivo de progesterona, respectivamente (COLAZO *et al.* 2005). A administração de prostaglandina (PGF2alfa) tem como finalidade a ação luteolítica e pode ser mediada por seus análogos sintéticos dinoprost trometamina e o cloprostenol (MAPLETOFT *et al*. 2009).

A gonadotrofina coriônica equina (eCG) mostra-se uma interessante ferramenta em situações de baixa pulsatilidade de LH e baixo desenvolvimento folicular. Ao avaliarem vacas com diferentes escores corporais submetidas ao tratamento com eCG, visando correlacionar a influência na taxa de concepção em vacas Nelore, notou-se que as taxas de concepção foram semelhantes, mesmo o rebanho estando com condições corporais variáveis. Sendo explicado pelo efeito exercido pelo eCG na reprodução de animais mais magros (DIAS, 2013).

3.3 Fatores limitantes na reprodução

O êxito de um sistema reprodutivo depende de diversas variáveis, as quais se incluem principalmente os aspectos nutricionais, genéticos e ambientais. Os componentes endócrinos responsáveis por desencadear as funções reprodutivas necessitam de condições apropriadas para expressarem sua atividade.

Fatores nutricionais carenciais dificultam a síntese hormonal, bem como situações estressantes desencadeadas por altas temperaturas ou manejos inadequados, que desencadeiam a liberação de cortisol, promovendo efeitos antagônicos a reprodução (MEGAHED *et al.* 2008).

3.3.1 Condição corporal

Um escore de condição corporal inadequado resulta na redução dos índices reprodutivos de um rebanho. Em condições como essa ocorre o prolongamento do período de anestro e gera baixas significativas na taxa de concepção (TOLEDO, RIBEIRO e RIBEIRO 2012 e PFEIFER *et al.* 2007).

A avaliação do escore corporal dos animais permite avaliar as práticas e métodos aplicados no manejo na propriedade, oferecendo *feedback* acerca dos programas de nutrição e, consequentemente, permite a melhoria dos programas reprodutivos (SANTOS *et al.* 2009).

De acordo com Meneghetti (2006) em uma situação onde ocorre a baixa ingestão de energia a reprodução se encontra fortemente desafiada. Nesse caso, ocorre um balanço energético negativo; portanto, a vaca não estabelece as funções reprodutivas esperadas em razão da quantidade de energia insuficiente.

Em um trabalho realizado por Ferreira *et al*. (2013) buscou-se avaliar a influência do escore corporal sobre a taxa de concepção de fêmeas sob regime extensivo submetidas a IATF. Os autores concluíram que os animais com escore de condição corporal menor que 2,5 exibiram menor taxa de prenhez, enquanto os animais com condição corporal maior que 3,0 imprimiram melhores resultados. Logo, a carência nutricional influencia diretamente no tamanho do folículo no início de sua onda de crescimento e resulta em um folículo de menor qualidade (SARTORI e GUARDIEIRO, 2010).

Em se tratando de fêmeas multíparas o desafio de manter um bom escore corporal se torna ainda mais laboroso, haja vista que esses animais disputam o seu gasto energético com a manutenção de sua cria através da lactação (HOUGHTON *et al.* 1990).

3.3.2 Estresse térmico

Diversos fatores causam influência sobre estado homeotérmico de um animal. Dentre esses fatores, num sistema de criação extensivo, o sombreamento natural nas áreas de pastagens e a disponibilidade de água presente, refletem significativamente no controle de temperatura estabelecido.

Fatores que interferem negativamente nas formas de trocas de calor sensível (radiação, convecção cutânea e condução), além das perdas de calor latente (evaporação) podem acarretar uma condição de estresse térmico nesses animais. Logo, o equilíbrio homeostático pode ficar comprometido e por consequência, também comprometer as funções reprodutivas e produtivas (BERIHULAY *et al.*, 2019).

De acordo com BACCARI JÚNIOR (2001), o sistema de controle da temperatura corporal parte de uma maior temperatura na zona interna e à medida que vai se aproximando da periferia (pele e pelos) a temperatura torna-se inferior, ou seja, forma-se um gradiente térmico do interior para o exterior. Segundo SANTOS *et al.* 2005, um dos principais parâmetros de avaliação desse controle é a temperatura do pelame, tendo em vista a dissipação do calor emitida pelos animais.

Quando se espera maior eficiência na exploração pecuária, deve-se estar vigilante nas possíveis alterações fisiológicas e produtivas do animal em relação ao ambiente, pois

as peculiaridades individuais em resposta a cada região na qual está inserido são determinantes no êxito da atividade (MARAI & HAEEB, 2010).

A avaliação e identificação dos fatores que vão contra o bem-estar térmico, sendo eles provocados pela variação das condições ambientais, garante a possibilidade de ajustes no sistema de produção e possivelmente adicionam sustentabilidade e rentabilidade econômica. A vigilância das alterações fisiológicas e comportamentais expressadas pelos animais em resposta à condição de estresse térmico são cruciais na adequação do sistema de produção (NEIVA *et al.* 2004).

Entre os mecanismos aos quais o estresse térmico pode impactar na produção pecuária inclui-se de forma primária a redução no consumo de alimentos. outras alterações fisiológicas decorrentes da hipertermia desarranjam as funções endócrinas, além de levar ao aumento da mobilização de recursos energéticos de mantença. Contudo, o declínio na disponibilidade de nutrientes e energia disponível atinge sobremaneira os recursos que poderiam ser direcionados a finalidade reprodutiva (MACKO *et al.* 2016).

Em um sistema reprodutivo que utiliza a identificação de cio como base para a realização da inseminação, uma condição antagônica ao bem estar térmico dos animais, desencadeia alterações nos padrões de expressão do cio. Diante do estresse térmico as fêmeas bovinas tendem a demonstrar menos sinais de estro. A questão predominante é a redução na atividade de monta, ou seja, ocorrem falhas na expressão do cio, onde o comportamento esperado é minimizado e ocorrem maiores chances de o cio não ser identificado corretamente (FUQUAY *et al*. 2011). Nesse sentido, técnicas que independem da identificação do cio como a IATF, tornam-se interessantes ferramentas na mitigação dos danos causados.

Durante a fase embrionária o concepto é susceptível ao aumento da temperatura materna e sua resistência tende a aumentar diante do seu desenvolvimento. A partir do estágio de mórula e blastocisto, um único dia de estresse térmico não exerce efeito sobre sobrevivência do embrião (FUQUAY *et al*. 2011). Porém, mesmo que estejam mais resistentes a situações como essa, a concentração de progesterona circulante diminui, fato que aliado a menor perfusão sanguínea uterina, pode dificultar o reconhecimento materno da gestação (FUQUAY *et al*. 2011).

Além das interferências causadas na fertilização, o estresse térmico desencadeia uma maior redistribuição do fluxo sanguíneo, reduzindo o aporte sanguíneo visceral, fazendo com que o sangue seja encaminhado para a zona periférica, sendo um mecanismo de eliminação de calor. Nesse sentido, menos aporte sanguíneo chega ao leito vascular da

placenta e o desenvolvimento fetal pode então ficar comprometido (COLLIER *et al*., 1982 *apud* SANCHEZ, 2003).

3.4 Conforto térmico

As preocupações acerca de conforto ambiental na busca pela garantia do bem-estar animal estão cada vez mais sendo requisitadas pelos consumidores de proteína animal. Isso indica uma maior exigência no mercado de carnes, com novos nichos de mercado e um olhar promissor para os criadores. Nesse sentido, a pecuária moderna que busca maior produtividade e almeja alcançar padrões como esse, deve propiciar condições adequadas dentro do seu sistema de criação, visando o aperfeiçoamento e o atendimento as novas demandas (SILVA, 2000).

Dentre as alternativas de melhoria do bem-estar térmico de rebanhos de corte em sistema extensivo de criação, nota-se que a existência de áreas de sombreamento natural nas pastagens garante uma maior qualidade no conforto desses animais e por proporcionar um clima mais favorável, contribuem para melhor expressão produtiva do rebanho (MARTINS, 2001).

Em se tratando de zona de conforto, para que os bovinos se encontrem em um estado homeotérmico e assim expressarem seu potencial produtivo sem a interferência ambiental, é necessário que estejam sob uma faixa ótima de temperatura, sendo que para as raças de origem europeia está entre –1°C e 16°C, enquanto que para as raças zebuínas os valores se encontram entre 10°C e 27°C (SANTOS *et al*., 2005).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Perfil da propriedade

O trabalho foi conduzido em uma propriedade no município de Flores de Goiás, no nordeste goiano (LAT: -14.4451 e LONG: – 47.0417), cujo o bioma predominante é o Cerrado. A fazenda possui uma área total de 2458 hectares destinadas a criação de bovinos de corte especificamente para o sistema de cria. Os animais são mantidos em sistema extensivo com pastagens a base de *Andropogon Gayanus* (*cv* Planaltina) e *Brachiaria marandu*, suplementação mineral proteica e recurso hídrico mantido através de fontes naturais em rios e córregos da propriedade.

A fazenda conta com curral de manejo, tronco de contenção com estrutura coberta e repartições anexas sem a disponibilidade de água. A propriedade possui assessoria

veterinária para suporte nas questões sanitárias, nutricionais e reprodutivas. O controle sanitário segue o calendário vacinal obrigatório, com administração de vacinas contra Febre Aftosa e Brucelose. A vermifugação é baseada segundo a necessidade, sendo predominante na desmama dos bezerros e no início da estação reprodutiva.

O manejo reprodutivo é exclusivamente por IATF, sendo iniciada a estação após o início do período chuvoso, que geralmente nessa região coincide com os meses de outubro e novembro, se estendendo até meados do mês de março.

4.2 Perfil do rebanho

Foram avaliadas 219 fêmeas bovinas durante a estação reprodutiva 2021/2022, com idade entre 37 e 48 meses, exclusivamente zebuínas da raça nelore. Todas eram multíparas com cria ao pé e com cerca de 30 a 60 dias após o parto.

Os animais foram avaliados segundo sua condição de escore corporal em uma escala de 1 a 5. A condição ovariana dos animais não foi avaliada no início do experimento, sendo assim, não há informações sobre a ciclicidade do rebanho no início do programa.

Essas fêmeas foram divididas aleatoriamente em função do manejo na propriedade em dois lotes. No Lote 1 (L1) foram alocados 115 animais, enquanto que o lote 2 (L2) totalizou 104 animais.

Vale ressaltar que pela finalidade de se avaliar a taxa de concepção mediante a utilização de implantes de diferentes usos, o L1 foi subdividido de acordo com o dispositivo de progesterona instituído, ou seja, dentro do L1 70 animais receberam implantes de 4º uso e 45 animais receberam implantes de 3º uso, enquanto L2 recebeu somente implantes de 1º uso. O protocolo hormonal estabelecido foi o mesmo para ambos os lotes, sendo distinto apenas o uso do dispositivo de P4.

4.2.1 Protocolo Reprodutivo (IATF e diagnóstico de gestação)

No início do protocolo (D0) as matrizes foram submetidas a implantação do dispositivo intravaginal de progesterona CIDR® (1,9 g de progesterona – P4), juntamente com a administração por via intramuscular de 2,0 ml de Gonadiol® que corresponde a 1mg de benzoato de estradiol/ml (BE). Após 7 dias do início da hormonioterapia (D7) foi realizada a administração de 2,5ml de Lutalyse® (5mg de Dinoprost/ml) que é um análogo da prostaglandina (PGF2α). O D9 foi marcado pela retirada do dispositivo de

progesterona (P4) e em associação foram administrados 0,3 mL de ECP® (2mg de CE-Cipionato de Estradiol/ml) e 1,5mL de Novormon® (200IU de eCG - Gonadotrofina Coriônica Equina/ml), ambos por via intramuscular. A Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) foi realizada no décimo primeiro dia (D11), iniciada 48 horas após a realização do D9 como representado na Figura 1.

- **PROTOCOLO IATF**

Figura 1: esquema ilustrativo do protocolo de Inseminação Artificial em tempo Fixo (IATF) utilizado na propriedade.

O sêmen utilizado em ambos os lotes foi adquirido em central de reprodução confiável que segue os requisitos de produção e comercialização instituído pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Foram utilizados nos dois lotes e de maneira proporcional dois touros com características desejáveis de alta fertilidade e precocidade, e o técnico inseminador foi sempre o mesmo indivíduo.

Concluído o último dia de manejo do protocolo (D11) os animais foram liberados para o pasto e só retornaram ao curral após 30 dias da realização da IATF. Nesta oportunidade, os animais formam avaliados por ultrassonografia permitindo o diagnóstico gestacional.

4.3 Dados meteorológicos

Os dados meteorológicos foram coletados em acesso ao website do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e são referentes ao índice de temperatura e umidade (ITU) especificadamente ao conforto térmico bovino (CTB) de acordo com a classificação proposta por ROSENBERG *et al*. (1983).

As informações observadas compreendem todo o período em que o experimento foi conduzido em ambos os lotes (L1 e L2), contando desde o primeiro dia de manejo (L1:09/11/2021) até a última data de diagnóstico de gestação (L2:25/12/2021).

As informações estão disponíveis na página do INMET de acordo com a estação meteorológica específica. Nesse trabalho, foram avaliados os dados da estação meteorológica (automática) de Alto Paraíso de Goiás, sendo essa a estação meteorológica mais próxima da propriedade onde o experimento foi conduzido, localizada cerca de 60km de distância.

4.4 Análise estatística

Análise de variância (ANOVA) foi realizada para a variável escore corporal a fim de se verificar o efeito de lote (Lote 1 e Lote 2). Para a variável taxa de gestação, as comparações das frequências entre lotes e implantes foram realizadas por meio do teste do Qui-quadrado. Efeitos foram considerados significativos na ANOVA e nas comparações das taxas de gestação, quando a probabilidade respectivamente para o teste *F* e do Qui-quadrado foram de 5% ou menor. Ao detectar efeito significativo na ANOVA para fator com mais de dois níveis (implante), o teste de Tukey foi aplicado para discriminar as médias. Por fim, a ANOVA e as comparações de frequências foram conduzidas usando respectivamente os procedimentos MIXED e FREQ do software *Statistical Analysis System* (SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA; versão 9.4).

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os animais pertencentes ao Lote 1 (L1), n = 115 animais, apresentaram melhor escore de condição corporal (ECC) do que aqueles que estavam presentes no lote 2, n = 104 animais, respectivamente 2,21±0,26 *vs* 2,10±0,30 (Figura 2).

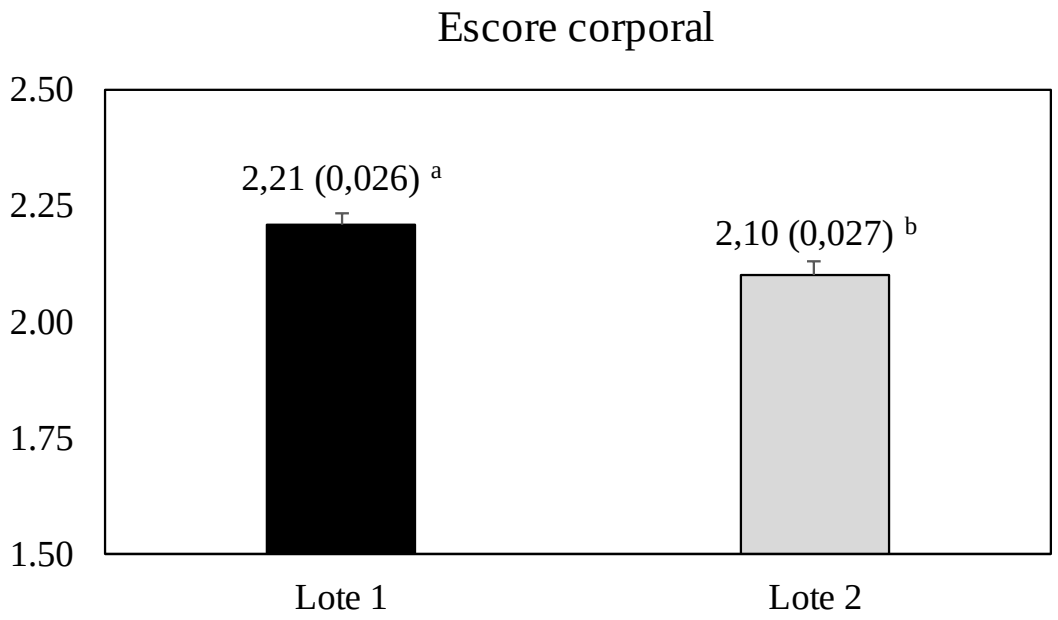

Figura 2. Comparação dos escores corporais das fêmeas entre os diferentes lotes (*P* = 0,0052). [a,b]Médias seguidas por diferentes letras minúsculas diferem entre si a um nível de 5% pelo teste *F*.

Ao avaliar as taxas de prenhez apresentadas nos lotes 1 e 2 foi possível verificar que o Lote 2 apresentou resultados superiores (p<0,05) ao lote 1, conforme mostrado na figura 3.

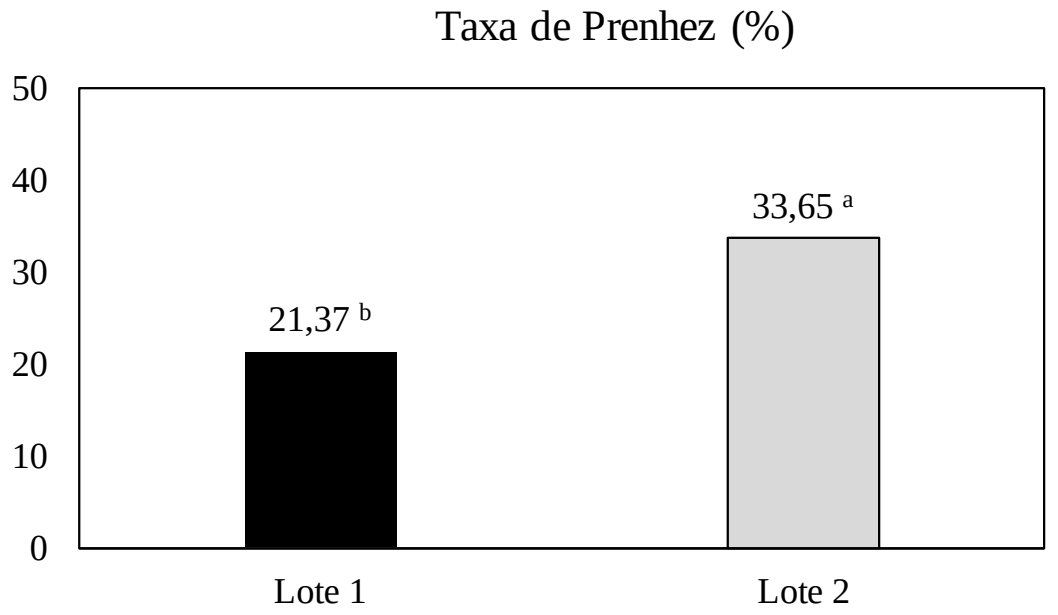

Figura 3. Comparação das taxas de prenhez das fêmeas entre os diferentes lotes (*P* = 0,0404). [a,b]Proporções seguidas por diferentes letras minúsculas diferem entre si a um nível de 5% pelo teste do Qui-quadrado.

Os índices de concepção obtidos em ambos os lotes se mostram inferiores comparados às taxas registradas na literatura (figura 3), como apresentado por Ereno *et al.* (2007) onde se espera resultados acima de 50% para multíparas em lactação já no primeiro serviço. Porém, já eram esperados resultados inferiores diante da baixa condição

corporal apresentada pelo rebanho no presente estudo, assim como o trabalho realizado por Ferreira *et al.* (2013) que revela que animais em situação de escore corporal desfavorável não apresentam ciclicidade satisfatória e consequentemente expressam índices gestacionais insuficientes. A recomendação da maioria dos autores é que os animais apresentem escore de condição corporal mínimo de 3,0 para que se obtenha eficiência reprodutiva, conforme cotado por Vieira *et al.* (2005).

Possivelmente o baixo escore corporal desencadeou a redução nos estoques de LH, sendo que a baixa ingestão de energia implica em menor atividade do eixo hipotalâmico-hipofisário, que por sua vez é responsável pela liberação de GnRH e, consequentemente, pelo estímulo para a liberação do hormônio luteinizante (WILLIAMS *et al.*1996). A redução dos níveis de LH resultam em um menor folículo dominante após a divergência.

Diante da condição corporal estabelecida pelos animais é notável a necessidade de revisão do programa nutricional ao qual esses animais foram submetidos neste estudo; uma vez que as forrageiras presentes na propriedade podem não estar suprindo as necessidades nutricionais, resultando em um menor ECC geral.

A diferença encontrada entre os lotes para o ECC apresentado na figura 2 possivelmente está relacionada a qualidade da pastagem a qual o Lote 1 se encontrava, mantendo-se superior quando comparada a pastagem do Lote 2 até o momento do D0, onde foi realizada a avaliação da condição corporal.

Entre as forrageiras utilizadas para o fornecimento aos animais o *Andropogon* (Cultivar Planaltina) apesar de apresentar alta rusticidade e boa adaptação a solos secos e ácidos, apresenta como desvantagem uma baixa qualidade nutricional de acordo com seu estado de desenvolvimento (RIBEIRO JR. 2009).

No sentido de intensificar a produção é necessário fazer uso de plantas que respondam melhor na produção de biomassa e valor nutritivo, ou lançar mão de consórcios que possibilitem esses resultados. Segundo Costa *et al.* (1996) o consorcio de *Andropogon Gayanus* com leguminosas tem se mostrado uma interessante ferramenta na tentativa de mitigar as desvantagens apresentadas. Embora seja mais onerosa, a substituição da forrageira *Andropogon* também se torna uma opção.

Para o grupo de animais utilizados nesse estudo, o número de vezes de utilização do implante de P4 não influenciou nas taxas de prenhez observadas conforme apresentado na figura 4; e apesar do Lote 2 (implante 1º uso) ter apresentado índice de concepção superior ao Lote 01 (implantes de 3º e 4º uso) não houve diferença ($p>0,05$) entre a taxa de concepção e o tipo de implante utilizado. Alguns trabalhos já apresentaram resultados

semelhantes, como relatado por Colazo *et al.* (2003) que utilizando o mesmo dispositivo relatado nesse trabalho, obteve 63,8% de prenhez com CIDR® novo e 47,9% com CIDR® de 2 usos e de 3 usos.

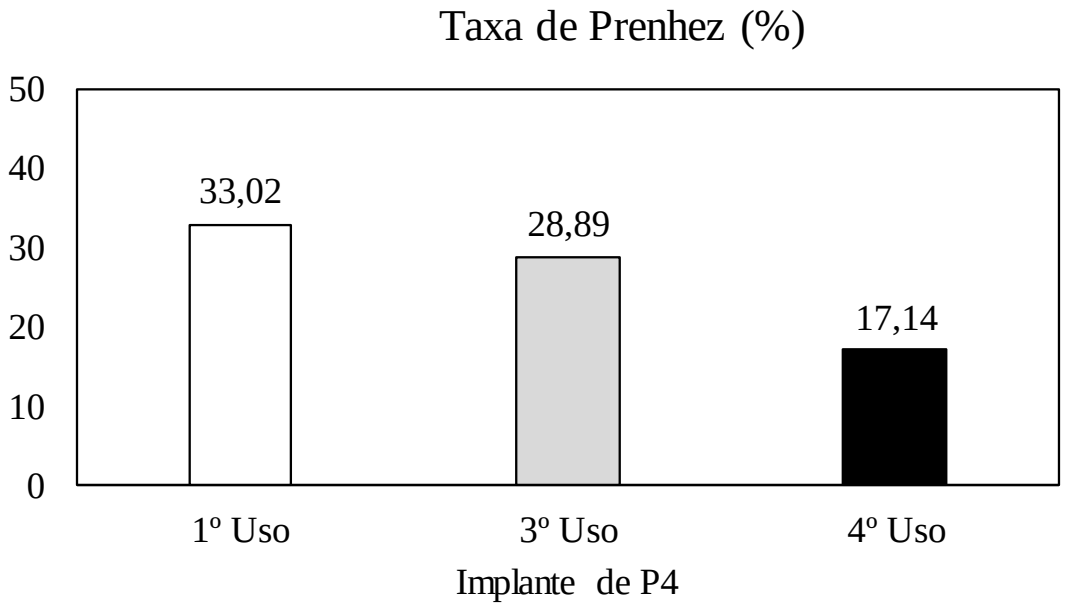

Figura 4. Comparação das taxas de prenhez das fêmeas entre os diferentes implantes de P4 (*P* = 0,0653).

A partir dos dados coletados foi possível observar que a condição ambiental se manteve dentro da faixa considerada como ótima para os animais durante todo o experimento (figura 5). Como descrito em estudos realizados por McDowell *et al.* (1976), quando ocorre um ITU de até 70 os animais estão em condição de conforto térmico. Porém, em ITU acima de 72 já apresentam perdas (SUÁREZ, *et al.* 2012; SEIXAS *et al.* 2017).

Em um trabalho realizado por Ansari-Mahyari, *et al.* (2019) foi possível notar que o estresse térmico no dia da inseminação poderia elevar a taxa de retorno ao cio por unidade de ITU acima de 70 e a taxa de concepção diminuiria. Logo os animais do presente estudo não apresentaram condições de estresse nas datas de realização da IATF.

O período chuvoso na região foi o responsável pelas condições climáticas favoráveis apresentadas no período que os animais foram submetidos ao protocolo de IATF, principalmente relacionadas às temperaturas mais amenas acompanhadas por índices de umidade adequados ao conforto térmico dos animais.

A pecuária que busca precisão deve estar atenta as interferências que afetam no bom andamento do sistema e provocam redução nos índices produtivos, reprodutivos e

consequentemente econômicos. A viabilidade de um sistema está na observância dos possíveis efeitos deletérios, para que assim que identificados, possam ser eliminados ou mitigados. Nesse contexto, avaliar a interferência climática nos ganhos reprodutivos de um rebanho segundo sua geolocalização é permitir o detalhamento e aprimoramento das formas de se produzir.

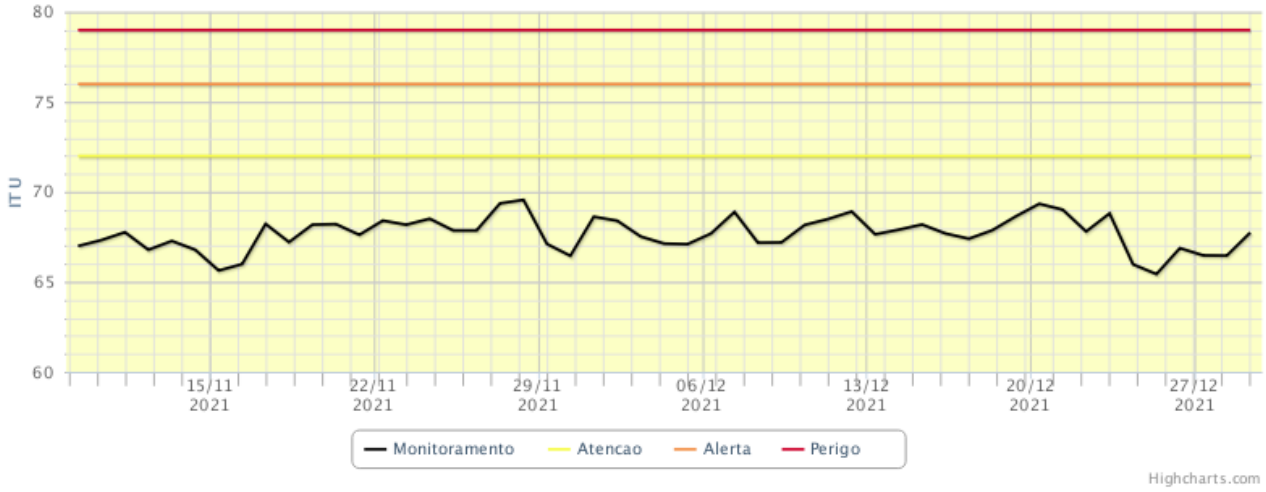

Figura 05. Conforto térmico bovino

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos fatos, foi possível observar a influência significativa do baixo ECC nos índices de concepção, demonstrando que animais em condição corporal inferior sofrem redução na taxa de concepção. Já em relação ao uso do dispositivo de progesterona, não houve diferença entre dispositivos de 1º uso, 3º uso e 4º uso sobre a taxa de concepção, tornando viável a utilização destes. As condições ambientais locais de acordo com o ITU se mostraram favoráveis durante todo o protocolo de IATF, não havendo condição de estresse térmico capaz de influenciar nos parâmetros reprodutivos.

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/publicacoes/beef-report-2021/> Acesso em 20/01/2020.

ANSARI-MAHYARI, S. *et al*. Investigating the genetic architecture of conception and non-return rates in Holstein cattle under heat stress conditions. **Tropical Animal Health and Production,** v 1, p 1-7, 2019.

BACCARI JÚNIOR, F. Manejo Ambiental da vaca leiteira em climas quentes. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, p 142, 2001.

BARUSELLI, P. S.; AYRES, H.; SOUZA, A. H. et al. Impacto da IATF na eficiência reprodutiva em bovinos de corte**. 2º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**. Londrina-PR, 2006.

BERIHULAY, H. *et al.* Adaptation Mechanisms of Small Ruminants to Environmental Heat Stress. **Animals,** v 9, n 3, p 75, 2019. DOI: 10.3390/ani9030075.

CEZAR, I.M. et al. 2005 Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. Documentos / **Embrapa Gado de Corte**, ISSN 1517-3747; 151. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte.

COLLIER, R. J.; BAUMGARD, L. H.; ZIMBELMAN, R. B.; XIAO, Y. Heat stress: physiology of acclimation and adaptation. **Animal Frontiers**, v. 9, n. 1, p. 12-19, 2018.

COLLIER, R.J.; DAHL, G.E.; VANBAALE, M.J. Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. **Journal of dairy science**. v.89, n.4, p.1244-1253, 2006.

COLAZO, M.G.; KASTELIC, J.P.; MAPLETOFT, R.J., Effects of estradiol cypionate (ECP) on ovarian follicular dynamics, synchrony of ovulation, and fertility in CIDR-based, fixed-time AI programs in beef heifers **Theriogenology**, v. 60, n. 5, p. 855-865, 2003.

COLAZO, M. G.; MARTINEZ, M. F.; SMALL, J. A.; KASTELIC, J. P.; BURNLEY, C. A.; WARD, D. R.; MAPLETOFT, R. J. Effect of estradiol valerate on ovarian follicle dynamics and superovulatory response in progestin-treated cattle. Theriogenology, v. 63, n. 5, p. 1454-1468, 2005.

COSTA N.L; MAGALHÃES J.A; PEREIRA R.G.A. et al. Avaliação agronômica sob pastejo de Andropogon gayanus cv. Planaltina consorciado com Desmodium ovalifolium. Comunicado Técnico. **Embrapa**. n.116, p.1-4, out. 1996.

CUTAIA, L.; VENERANDA, G.; TRÍBULO, R.; BARUSELLI, P. S.; BÓ, G. A. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría: factores que lo afectan y resultados productivos. In: **SIMPOSIO INTERNACIONAL DE**

REPRODUCCIÓN ANIMAL, 5., 2003, Córdoba, Argentina. Anales.. Córdoba, Argentina: [s.n], p. 119-132.

DEROSSI, R.; CARNEIRO, R.P.B.; OSSUNA, M.R. et al.. Sub-arachnoid ketamine administration combined with or without misoprostol/oxytocin to facilitate cervical dilation in ewes: A case study. Small Ruminant Research, v. 83, p. 74-78, 2009.

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.

DIAS L. T.; FARO, L. E.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimativas de Herdabilidade para Idade ao Primeiro Parto de Novilhas da Raça Nelore. **R. Bras. Zootec**., v.33, n.1, p.97-102, 2004.

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.

ERENO, R. L. et al. Taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes tratadas com P4 associada à remoção temporária de bezerros ou aplicação de gonadotrofina coriônica equina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1288-1294, 2007.

FILHO, K. E.; EDUARDO, S. C.; VALÉRIA, P. B. E. Boas Práticas na Produção de Bovinos de Corte, Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, p 25, 2002.

FERREIRA, M. C.; MIRANDA R.; FIGUEIREDO M. A.; COSTA O. M.; PALHANO H. B. Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (iatf). **Semina: ciências agrárias.** Londrina, v. 34, p. 1861-1868, 2013.

FUQUAY, J.W.; FOX. P.F.; McSWEENEY, P.L.H. **Encyclopedia of dairy science.** 2ed, Elsevier Ltd, v.4, p. 4:567- 574, 2011.

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

GONSALVES, P.B.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2ed., Varela, São Paulo, p 395, 2008.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7.ed. Barueri, SP: Manole, 2004.

HANSEN, P. J. Physiological and cellular adaptations of Zebu cattle to thermal stress**. Anim Reprod Sci,** v 82-83, p 349-360, 2004.

HOUGHTON, P.L. et al. Effects of body composition, preand postpartum energy intake and stage of production on energy utilization by beef cows. Journal of Animal Science, v.68, p.1447-1456, 1990.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **INMET,** 2022. Disponível em: http://sisdagro.inmet.gov.br/. Acesso em: 22/01/2022.

LEMOS, F.K**. A evolução da bovinocultura de corte brasileira: elementos para a caracterização do papel da ciência e da tecnologia na sua trajetória de desenvolvimento.** 2013. 239p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MACKO, A. R. *et al.* Adrenal demedullation and oxygen supplementation independently increase glucose- stimulated insulin concentrations in fetal sheep with intrauterine growth restriction. **Endocrinology,** v 157, p 2104-2115, 2016.

MAPLETOFT, R.J.; BÓ, G.A.; BARUSELLI P.S. Control of ovarian function for reproductive technologies in cattle. **Anim Reprod,** v.6, p.114-124, 2009.

MARTINS, J.L. Avaliação da qualidade térmica do sombreamento natural de algumas espécies arbóreas, em condições de pastagem. 2001. 99 f. Dissertação (Mestrado em Água e Solo) - **Universidade Estadual de Campinas**, Campinas, 2001.

MARTINS, C. M.; VILAÇA, A. A. S.; BRISOLA, M. L.; ROSA, A. C.; ZAHN, F. S. Efeitos da Reutilização do CIDR® e Aplicação de Dose Baixa de D-Cloprostenol no Espaço Lombo Sacro (BAI HUI) na Sincronização do Estro de Vacas nelore, **Revista DOXO**, Poços de Caldas v.1, n.1, 2006.

MARAI, I.; HAEEB, A. Buffalo's biological functions as affected by heat stress—a review. **Livestock Science**, v.127, n.2, p.89-109, 2010.

MCDOWELL, R. E.; HOOVEN, N. W.; CAMOENS, J.K. Effects of climate on performance of Holsteins in first lactation. **J Dairy Sci,** v 59, p 965-973, 1976.

MEGAHED, G. A. *et al*. Influence of heat stress on the cortisol and oxidant-antioxidants balance during oestrous phase in buffalo-cows (Bubalus bubalis): thermo-protective role of antioxidant treatment.b. **Reprod Dom Anim**, v 43, n 6, p 672-677, 2008.

MENEGHETTI M. Mês de parição, condição corporal e resposta a protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte primíparas. **Universidade estadual paulista.** Botucatu – SP. 2006. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/95302 > Acesso em: 20 janeiro 2022.

MENEGASSI, S. R. O. M. *et al*. **Manejo de sistemas de cria em pecuária de corte.** 1 ed. Guaíba: Agrolivros, 2013.

MORAES J. C. F.; JAUME C. M.; SOUZA C. J. H. Controle da reprodução em bovinos de corte. **Embrapa.** Bagé – RS, 2005. Disponível em:< https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/CT+58_2006_000for1bu4002wyiv80bhgp5pneii2bn.pdf> Acesso em: 20 janeiro 2022.

MORAIS M. E. O.; MELLO R. R. C.; FERREIRA J. E.; MELLO M. R. B. Comparação de diferentes métodos de manejo reprodutivo em receptores de embrião sobre a taxa de concepção. **Revista Brasileira de ciência veterinária.** v. 20, n. 2, p. 89-93, 2013.

NEIVA, J.N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, H.N.; OLIVEIRA, S.M.P.; MOURA, A. de A.A.N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v.33, n.3, p.668-678, 2004.

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.

SANTOS S. A.; ABREU U. G. P.; SOUZA G. S.; CATTO J. B. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia.** Minas gerais, v. 38, no. 2, 2009.

SANTOS, S.A.; MCMANUS, C.; SOUZA, G.S.; SORIANO, B.M.A.; SILVA, R.A.M.S.; COMASTRI FILHO, J.A.; ABREU, U.G.P.; GARCIA, J.B. Variações da temperatura corporal e da pele de vacas e bezerros das raças Pantaneira e Nelore no pantanal. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v.54, n.206-207, p.238, 2005.

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

SEIXAS, L. *et al.* Heat Tolerance in Brazilian Hair Sheep Asian- Australia. **J Anim Sci,** v 30, p 593-601, 2017.

SILVA, R.G. **Introdução à Bioclimatologia Animal**. São Paulo: Nobel, 2000. 286p.

SOUZA, A. H.; PENTEADO, L.; AYRES, H. et al. Impacto de diferentes tipos de manejo na eficiência reprodutiva durante a estação de monta. **Reprodução/BeefPoint**, 2005.

SUÁREZ, E. *et al*. Efectos de las condiciones ambientales sobre el comportamiento ingestivo en bovinos de carne en un sistema intensivo en el Valle del Sinú. **Corpoica,** v 13, n 2, p 207-212, 2012.

RAVAGNOLO, O.; MISZTAL, I. Effect of heat stress on non-return rate in Holstein cows: Genetic analyses. **Journal of Dairy Science,** v 85, p 3092-3100, 2002.

REGGIORI, M.R. et al. Precocidade sexual, eficiência reprodutiva e desempenho produtivo de matrizes jovens Nelore e cruzadas. Arq. Bras. de Med. Vet. e Zootec., [s.l.], v. 68, n. 6, p.1563-1572, dez. 2016.

RIBEIRO JUNIOR, G. O., **Características agronômicas e qualidade das silagens do capim Andropogon gayanus em quatro idades de corte e perfil de fermentação da silagem aos 56 dias de crescimento**. 2009. 46f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ROSA, A. do N. et al (Ed.). Melhoramento genético Aplicado em Gado de Corte. Brasília: Embrapa, 2013. 258 p.

ROSENBERG, N.J; BLAD, B.L; VERMA, S.B. Microclimate: the biological environment. 2 ed. New York: Wiley-interscience Publication, 1983. 495p.

TOLEDO G. A.; RIBEIRO A. P. C.; RIBEIRO G. M. Influência da condição corporal e categoria reprodutiva nas taxas de gestação de vacas nelore submetidas á protocolo de iatf, na região da Amazônia legal. **Secretaria de iniciação cientifica – UFT.** Palmas, 2012.

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.

WILLIAMS, G.L., O.S. GAZAL, G.A. GUZMAN VEGA, R.L. STANKO. Mechanisms regulating suckling-mediated anovulation in the cow. **Animal Reproduction Science**, v. 42, p. 289-297, 1996.

WEBB, R.; NICHOLAS, B.; GONG, J. G.; CAMPBELL, B. K.; GUTIERREZ, C. G.; GARVERICK, H. A.; ARMSTRONG, D. G. Mechanisms regulating follicular development and selection of the dominant follicle. **Reproduction Suppl**, v. 61, p. 71-90, 2003.