

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

EFEITO DA SUBSTÂNCIA APAZIGUADORA BOVINA NA
EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE NOVILHAS F1 ANGUS x
NELORE CONFINADAS, INSEMINADAS
PRECOCEMENTE

Acadêmico: Aldair Félix da Silva

Aquidauana-MS
Março/2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

EFEITO DA SUBSTÂNCIA APAZIGUADORA BOVINA NA
EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE NOVILHAS F1 ANGUS x
NELORE CONFINADAS, INSEMINADAS
PRECOCEMENTE

Acadêmico: Aldair Félix da Silva
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Fabiana de Andrade Melo Sterza

“Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal no Cerrado-Pantanal, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia”

Aquidauana-MS
Março/2023

S578e Silva, Aldair Félix da

Efeito da substância apaziguadora bovina na eficiência reprodutiva de novilhas f1 angus x nelore confinadas, inseminadas precocemente / Aldair Félix da Silva – Aquidauana, MS: UEMS, 2024.

51 p.

Dissertação (Mestrado) - Zootecnia - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), 2024.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Fabiana de Andrade Melo Sterza

1. Bovinos 2. Estresse 3. Reprodução Animal I. Sterza, Fabiana de Andrade Melo. II. Título.

CDD 23 ed. 636.0824

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL

ALDAIR FÉLIX DA SILVA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 16/03/2023.

 Documento assinado digitalmente
FABIANA DE ANDRADE MELO STERZA
Data: 22/04/2024 18:23:41-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Dra. Fabiana de Andrade Melo Sterza (Orientadora)

 Documento assinado digitalmente
MARCELO VEDOVATTO
Data: 22/04/2024 14:35:18-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Dr. Marcelo Vedovatto, University of Vermont
(participação via videoconferência)

 Documento assinado digitalmente
ANDRÉA ROBERTO DUARTE LOPES SOUZA
Data: 22/04/2024 17:11:26-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Dra. Andréa Roberto Duarte Lopes Souza, UEMS
(participação via videoconferência)

A Deus, meus familiares, mestres e amigos.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me permitido chegar até aqui, por não me deixar desistir perante os obstáculos que enfrentei.

Aos meus pais, Ayrton Félix da Silva e Rosineide Pereira da Silva, por sempre apoiarem minhas escolhas e pela compreensão, de que mesmo ausente meu pensamento sempre está em vocês.

Aos meus irmãos de sangue e coração, Aline Félix, Everson Félix e Natália Reger, por sempre me motivarem e expressarem carinho e admiração pelo meu trabalho. Agradeço ainda, por me terem me dado razões para seguir, razões essas que têm nome: Enzo, João Gabriel, Giovana, Heitor, Maitê, Miguel e Pedro (in memoriam).

A todos meus familiares, que direta ou indiretamente estiveram comigo em cada conquista e avanço. Em especial minha tia Vera Lúcia, sempre vibrante e confiante de que um dia eu iria conseguir e minha prima Lara Gabrielly, por sempre comemorar comigo cada passo.

A minha orientadora Prof^a Dr^a Fabiana de Andrade Melo Sterza, por sempre acreditar no meu potencial e me desafiar a melhorar a cada dia, obrigado por toda sua paciência, compreensão e carinho.

Ao Prof^o Dr^o Henrique Jorge Fernandes, por toda disponibilidade e paciência, principalmente com a estatística.

Aos professores e amigos, Dr^o Marcelo Vedovatto, Dr^a Luiza Zazycki, Dr^a Deliane Cristina, por incentivarem e serem inspirações, como pesquisadores, profissionais e docentes.

As professoras Dr^a Maria Inês e Dr^a Marina Bonin, por não medirem esforços para que fosse possível a realização das análises laboratoriais.

A Universidade Estadual de Mato Grosso do sul, por me permitir participar de inúmeras atividades, tornando possível a aplicação de todo meu conhecimento prático e teórico.

Ao programa de Pós-graduação, por todo suporte necessário durante o mestrado.

A CAPES e PIBAP, pela concessão das bolsas de estudo.

A todos integrantes do GENTRA, por toda ajuda, companheirismo e momentos. Em especial, ao João Vicente, por ser meu braço direito na execução do experimento e ao Médico Veterinário, dupla de mestrado e fiel amigo Aracy Travassos, de longe uma das pessoas que mais confiou e acreditou que eu pudesse me tornar quem sou hoje.

A empresa Nutricorp, por disponibilizar seu produto para que o experimento pudesse ser realizado

A Agropecuária Cedron, e seus colaboradores por todo suporte prestado durante o período experimental, em especial ao Nelson Canuto por compartilhar seu conhecimento e colaborar para que fosse possível a execução deste trabalho.

A empresa PROCRIAR, em especial aquele que foi chefe e hoje tenho prazer em chamar de amigo, Luiz Carlos Costa Filho, por ter aberto as portas e me recebido. Obrigado por todos os conselhos, risadas e companheirismo.

Ao Instituto Biosistêmico (IBS), por proporcionar a oportunidade de desempenhar na prática todo meu conhecimento. Em especial aos amigos que neste período tive o prazer de conhecer: Rachel, William, Andrey, Renata e Giovane.

Aos amigos que me acompanharam, com muita paciência, eu não poderia deixar de ser grato a cada um de vocês: Gean Carraro, Amanda Perestrello, Anadiely Guimarães, Kelly Carvalho, Néia Rosa, Millena Vitória, João Victor, Thais Lima, Carol Lua, Felipe Gabriel, Arianny Gonçalves, Ana Figueiredo, Marcelo Carvalho, Bruna Kayela, Beatriz Mendes, Kelly Cristina, Clara Sanches, Aurélio Carpinedo, Tainá Marques, Dthenifer Cordeiro, Andrey Makalister, Edelmira Gonçalves, Ari Gonçalves. Cada um presente como pode, seja auxiliando nos manejos, fazendo companhia nas noites de estudo, nas conversas, nos desabafos, nas festanças ou até mesmo ouvindo minhas ideias um tanto quanto malucas.

Aos parceiros da república Embaixada, por toda a parceria nesse período, Joaquim Basílio, João Vicente, Gean Carraro, Matheus Lorrh, Thomaz Henrique e Rafael Braga.

Agradeço os animais que constituíram os lotes deste presente trabalho.

Por fim, agradeço novamente a todos que de alguma forma contribuíram para que eu pudesse alcançar esse objetivo.

SUMÁRIO

RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	01
1 - INTRODUÇÃO.....	01
2 - REVISÃO DE LITERATURA.....	02
2.1 – INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO.....	02
2.2 – ENDOCRINOLOGIA GERAL.....	03
2.2.1 – HORMÔNIOS DA REPRODUÇÃO.....	03
2.2.2 – HORMÔNIO CORTISOL.....	04
2.3 – COMPORTAMENTO DE BOVINOS.....	05
2.4 – SUBSTÂNCIA APAZIGUADORA.....	06
3 - OBJETIVOS.....	08
3.1. OBJETIVO GERAL.....	08
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	08
4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	09
CAPÍTULO 2- The use of an analogous bovine appeasing substance improved growth but not reproduction of Bos indicus-influenced beef heifers early challenged to fixed-time AI.....	13
ABSTRACT.....	13
1– INTRODUCTION.....	14
2 – MATERIALS AND METHODS.....	15
2.1 – Animals and treatment.....	16
2.2 – Reproductive Protocol.....	16
2.3 – Behavioral Assessment.....	17
2.3.1 – Reactivity score at trunk exit.....	17
2.3.2 – Daytime behavior.....	17
2.4 – Ovarian Assessment.....	17
2.5 – Estrus intensity.....	18
2.6 – Pregnancy diagnosis.....	18
2.7 – Weighing and body condition.....	18

2.8 – Hormonal.....	18
2.9 – Carcass ultrasonography.....	19
2.10 – Statistical analysis	19
3 – RESULTS.....	19
4 – DISCUSSION.....	20
5 – CONCLUSIONS.....	22
6 – REFERENCES.....	23
CAPITULO 3- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Efeito da Substância Apaziguadora Bovina sobre a reatividade de saída de tronco de novilhas taurinas super precoces em sistema de confinamento.....	27
Tabela 2 – Efeito da Substância Apaziguadora Bovina sobre o comportamento diurno de novilhas taurinas super precoces em sistema de confinamento.....	27
Tabela 3 – Efeito da Substância Apaziguadora Bovina sobre os Coeficientes Padronizados da 1ª e 2ª Variáveis Canônicas de novilhas taurinas super precoces em sistema de confinamento.....	27
Tabela 4 – Efeito da Substância Apaziguadora Bovina sobre os parâmetros endócrinos de novilhas taurinas super precoces em sistema de confinamento.....	18
Tabela 5 – Efeito da Substância Apaziguadora Bovina sobre variáveis reprodutivas de novilhas taurinas superprecoce em sistema de confinamento.....	29
Tabela 6 - Efeito da Substância Apaziguadora Bovina sobre variáveis produtivas de novilhas taurinas super precoces em sistema de confinamento.....	30

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1– Representação do sistema endócrino.....03

Figura 2 – Representação do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal.....04

Figura 3 – Representação da forma de detecção dos feromônios pelo animal.....07

CAPÍTULO 2

Figura 1 – Médias e desvios padrão da Primeira e Segunda Variáveis Canônicas ($P<0,01$) do comportamento diurno de novilhas taurinas super precoce.....29

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da substância apaziguadora bovina (SAB) sobre a eficiência reprodutiva e produtiva de novilhas super precoces em sistema de confinamento. Para tal foram utilizadas 201 novilhas ($\frac{1}{2}$ angus X $\frac{1}{2}$ nelore), com idade média de 10 ± 1 meses, peso médio de $295 \pm 31,30$ kg e ECC médio de $3,44 \pm 0,41$. Os animais foram mantidos em sistema de confinamento durante todo o período experimental, divididos em 2 grupos: grupo controle e grupo SAB, os quais receberam no d0 (dia inicial do protocolo de IATF) água ou substância apaziguadora bovina, respectivamente, na região da nuca, aplicação tópica na dose de 5 mL/novilha. Os animais foram submetidos a um protocolo de IATF de três manejos a base de progesterona e estrógenos, e foram submetidos a avaliação ginecológica, avaliação da condição corporal e do ganho de peso, coleta de sangue, avaliação da reatividade e avaliação ultrassonográfica da carcaça durante os manejos de curral. Após o início do protocolo de IATF, 10 animais de cada lote foram identificados e tiveram seus comportamentos observados até o dia da inseminação artificial (IA) que foi realizada no d10. Trinta dias após a IA todos os animais foram submetidos ao diagnóstico de gestação e os animais identificados como prenhes foram submetidos a um segundo diagnóstico, sessenta dias após a IA. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística com a utilização dos procedimentos MIXED e GLIMMIX do SAS, adotando $P < 0,05$ para significância e $P < 0,10$ para tendência. A reatividade dos animais não foi influenciada pela substância. Os animais tratados com SAB apresentaram menor atividade geral, o que foi principalmente influenciado por permanecerem por mais tempo em ócio em pé e ruminando em pé. Foi observada redução das concentrações de cortisol entre o d0 e o d10 nos dois grupos, de modo que não foi possível caracterizar estresse das novilhas. A intensidade do estro foi inferior no grupo SAB, porém o diâmetro do folículo pré-ovulatório e as concentrações séricas de E_2 , bem como a taxa de prenhez e de perda gestacional não variaram entre os grupos. Por outro lado, o ganho de peso do grupo SAB foi superior entre d0 e dg 30, assim como, o grupo SAB apresentou uma maior área de olho de lombo no 30, todavia, não foram observadas diferenças da espessura de gordura subcutânea e da picanha. Conclui-se que o análogo a substância apaziguadora bovina foi capaz de reduzir a atividade geral

de novilhas durante o programa de IATF, permitindo maior ganho de peso e área de olho de lombo, porém sem alterar o desempenho reprodutivo de novilhas cruzadas em sistema de confinamento submetidas a IATF.

Palavras-chave: Bovinos, Estresse, Reprodução Animal.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of the bovine appeasing substance (SAB) on the reproductive and productive efficiency of super precocious heifers in confinement system. For this purpose, 201 heifers ($\frac{1}{2}$ angus X $\frac{1}{2}$ nelore) were used, with an average age of 10 months, average weight of 295 kg and average ECC of 3.44. The animals were kept in a confinement system throughout the experimental period, divided into 2 groups: control group and SAB group, which received water or a bovine appeasing substance, respectively, in the nape. The animals were submitted to a three-way FTAI protocol based on progesterone and estrogens, and were submitted to gynecological evaluation, evaluation of body condition and weight gain, blood collection, evaluation of reactivity and ultrasonographic evaluation of the carcass during the corral management. After starting the FTAI protocol, 10 animals from each lot were identified and their behavior was observed until the day of artificial insemination (AI). Thirty days after AI, all animals underwent a pregnancy diagnosis and animals identified as pregnant underwent a second diagnosis, sixty days after AI. The data obtained were submitted to statistical analysis using the MIXED and GLIMMIX procedures of SAS, adopting $P < 0.05$ for significance and $P < 0.10$ for trend. The reactivity of the animals was not influenced by the substance. Animals treated with SAB showed lower overall activity, which was mainly influenced by remaining idle for longer periods of time standing and ruminating while standing, but trunk output reactivity did not vary between groups. A reduction in cortisol concentrations was observed between D0 and D10 in both groups, so that it was not possible to characterize stress in heifers. The estrus intensity was lower in the SAB group, but the preovulatory follicle diameter and serum E2 concentrations, as well as the pregnancy rate and pregnancy loss did not vary between groups. On the other hand, the weight gain of the SAB group was higher between D0 and DG 30, as well as, the SAB group had a larger loin eye area in DG30, however, no differences were observed in the thickness of subcutaneous fat and rump steak. It is concluded that the bovine appeasing substance analogue was able to reduce the general activity of heifers during the FTAI program, allowing greater gain in weight and loin eye area, but without altering the

reproductive performance of crossbred heifers in a confinement system submitted to the FTAI.

Keywords: Cattle, Stress, Animal Reproduction.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

Em decorrência da crescente exigência do mercado, há o desafio de maximizar a produção de carne em áreas cada vez menores. Para isso, é essencial garantir a produção de animais mais eficientes, o que só é possível por meio do melhoramento genético. As biotecnologias da reprodução, como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), aceleram o processo de melhoramento genético. O cruzamento entre as raças Nelore (*Bos indicus*) e Angus (*Bos taurus*), os quais apresentam superioridade das características de carcaça (SOUZA et al., 2012) e fertilidade (SOLLECITO et al., 2016) tem sido uma excelente alternativa para a pecuária eficiente.

No último ano a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA), relatou 18,0 milhões de inseminações realizadas em matrizes de corte no Brasil, este número corresponde a 23,5% do total de matrizes aptas à reprodução do rebanho nacional (ASBIA, 2022).

Contudo, a taxa de prenhez média obtida em programas de IATF é estimada entre 40 e 50%. Inúmeros são os fatores que impactam neste resultado, podendo ser destacados aqueles relacionados ao sêmen e suas características e os fatores relacionados às fêmeas, como a baixa condição corporal e o anestro pós-parto (NOGUEIRA et al., 2019).

Além destes, é necessário enfatizar o efeito do estresse oriundo dos manejos em que os animais são submetidos durante o protocolo de IATF, o qual pode ocasionar atraso no momento da ovulação, comprometimento da fertilização e perdas gestacionais (COSTA e SILVA e RUSSI, 2005).

O número de manejos durante o protocolo reduziu ao longo dos anos (BARUSELLI et al., 2021), no entanto não é possível anular o estresse da contenção e dos manejos no curral. Nesse sentido, a hipótese do presente estudo foi que a utilização de produtos com potencial de redução de estresse, tal qual a substância apaziguadora bovina (SAB) seria capaz de reduzir o estresse de manejo e aumentar o desempenho reprodutivo e produtivo de novilhas submetidas à IATF. Esse produto já foi utilizado com sucesso em bezerros no período de desmame (CAPPELLOZZA et al., 2020), reduzir o

estresse (COOKE et al., 2020) e melhorar o desempenho de bezerras leiteiras (ANGELI et al., 2020), porém nunca foi testado em fêmeas submetidas à IATF.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF)

No setor pecuário brasileiro, a utilização de biotecnologias reprodutivas tem sido amplamente difundida, em decorrência da praticidade nos manejos, otimização do ganho genético e da eficiência dos rebanhos (RODGERS et al., 2015; BARUSELLI et al., 2019), como é o caso da IATF.

A IATF consiste na aplicação de hormônios exógenos para induzir a sincronização do estro e da ovulação das fêmeas em um período pré-estabelecido (RODRIGUES, 2021).

A aplicação desta biotecnologia reprodutiva em novilhas cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*) têm demonstrado taxas de concepção acima da média esperada de 50%, média obtida em geral à IATF de bovinos de corte (HILL et al., 2014; SALES et al., 2015). Rodrigues (2016) descreveu taxas de concepção de 63% para novilhas cruzadas (Angus x Nelore), submetidas ao protocolo de indução associado à IATF.

No entanto, a IATF exige um intenso contato entre o homem e os animais e dependendo da qualidade desta interação pode haver consequências negativas para a eficiência reprodutiva (GRAHAM E VITOR, 2016).

A IATF, pode ter seus resultados influenciados por inúmeros fatores, entre eles o estresse, o qual pode ser de origem ambiental, física e psicológica como o manejo e a contenção. Este pode causar alterações fisiológicas, reduzindo a síntese e secreção dos hormônios reprodutivos e conseqüentemente afetando de maneira negativa a fertilidade (BARUSELLI et al., 2016).

Já foi demonstrado que taxas de prenhez foram superiores em novilhas calmas do que em novilhas temperamentais, uma vez que o estresse elevado reduz a ação dos hormônios da reprodução (COOKE et al., 2009), inibindo o pico de LH e conseqüentemente a ovulação. Sendo assim, medidas que reduzam o estresse podem otimizar os resultados reprodutivos.

2.2 ENDOCRINOLOGIA GERAL

Os hormônios são substâncias químicas sintetizadas e secretadas por células que constituem as glândulas endócrinas (Figura 1). Essas substâncias são liberadas na corrente sanguínea em pequenas quantidades e conduzidas pelos vasos sanguíneos até a célula alvo, ocasionando alterações no local de ação. Estas alterações metabólicas e endócrinas promovem respostas fisiológicas capazes de inibir, estimular ou regular a atividade funcional de órgãos e tecidos (MADELLA-OLIVEIRA et al, 2014).

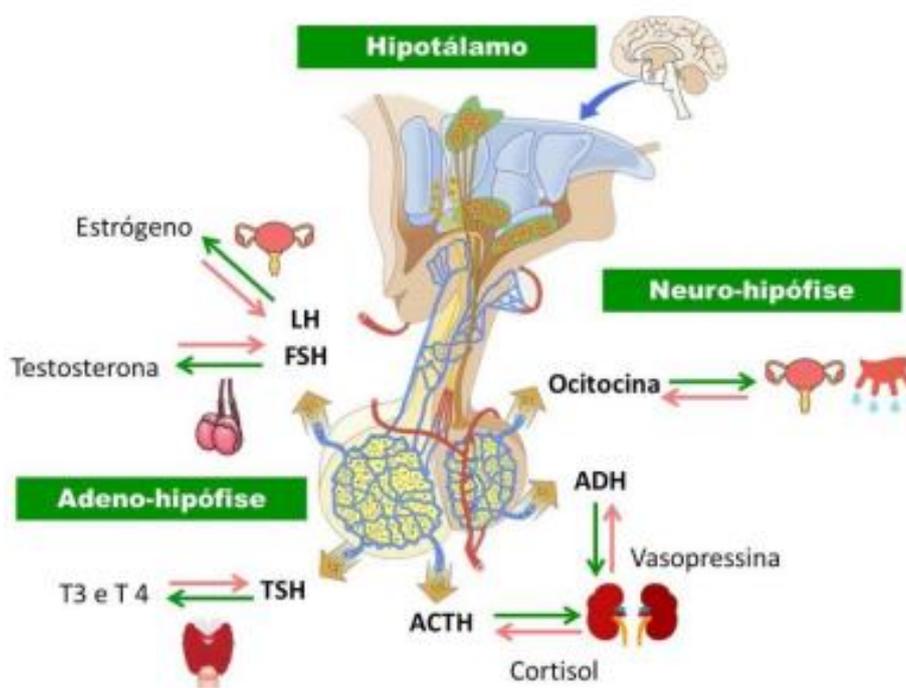


Figura 1 – Representação do sistema endócrino. Glândulas endócrinas (hipotálamo, hipófise, tireóide, adrenais, ovários e testículos) e seus respectivos hormônios sintetizados. Fonte: arca.fiocruz

2.2.1 HORMÔNIOS DA REPRODUÇÃO

O ciclo estral é regulado por mecanismos endócrinos e neuroendócrinos. A regulação da liberação de gonadotrofina em todas as fases do ciclo estral depende de um bom balanceamento entre complexas interações hormonais (MADELLA-OLIVEIRA et al, 2014).

A fisiologia reprodutiva da fêmea envolve a ação integrada dos hormônios sobre o ovário, útero e glândula mamária a fim de que os hormônios atuem na maturação do oócito, desenvolvimento folicular, comportamento de estro,

ovulação, formação do corpo lúteo, desenvolvimento embrionário, parto e lactação. A cascata dos hormônios reprodutivos se inicia com GnRH (secretado pelos neurônios hipotalâmicos), o qual é liberado na circulação porta para a hipófise anterior, onde excita a secreção das gonadotrofinas, hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH). Estes influenciam a função ovariana pela ativação do desenvolvimento folicular, ovulação e formação do corpo lúteo (CL). Por sua vez, o ovário faz feedback às gonadotrofinas secretando estrogênio (E₂), progesterona (P₄) e inibina, de acordo com a demanda da fase do ciclo estral (CABRAL et al, 2012) (Figura 2).

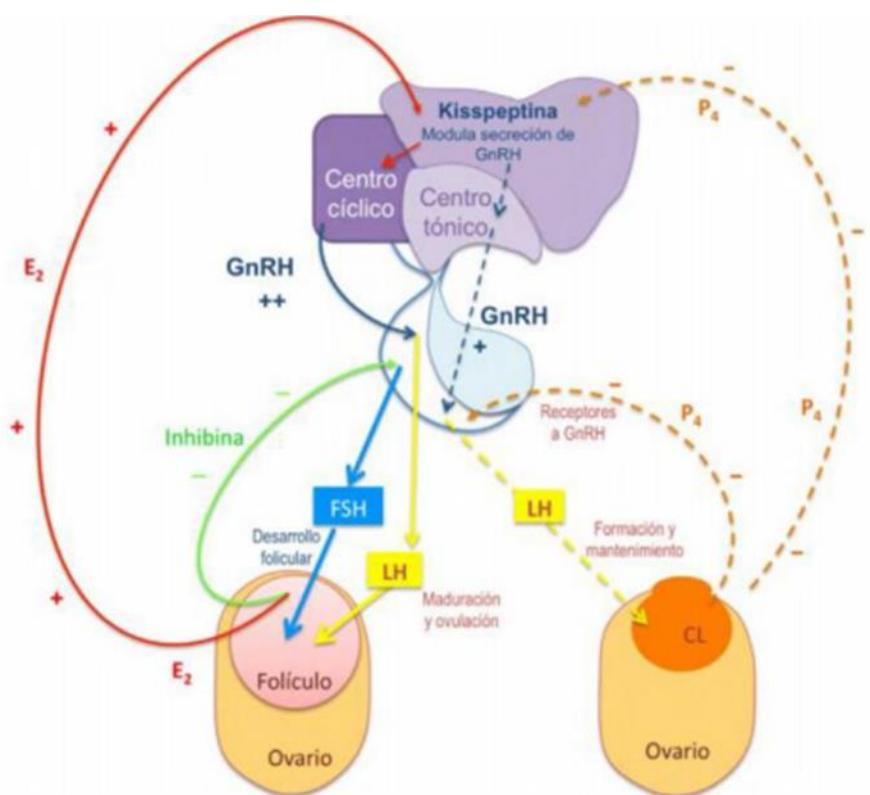


Figura 2 – Representação do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. Interação hormonal do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. No lado esquerdo, com linhas contínuas, os principais hormônios são exemplificados quando há um folículo pré-ovulatório. No lado direito, com linhas pontilhadas, os hormônios envolvidos são mostrados quando a estrutura ovariana predominante é o corpo lúteo. Fonte: RANGEL, 2018 apud SILVA, 2020.

2.2.2 HORMÔNIO CORTISOL

O cortisol é um glicocorticoide produzido pela glândula adrenal tendo como seu precursor o colesterol. A liberação deste hormônio é acentuada em

situações de estresse de origem física ou psicológica (DUKES, 2006). Sua concentração plasmática varia entre 2 e 12 µg/ml em situações ambientais e fisiológicas normais (GATTO, 2007). No entanto, vale ressaltar que esta concentração é variável durante o dia, em decorrência do ritmo circadiano, apresentando maiores níveis pela manhã e menores à noite (COSTA et al., 2016).

Quando os animais são submetidos a um fator estressante, o nível de cortisol aumenta aproximadamente 20 minutos após o estresse agudo, alcançando um platô em duas horas (SILANIKOVE, 2000).

Com o aumento da síntese deste hormônio, menor é a disponibilidade de colesterol disponível para a produção de hormônios esteroides, ocorrendo uma supressão dos hormônios sexuais e conseqüentemente afetando a reprodução das fêmeas bovinas (CARLSON, 2002).

2.3 TEMPERAMENTO DE BOVINOS

Os bovinos expressam seus comportamentos naturais, relacionados aos estímulos externos (ambientais) e interno do animal (fisiológicos e corporais) desencadeando respostas dependentes (AZEVEDO, 2018).

A reatividade dos bovinos é uma avaliação com base no temperamento destes animais e pode ser mensurada de diversas formas, sendo mais usual a aplicação de escalas nominais de escores que mensuram as reações dos animais perante os manejos, como: vocalização, coices, respiração, frequência e intensidade de movimentos. Nesta escala se obtém dois extremos, de um lado os animais de melhor temperamento, ou seja, menos reativos e do outro, animais de pior temperamento, ou seja, mais reativos (RUEDA, 2012).

Andrade (2021) descreveu que, vacas que exibem maior reatividade, apresentam menor desempenho reprodutivo que vacas menos reativas. Em consonância com este estudo, Cooke et al. (2012) comprovaram que além de prejudicar o desempenho reprodutivo, vacas mais reativas também tendem a apresentar taxa desmame inferior a vacas de comportamento adequado.

Em consenso, Melo Neto et al. (2017), constataram que houve influência da velocidade de saída do tronco sobre a taxa de prenhez. As vacas que saíram caminhando tiveram melhor desempenho reprodutivo (61,65% de prenhez)

quando comparadas às vacas que saíram marchando (58,96% de prenhez) e correndo (54,34%).

Além de afetar o desempenho reprodutivo, animais considerados mais excitáveis, apresentam menor desempenho produtivo e carcaça de menor qualidade (CAFE et al., 2011). Implicando diretamente no ganho de peso, sendo este superior em animais calmos quando comparados a animais mais reativos (BEHRENDTS et al., 2009; SEBASTIAN et al., 2011).

2.4 SUBSTÂNCIA APAZIGUADORA

A substância apaziguadora bovina (SAB) é um produto a base de mix de ácidos graxos (feromônio sintético), que apresenta função capaz de reduzir o estresse de bovinos, por ser uma substância semelhante a liberada pela vaca no momento do parto (COOKE et al., 2020).

A terminologia feromônio foi elaborada por Peter Karlson e Martin Lüscher em 1959, definindo-o como “substâncias secretadas por um indivíduo e recebidas por um segundo indivíduo da mesma espécie, por meio das quais é desencadeada uma reação específica, por exemplo, um comportamento determinado”. O termo feromônio também pode ser denominado como ectormônio ou semioquímico (DALACQUA; BARROS, 2006). Os feromônios são compostos majoritariamente hidrofóbicos, voláteis e orgânicos (BRENHAS, SILVA, 2008). Sintetizados em diferentes regiões do organismo dos animais, variando entre as espécies (VAGLIO, 2009).

Análogos sintéticos de feromônios vêm sendo desenvolvidos com intuito de reduzir adversidades referentes à etologia dos animais, e em momentos em que há um elevado potencial de estresse (COZZI et al., 2012; HENZEL, 2014). Estes que por sua vez pode ser em decorrência de diferentes naturezas e que podem modular eventos relacionados ao apaziguamento (BERGER et al., 2013). No entanto, essas substâncias não são capazes de interferir na capacidade cognitiva e de memorização dos animais (MENGOLI, 2014).

O feromônios são detectados pelo órgão vomeronasal (Figura 3), que se trata de uma estrutura tubular dividida pelo septo nasal, localizada dorsalmente a cavidade oral. Apresenta lúmen revestido por neurônios receptores, os quais em sua lateral apresentam vasos sanguíneos e seios inervados por fibras

pertencentes ao sistema nervoso autônomo. Além do órgão vomeronasal a detecção dos feromônios pode ser realizada através do epitélio olfatório principal (DIAS; SILVA; MATTOS, 2008).

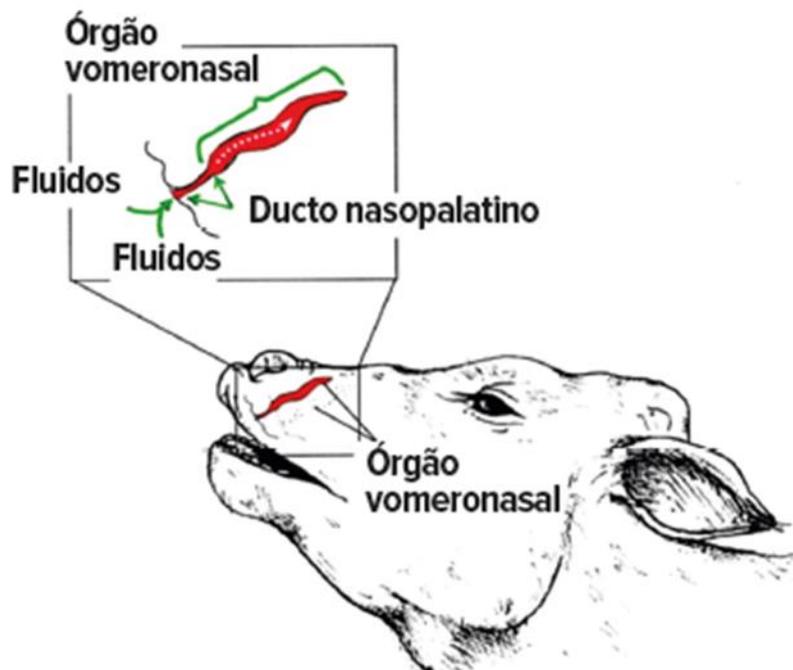


Figura 3 – Representação da forma de detecção dos feromônios pelo animal. Fonte: Nutricorp.

A estimulação dos feromônios desencadeia efeitos fisiológicos e hormonais, através de projeções dos neurônios para o bulbo olfatório acessório, o qual manda axônios para os núcleos (medial, posterior e cortical) da amígdala, do trato olfatório acessório e da estria terminal, estes por sua vez estão relacionados com a modulação de comportamentos reprodutivos e sociais (DIAS; SILVA; MATTOS, 2008). As informações são recebidas e interpretadas pelo hipotálamo, que processa os feromônios e controla as funções endócrinas (BEHR, 2009), as quais irão desencadear respostas que podem influenciar no eixo hipotálamo-hipófise-gonadal.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito da substância apaziguadora bovina (SAB) sobre o desempenho reprodutivo e produtivo de novilhas cruzadas confinadas.

3.2 Objetivos específicos

- a) a) Avaliar o efeito da aplicação da SAB sob o estresse de manejo durante o protocolo de IATF.
- b) Avaliar o comportamento das novilhas nos dias de manejos entre a aplicação da SAB e a inseminação artificial.
- c) Avaliar o efeito do uso da SAB sobre a características reprodutivas, taxa de concepção e perda gestacional das novilhas.
- d) Avaliar o efeito do uso da SAB sobre a concentração sérica dos hormônios do estresse e da reprodução.
- e) Avaliar o efeito do uso da SAB sobre o desempenho e características de carcaça de novilhas confinadas antes da estação de monta.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, N. T. **Temperamento de fêmeas bovinas de corte submetidas à inseminação e relações com indicadores de produção: revisão sistemática e meta-análise**. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, p. 91. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL (ASBIA). 2021. Disponível em: <http://www.asbia.org.br/wp-content/uploads/2022/02/Index-Asbia-2021-M%C3%ADdia-3.pdf> Acesso em: 12 de jun de 2022.

AZEVEDO, C. S.; BARÇANTE, L.; TEIXEIRA, P. C. **Comportamento animal: Uma introdução aos métodos e á ecologia comportamental**. 1 – ed. **Curitiba - PR: Appris**, 2018.

BARUSELLI, P. S. IATF supera dez milhões de procedimentos e amplia o mercado de trabalho. **Revista CFMV**, v. 22, n. 69, p. 57-60, 2016.

BARUSELLI, P. S. et al. Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 43, n. 2, p. 308-314, 2019.

BARUSELLI, P. S. et al. Mitos e realidades sobre a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 45, n. 4, p. 625-646, 2021.

BEHR, G.A. **Exposição curta a feromônios de ratos machos diminui a ansiedade e atividade locomotor – exploratória e modula o perfil redox do sistema nervosa central e trato de fêmeas virgens**. 2009. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2009.

BEHRENDTS, S. M. et al. Relationship of temperament, growth, carcass characteristics and tenderness in beef steers. **Meat science**, v. 81, n. 3, p. 433-438, 2009.

BERGER, J. M. et al. Behavioral and physiological responses of weaned foalstreated with equine appeasing pheromone: A double-blinded, placebo-controlled, randomized trial. **Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research**, v. 8, n. 4, p. 265–277, 2013.

BRENNHAS, M.J.; SILVA, C.S. Feromonas: comunicação por meios químicos. **Revista da Faculdade de Ciência e Tecnologia**, v.5, p.54-61, 2008.

CABRAL, C. H. et al. Fisiologia endócrina envolvida na melhoria do desempenho reprodutivo, idade e condição corporal de novilhas de reposição. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, v. 8, n. 14, 2012.

CAFE, L. M. et al. Cattle temperament: Persistence of assessments and associations with productivity, efficiency, carcass and meat quality traits. **Journal of animal science**, v. 89, n. 5, p. 1452-1465, 2011.

CARLSON, N.R. **Fisiologia do comportamento**. 7ed. Barueri-SP: Manole, 699p. 2002.

COOKE, R. F. et al. Effects of temperament and acclimation to handling on reproductive performance of *Bos taurus* beef females. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 10, p. 3547-3555, 2012.

COOKE, R. F. et al. Effects of acclimation to handling on performance, reproductive, and physiological responses of Brahman-crossbred heifers. **Journal of animal science**, v. 87, n. 10, p. 3403-3412, 2009.

COOKE, R. F. et al. administering an appeasing substance to *Bos indicus*-influenced beef cattle at weaning and feedlot entry. **Animal**, v. 14, n. 3, p. 566-569, 2020.

COSTA E SILVA, E.V.; RUSSI, L.S. Ambiência e reprodução de bovinos de corte. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 7., 2005, Campo Grande, **Anais** [...] Campo Grande: UEMS, 2005.

COZZI, A. et al. **The role of maternal appeasing semiochemical during transport : implications for animal welfare**. In: ANNUAL CONFERENCE OF ATA ANIMAL TRANSPORTATION ASSOCIATION, 38, 2011. v. 101, n. 3, p. 84.

DALACQUA, M.; BARROS, M. D. Feromônios humanos. **Arquivos médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, v. 51, n. 1, p. 27–31, 2006.

DIAS, C. G. A.; SILVA, L. D. M.; MATTOS, M. R. F. Papel do olfato no estabelecimento do vínculo materno filial em mamíferos. **Ciência Animal**, v. 18, n. 2, p. 57-66, 2008.

DUKES. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2006. 926p.

FORTUNE JE. The early stages of follicular development: activation of primordial follicles and growth of preantral follicles. **Animal Reproduction Science**, v.78, p.135-163, 2003.

GATTO, E. G. et al. Reatividade ao manejo de novilhos Nelore confinados em dois diferentes sistemas e suas relações com cortisol plasmático. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 15, p. 432, 2007.

GINTHER OJ, GASTAL EL, GASTAL MO, BEG MA. Intrafollicular effect of IGF1 on development of follicle dominance in mares. **Animal Reproduction Science**, v.105, p.417-423, 2008.

HENZEL, M. S. **O enriquecimento ambiental no bem-estar de cães e gatos**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2014.

HILL, S. L. et al. Altered progesterone concentrations by hormonal manipulations before a fixed-time artificial insemination CO-Synch p CIDR program in suckled beef cows. **Therigenology**. v.82, p.103-104, 2014.

KAFI M. et al. Relationships between thyroid hormones and serum energy metabolites with different patterns of postpartum luteal activity in high-producing dairy cows. **Animal**, 6, 1253–1260, 2012.

MADELLA-OLIVEIRA, A.F., QUIRINO, C.R. e PACHECO, A. Principais hormônios que controlam o comportamento reprodutivo e social das fêmeas ruminantes – Revisão. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 3, Ed. 252, Art. 1668, fevereiro, 2014.

MELO, N. **Efeito do temperamento na taxa de prenhez em fêmeas da raça nelore submetidas a IATF**. In: Anais da Semana do Curso de Zootecnia-SEZUS, v. 10, n. 1, 2017.

MENGOLI, M. et al. Influence of emotional balance during a learning and recall test in horses (*Equus caballus*). **Behavioural Processes**, v. 106, p. 141–150, 2014.

NOGUEIRA, E. et al. **Qualidade do sêmen e resultados em programas de IATF em bovinos**. In: Embrapa Pantanal-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: REUNIÃO ANUAL DA ABRAA, 4., 2019, Campo Grande, MS. Anais... Campo Grande, MS: UFMS, 2019.

OSORIO JH, VINASCO J, SUÁREZ YJ. Hormonas tiroideas en bovinos: artículo de revisión. **Revista Biosalud**, 13, 76-84, 2014.

RODGERS, John Calvin et al. An economic evaluation of estrous synchronization and timed artificial insemination in suckled beef cows. **Journal of animal science**, v. 90, n. 11, p. 4055-4062, 2012.

RODRIGUES, A. D. P.. **Desempenho reprodutivo em novilhas Bos indicus e Bos taurus X Bos indicus submetidas a protocolos de sincronização da ovulação**. 2016. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, 2016.

RUEDA, P. M. **Qualidade de manejo e temperamento de bovinos: efeitos na eficiência reprodutiva de fêmeas submetidas a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo**. 2012. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, 2012.

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

SARAIVA, M. V. A. Hormônios hipofisários e seu papel na foliculogênese. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, 4, 206-221, out./dez. 2010.

SEBASTIAN, T. et al. Temperament in beef cattle: Methods of measurement and their relationship to production. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 91, n. 4, p. 557-565, 2011.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**. v. 67, p. 1-18, 2000.

SOLLECITO, N.V. et al. Taxa de fertilidade de novilhas de diferentes grupos genéticos com primeiro serviço aos 14 meses de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v. 68, n. 2, p.361-368, abr. 2016.

SOUZA, E. J. O. de et al. Taxa de deposição de tecidos corporais de novilhas Nelore e suas cruzas com Angus e Simental. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 344-359, 2012.

VAGLIO, S. Chemical communication and mother-infant recognition. **Communicative & integrative biology**, v. 2, n. 3, p. 279-281, 2009.

1 **CAPÍTULO 2 – ARTIGO CIENTÍFICO (Livestock Science)**

2
3 **The use of an analogous bovine appeasing substance improved growth but not**
4 **reproduction of *Bos indicus*-influenced beef heifers early challenged to fixed-time**

5 **AI**

6
7 Aldair Félix da Silva ^a; Henrique Jorge Fernandes^a, Taynara dos Santos Santana^a, João
8 Vicente Pegorer Pereira¹, Marcelo Vedovatto^b, Janaina Menegazzo Gheller^c, Jaqueline
9 Rodrigues Ferreira Cara^c, Marina de Nadai Bonin Gomes^c, Fabiana de Andrade Melo

10 Sterza^a

11 ^a State University of Mato Grosso do Sul, Aquidauana-MS, Brazil;

12 ^bDean Lee Research and Extension Center, Louisiana State University, Alexandria, LA 71302

13 USA

14 ^cFederal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande – MS, Brazil

15 **ABSTRACT**

16
17 The aim of this study was to evaluate the effect of the bovine appeasing substance (BAS)
18 on the reproductive efficiency of precocious heifers in confinement system. For this
19 purpose, 201 heifers (½ Angus X ½ Nellore) were used, with an average age of 10 months,
20 average weight of 295 ±31,30 kg and an average BCS of 3.44 ±0,41. The animals were
21 kept in a confinement system throughout the experimental period, divided into 2 groups:
22 control group and treatment group, which received water and the bovine appeasing
23 substance, respectively, in the nape of the neck. The animals were subjected to a three-
24 management FTAI protocol based on progesterone and estrogens, and were subjected to
25 gynecological evaluation, weighing, blood collection and evaluation of reactivity during
26 all corral management. Also, at the start of the FTAI protocol, 10 animals from each batch
27 were identified and their behavior were observed until the day of the artificial

28 insemination itself. Thirty days after insemination, all animals were subjected to a
29 pregnancy diagnosis (PD) and animals identified as pregnant were submitted to a second
30 diagnosis, sixty days after insemination. The data obtained were subjected to statistical
31 analysis using the MIXED and GLIMMIX procedures of SAS, adopting $P<0.05$ for
32 significance and $P<0.10$ for tendency. The reactivity of the animals was not influenced
33 by the substance. The animals treated with BAS spent more time standing idle and
34 ruminating standing up, while in the control group the animals spent more time lying
35 down, and their behavior was altered in general. Serum E2 concentrations did not change
36 on the day of AI (D10), however, estrus intensity was lower in the BAS group. However,
37 no significant differences were observed in the pregnancy rate and pregnancy loss. On
38 the other hand, the weight gain of the BAS group was higher between D0 and PD 30, as
39 well as, the BAS group had a larger loin eye area in PD30, however, no differences were
40 observed for the thickness of subcutaneous fat and rump steak. It is concluded that the
41 bovine appeasing substance analogue was able to change the behavior and reduce the
42 handling stress of heifers during the FTAI program, allowing greater gain in weight and
43 loin eye area, but without changing the reproductive performance of beef heifers in
44 confinement system submitted to FTAI.

45 **Keywords:** Pheromone, Pregnancy Rate, Secure Cattle, Estrus.

46

47

48

1. Introduction

49 Fixed-Time Artificial Insemination (FTAI) has become increasingly prevalent in
50 cattle production and is a driving force for genetic improvement, allowing the use of bulls
51 with superior genetics and proven fertility, thereby increasing productivity per unit area
52 (Rodgers et al., 2015), especially when using a short-cycle production system with
53 reduced age at first calving.

54 Various strategies have been used to reduce age at first calving (Silva et al., 2018),
55 including confinement of heifers prior to the breeding season. In this system, high
56 selection pressure for sexual precocity can be applied by discarding heifers that do not

57 become pregnant in the first or second IATF, which can be immediately slaughtered
58 because they have completed their finishing period during the breeding season, as
59 confinement allows for greater daily weight gain and increased productivity (Ramos et
60 al., 2022).

61 On the other hand, sexually precocious heifers, when confined, receive adequate
62 nutritional conditions to establish and maintain pregnancy. This system can be further
63 optimized by selecting animals with greater potential to respond to this challenge, as is
64 the case with crosses between the Nelore (*Bos indicus*) and Angus (*Bos taurus*) breeds,
65 which have superior carcass (SOUZA et al., 2012) and fertility traits (SOLLECITO et al.,
66 2016).

67 However, the application of IATF requires a hormonal protocol that requires
68 several restraints of the animals for the application of drugs and for artificial insemination,
69 management that promotes considerable stress (Kasimanickam et al., 2014), which can
70 have a negative impact on the reproductive performance of females (Andrade., 2021). In
71 this sense, alternatives that minimize management stress have been sought.

72 One technology that is gaining momentum in the livestock industry is bovine
73 appeasing substance (BAS) analog. This is a synthetic analog based on a mixture of fatty
74 acids whose composition resembles the original substance produced by the cow at
75 calving. BAS has already been shown to improve performance in pre-weaned dairy calves
76 (Angeli et al., 2020), post-weaned beef calves (Cappelozza et al., 2020), and to reduce
77 post-weaning stress by improving performance in females (Cooke et al., 2020). We are
78 not aware of any experiments evaluating the effects of BAS on growth and reproduction
79 in heifers.

80 The objective of this study was to evaluate the effect of BAS on production,
81 temperament, behavior, and reproduction of heifers in a feedlot system.

82

83 **2. Materials and methods**

84

85 The experiment was conducted on the property of Agropecuária Cedron, which
86 has a commercial beef cattle herd in the municipality of Anastácio - MS, Brazil
87 (20°30'01"S 55°53'27"W).

88 This study followed the principles of animal welfare and was approved by the
89 Ethical Committee for the Use of Animals (CEUA) of the State University of Mato
90 Grosso do Sul (Protocol No. 006/2021).

91 **2.1 Animais e tratamento**

92
93 A total of 201 heifers ($\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore) were used with an average age of 10
94 ± 0.54 months, an average weight of 295 ± 31.30 kg and an average body condition score
95 (BCS) of 3.44 ± 0.41 (scale 1 to 5). All heifers were born and weaned at the same time on
96 the farm and remained in the extensive system for 30 days after weaning. After this
97 period, they were maintained in the confinement system and fed a diet with a
98 concentrate:volume ratio of 70:30, based on: corn, soybean meal, soybean hulls, kernels,
99 and grass silage, containing: 16% crude protein, 2% ether extract, 4% minerals, and 48%
100 neutral detergent fiber.

101 On day d-24 (the start of the presynchronization protocol), the heifers were
102 divided into two groups based on the random distribution of animals between groups, but
103 in such a way that the two groups were of equal weight. On d0, heifers in the BAS group
104 (n=102) received a single dose of 5 ml of BAS, while those in the control group (n=99)
105 received 5 ml of water. The products were applied topically to the nape of the neck, after
106 which the groups remained separate until the end of the product's action period (15 days),
107 at which time the groups were mixed.

108 On d0, the batches were allocated to stalls (with an area of 2,500m² each)
109 approximately 100 meters apart.

110 In order to avoid contact and thus cross-contamination between the animals in the
111 two groups, given the route of administration and the effect of the product, the heifers in
112 the control group were brought into the pen first and then immediately returned to the pen
113 after the maneuver so that the animals in the BAS group could be handled.

114

115 **2.2 Reproductive protocol**

116 All heifers underwent a hormonal protocol to presynchronize the estrous cycle,
117 characterized by the administration of intramuscular (IM) injectable progesterone (1 ml
118 of Sincrogest®, Ourofino, São Paulo, Brazil) 24 days before (D-24) the start of the IATF
119 protocol and 1 mg of estradiol cypionate (ECP® Zoetis, São Paulo, Brazil) on D-12.

120 On d0, 2 mg estradiol benzoate (BE) (Gonadiol®, Sintex AS, Argentina) was
121 applied i.m. and an intravaginal device with 0.5 g progesterone (P4) (DIB 0.5®, Sintex
122 AS, Argentina) was applied.

123 On day 8 of the protocol (d8), the P4 device was removed and 12.5 mg dinoprost
124 tromethamine (Lutalyse®, Zoetis, São Paulo, Brazil), 1 mg estradiol cypionate (EC)

125 (ECP®, Zoetis, São Paulo, Brazil) and 300 IU equine chorionic gonadotrophin (eCG)
126 (Novormon®, Zoetis, Buenos Aires, Argentina) were administered, all by i.m. injection.
127 On d10, IATF was performed with semen from a single Brangus bull and a single fertility
128 match was tested to remove the effect of the bull from the experiment.

129 2.3 Behavioral assessment

130 2.3.1 Reactivity score when leaving the stall

131 On days d0 and d10, during the IATF maneuvers, and on dg30, after performing
132 the corresponding maneuvers, the animals were released from the barn and their exit
133 reactivity was evaluated according to the methodology of Jimenez Filho (2013), assigning
134 a score from 1 to 4 as follows: 1 - does not leave the barn, needs to be touched, 2 - leaves
135 the barn walking, 3 - leaves the barn at medium speed (trot), and 4 - leaves the barn
136 quickly. The scoring was done by three pre-trained scorers. The average of the three
137 scores was taken.

138 For statistical analysis, the heifers were divided into two groups based on the
139 average score given by the scorers: heifers with a trunk exit score ≤ 2 were considered
140 calm and heifers with a trunk exit score ≥ 2.1 were considered restless.

141 2.3.2 Diurnal behavior

142 On d0, animals were individually identified on the back using ammonia-free hair
143 dye (Platinum Blonde 12.111 Color & Tone: Niely Gold, São Paulo, Brazil).

144 Daily behavioral assessments of the heifers were performed on six non-
145 consecutive days (d1, d2, d3, d5, d7, and d9) between 06:00 and 18:00 hrs. Observations
146 were made every 10 minutes by a pair of previously trained observers for each batch. A
147 minimum of 30 minutes was allowed for the animals to adapt to the presence of the
148 observers before the first observation was made. Behavioral activities were classified as:
149 walking, consuming food, drinking water, standing idle, lying idle, standing ruminating,
150 and lying ruminating.

151 2.4 Ovarian assessment

152 Ovarian activity was assessed at two time points, d0 and d10, using an ultrasound
153 device (SonoScape® A5 VET) coupled to a 5.0 MHz linear transducer. The two ovaries
154 of each female were evaluated to determine the presence and diameter of the corpus
155 luteum (CL) and dominant follicle (DF). The diameter of the FD (DFD) and CL (DCL)
156 was measured using the greatest distance between two points on the structure. The image
157 analysis tools of the instrument were used for this purpose.

158 Animals that had their tail color removed and did not have a dominant follicle

159 (DF) with a diameter ≥ 8 mm on d10 were classified as early ovulating animals.

160

161 2.5 Oestrus intensity

162 To assess the intensity of estrus, all heifers were marked in the sacral-caudal
163 region with marker sticks (Walmur: Germany) on d8.

164 Forty-eight hours after removal of the P4 device (d10) and immediately before
165 FTI, the animals were classified as follows ESCT1 - no dye removal = no estrus
166 expression; ESCT2 - little dye removal = low estrus expression; ESCT3 - much or total
167 dye removal = high estrus expression (Nogueira et al., 2019).

168

169 2.6 Diagnosis of pregnancy

170 Thirty and sixty days after AI (dg30 and dg60), pregnancy was diagnosed by
171 transrectal ultrasound using an ultrasound device (SonoScape® A5 VET) coupled to a
172 5.0 MHz linear transducer.

173 Conception rate (CR) was calculated using the formula: $CR = \text{number of pregnant}$
174 $\text{heifers} / \text{number of inseminated heifers} \times 100$. The pregnancy loss rate (PG) was
175 calculated using the formula: $PG = \text{number of empty heifers} / \text{number of pregnant heifers}$
176 $\text{at dg30} \times 100$.

177

178 2.7 Weighing and body condition score

179 Weighing was performed on days d0, d10, and d47, and animals were weighed
180 without prior fasting. BCC scoring was performed by three previously trained scorers on
181 d0, d10, and d47. Scores were assigned with an interval of 0.25 on a scale from 1 to 5
182 according to the methodology of Meneghetti et al. (2008).

183

184 2.8 Hormonal analysis

185 Blood samples for hormone dosage were collected from 30 animals in each group
186 on days d0 and d10 of the FTAI protocol.

187 The samples were kept on ice until they were centrifuged (20.14 G) for 15 min
188 and then transferred to the Reproductive Biotechnology Laboratory of the UEMS, where
189 they were stored at -20 °C for subsequent analysis of estradiol and cortisol.

190 Serum concentrations of cortisol and estradiol were determined using the
191 Beckman Counter RIA kit. The assay was performed in duplicate.

192

193 2.9 Carcass ultrasound

194 To monitor carcass characteristics, animals were subjected to ultrasonography.
195 Images were obtained using an ultrasound (KAIXIN®) with a 17 cm linear transducer
196 and a frequency of 3.5 MHz and two-dimensional B-mode images. Loin eye area (LHE)
197 and fat thickness (FTH) were measured in the intercostal space between the 12th and 13th
198 ribs. Images of groin fat thickness (EGP8) were taken between the ilium and ischium at
199 the intersection of the gluteus medius and biceps femoris muscles. Vegetable oil was used
200 as a conductor to improve image clarity.

201 Measurements were taken on the day the IATF protocol began (d0) and on the day
202 the pregnancy was diagnosed (dg30).

203

204 2.10 Statistical Analysis

205 For all analyses, each heifer was considered as an experimental unit.

206 Data on hormones, trunk exit score, weight, weight gain, carcass composition (on
207 each day or interval evaluated) and reproductive variables were analyzed using the
208 GLIMMIX procedure of SAS On Demand (SAS Inst. Inc., Cary, NC), considering a
209 completely randomized model. For all these procedures, the Satterthwaite approximation
210 was used to determine the degrees of freedom of the denominator for the fixed effects
211 test.

212 Daily behavior data were analyzed using PROC MIXED from SAS On Demand
213 (SAS Inst. Inc., Cary, NC), considering observations as repeated measures on the same
214 animal on different days. PROC CANDISC from the same software was also used to
215 calculate and analyze the first and second canonical variables for these behaviors.

216 In all analyses, the covariance structures were selected according to the lowest
217 Akaike's information criterion. All baseline scores for each variable were included as
218 covariates in each analysis, but were removed from the model if $P > 0.10$. Means were
219 separated using the PDIFF option of the LSMEANS command in SAS On Demand (SAS
220 Inst. Inc., Cary, NC), and all results were reported as least squares means followed by the
221 observed standard error of the mean (SEM). Significance was defined as $P \leq 0.05$, and
222 trend was defined as $P > 0.05$ and ≤ 0.10 .

223 3. Results.

224 In the present study, at two time points, d0 and dg30, the heifers in the BAS group
225 had a lower ($P < 0.05$) outflow reactivity compared to the control group. At d10, heifers in
226 the BAS group showed a trend ($P < 0.10$) toward lower outflow reactivity compared to the

227 control group (Table 1).

228 A significant decrease in serum cortisol concentrations was observed between d0
229 and d10 in both groups (Table 2).

230 The BAS-treated heifers spent more time ($P<0.05$) standing, ruminating and
231 resting than the untreated heifers, which spent more time ($P<0.05$) lying down and resting
232 (Table 2).

233 When analyzing the behavior of the animals as a whole, it can be seen that using
234 the first two canonical variables (responsible for explaining more than 99.9 and less than
235 0.1% of the observed behavioral variation, respectively) (Figure 1), there was a reduction
236 in the general activity of the heifers in the BAS group.

237 The behavioral activities of the animals that contributed most to the behavioral
238 variability between groups (highest modular values of the coefficients of the 1st canonical
239 variable of diurnal behavior) during the action of BAS were: standing and lying down in
240 idleness. As for the second canonical variable, the times spent standing in idleness or
241 ruminating stand out (Table 3).

242 The estrus intensity of the heifers in the BAS group was lower than that of the
243 control group ($P<0.05$), but there was no variation in preovulatory follicle diameter, E2
244 concentrations, conception rates and pregnancy loss ($P>0.05$).

245 There was no difference in the weight of the heifers between the groups during
246 the experimental period ($P>0.05$). However, weight gain was higher in the BAS group
247 between d0 and dg30 ($P<0.05$) (Table 4).

248 Loin eye area was higher in the treated animals ($P<0.05$), but no change in skin
249 fat thickness and rump fat thickness was observed between the groups (Table 7).

250

251 4.Discussion

252 In the present study, although BAS did not improve the reproductive performance
253 of confined super precocious heifers, it proved capable of reducing the general activity of
254 the heifers, improving BCS, GMD and optimizing the development of the loin eye area
255 during the first 30 days after application of BAS.

256 BAS was not able to reduce the reactivity of the trunk exit, as expected, but it did
257 change the general behavior of the animals. And although BAS was able to calm the
258 animals and reduce their daytime activity, the reduction in serum cortisol levels observed
259 during the first 10 days of the FWI protocol was observed in both groups. Considering
260 the number of maneuvers in the pen during an IATF protocol and the associated stress, it

261 was expected that a reduction in stress would be observed during the period of action of
262 BAS (15 days, according to the manufacturer's information), since its stress-reducing
263 effect has already been demonstrated (Cooke et al., 2020). The experimental design of
264 this study ensured that the animals did not come into contact with each other between
265 groups, and to make this possible, each group was assessed at a different time of day. For
266 this reason, it was not possible to compare cortisol concentrations between groups, as it
267 is known that cortisol varies according to the circadian cycle, with higher serum cortisol
268 levels in the morning and lower levels in the evening (Costa et al., 2016). In the present
269 study, the trunk score was lower than 3 in all the treatments evaluated, confirming that
270 the animals were calm from the first maneuver of the protocol (D0). Therefore, it was not
271 possible to identify a classical state of stress, which may be related to the fact that Angus
272 half-breed cattle are known to be less reactive than Zebu cattle (Hoppe et al., 2010), which
273 is further exacerbated when these animals are confined, as the continuous interaction
274 between cattle reduces their reactivity (Titto et al., 2010).

275 On the other hand, unexpectedly, there was a reduction in reactivity (expressed by
276 the lowest trunk output score) 40 days after BAS application (dg30). However, this lower
277 reactivity is not related to the use of BAS, since substances of this class are not able to
278 interfere with the cognitive capacity and memory of animals (Mengoli, 2014). This effect
279 is probably related to the fact that when female cattle are subjected to successive handling
280 in the pen as a result of FTAI, they become behaviorally desensitized (Rueda, 2009). This
281 supports the fact that there was a reduction in reactivity at d10 in both groups.

282 Interestingly, there was a relaxation of the estrus behavior, as reflected by the
283 lower ink removal from the tails of the heifers, which generally corresponds to a lower
284 conception rate, since the intensity of estrus is related to the diameter of the dominant
285 follicle and consequently to the concentration of estradiol (Pereira et al., 2020). However,
286 in this study, despite the lower manifestation of estrus, pre-ovulatory follicle diameter,
287 E2 concentrations, and conception and pregnancy loss rates were similar between groups.
288 It is believed that BAS, a pheromone-like substance, overlaps with the estrous pheromone
289 and reduces estrous behavior without affecting the occurrence of estrous itself. Similar
290 phenomena, referred to as "silent estrus", have been reported in situations of heat stress
291 and hyperthermia (Roelofs, et al., 2005).

292 The reduced expression of estrus confirms that these animals spent more time
293 idling and ruminating while standing. As a result of these behaviors, there was higher
294 weight gain, body condition gain, and loin eye area in the BAS-treated heifers. This was

295 expected to result in a higher conception rate, as there is a positive relationship between
296 BCC and reproductive performance in females subjected to FTAI (Nogueira et al., 2015).
297 Sales et al. (2012) described that beef cows with a CCE above 3.0 had a better conception
298 rate than females with a lower CCE due to the greater amount of adipocytes available for
299 the synthesis of the hormone leptin, which regulates the secretion of GnRH and
300 consequently gonadotropins (Sun et al., 2019), initiating endocrine and consequently
301 ovarian activity (Michael et al., 2019). In this study, BCS was >3.0 in both groups
302 throughout the FTAI program and the animals were on a weight gain curve, justifying the
303 good reproductive performance of both groups (Cozer et al., 2020).

304 Rump and subcutaneous fat thicknesses did not differ between the groups, and all
305 the heifers had fat thicknesses greater than the minimum required to enter puberty (0.5
306 cm for rump fat thickness and 3 mm for subcutaneous fat thickness) and that required for
307 the animal to be slaughtered and for its carcass not to suffer losses during the cooling
308 process, i.e. 3 mm (Costa et al., 2002),

309 However, heifers treated with BAS showed greater development of the loin eye
310 area. Behrends et al. (2019) and Cafe et al. (2011) described a significant increase in LFA
311 in calm cattle compared to reactive cattle.

312 The study by Bettencourt (2021) found a correlation between the increase in LFA
313 in calmer animals and an improvement in feed efficiency. This improvement can be
314 explained by the rate of dry matter intake, which tends to be lower in calmer animals.
315 This lower intake, in turn, leads to improved efficiency in tissue deposition, as observed
316 by Lage et al. (2012).

317 For the purpose of the production system on the property in question, where
318 females were subjected to the sexual precocity challenge with only one chance, i.e. those
319 that did not conceive at the first IATF were destined for slaughter, BAS proved to be
320 advantageous due to the benefits observed in terms of weight gain and AOL.

321

322 5. Conclusion

323 It can be concluded that the Bovine Appeasing Substance analog was able to
324 reduce the overall activity of heifers during the FTAI program, allowing greater weight
325 gain and loin eye area, but without altering the reproductive performance of crossbred
326 heifers in a confinement system undergoing FTAI.

327

328 6. Bibliographical references

329 Andrade, N. T. de. 2021. Temperament of female beef cattle submitted to
330 insemination and relationships with production indicators: systematic review and meta-
331 analysis. Thesis (Doctorate in Zootechnics) - University of Rio Grande do Sul, Rio
332 Grande do Sul, p. 91.

333

334 Angeli, B., Cappelozza, B., Moraes Vasconcelos, J. L., & Cooke, R. F. 2020.
335 Administering an appeasing substance to Gir× Holstein female dairy calves on pre-
336 weaning performance and disease incidence. *Animals*, 10(11), 1961.
337 doi:10.3390/ani10111961

338

339 Bettencourt, Arthur Fernandes. 2021. Temperament and dominance in feedlot
340 beef cattle: effect on feeding behavior, intake, performance and in vivo carcass
341 characteristics. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) - Federal University of
342 Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

343

344 Baruselli, Pietro. Sampaio. 2020. Evolution of artificial insemination in beef and
345 dairy cattle in Brazil. *Electronic Bulletin of the Department of Animal
346 Reproduction/FMVZ/USP*, 4.

347

348 Behrends S.M., Miller R.K., Rouquette F.M., Randel R.D., Warrington B.G.,
349 Forbes T.D.A., Welsh T.H., Lippke H., Behrends J.M., Carstens G.E. and Holloway J.W.
350 2009. Relationship of temperament, growth, carcass characteristics and tenderness in
351 beef steers. *Meat Science*, 81: 433-438. Doi:10.1016/j.meatsci.2008.09.003

352

353 Cafe, L. M., Robinson, D. L., Ferguson, D. M., McIntyre, B. L., Geesink, G. H.,
354 & Greenwood, P. L. 2011. Cattle temperament: Persistence of evaluations and
355 associations with productivity, efficiency, carcass and meat quality traits. *Journal of
356 Animal Science*, 89(5), 1452-1465. doi: 10.2527/jas.2010-3304

357

358 Cappelozza, B. I., Bastos, J. P., & Cooke, R. F. 2020. Administration of an
359 appeasing substance to Bos indicus-influenced beef cattle improves post-weaning
360 performance and carcass pH. *Livestock Science*, 238, 104067. doi:
361 10.1016/j.livsci.2020.104067

362

363

364 Cooke, R. F., Bohnert, D. W., Cappelozza, B. I., Mueller, C. J., & Delcurto, T.
365 2012. Effects of temperament and acclimatization to management on reproductive
366 performance of *Bos taurus* female cattle. *Journal of Animal Science*, 90(10), 3547-3555.
367 doi: 10.2527/jas.2011-4768

368 Cooke RF, Millican A, Brandão AP, Schumacher TF, DE Sousa OA, Castro T,
369 Farias RS, Cappelozza BI. 2020. Short communication: administering an appeasing
370 substance to *Bos indicus*-influenced beef cattle at weaning and feedlot entry. *Animal*.
371 Mar;14(3):566-569. doi: 10.1017/S1751731119002490.

372

373 Costa, E. C. D., Restle, J., Vaz, F. N., Alves Filho, D. C., Bernardes, R. A. L. C.,
374 & Kuss, F. 2002. Carcass characteristics of super precocious Red Angus steers
375 slaughtered at different weights. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31, 119-128. doi:
376 10.1590/S1516-35982002000100014

377

378 Cozer, L. F., Risques, P., Silva, J. C., Toma, C. D. M., Colvara, I. G., de Mattos
379 Carvalho, A., ... & Toma, H. S. 2020. Energy and protein in the reproduction of bovine
380 females. *Pubvet*, 14, 141. doi: 10.31533/pubvet.v14n12a703.1-9

381

382 Hoppe, S.; Brandt, H. R.; Konig, S.; Erhardt, G.; Gaulty, M. 2010. Temperament
383 traits of beef calves measured under field conditions and relationships to performance.
384 *Journal of Animal Science*, v. 88, p. 1982-1989. doi: 10.2527/jas.2008-1557

385

386 Jimenez Filho, D. L. 2013. Reactivity, body temperature and conception rate in
387 Nelore females submitted to fixed-time artificial insemination. Dissertation - (Master's
388 Degree in Animal Quality and Productivity) School of Animal Science and Food
389 Engineering, University of São Paulo, Pirassununga.

390 Kasimanickam, R. et al. Temperamento calmo melhora o desempenho
391 reprodutivo de vacas de corte. *Reprodução em doméstica*, v. 49, n. 6, pág. 1063-1067,
392 2014.

393

394 Lage, J. F.; Paulino, P. V. R.; Valadares Filho, S. C.; Souza, E. J. O.; Duarte, M.
395 S.; Benedeti, P. D. B.; Souza, N. K. P.; Cox, R. B. Influência do tipo genético e do nível
396 de concentrado na dieta de terminação sobre características de carcaça e qualidade de

397 carne em novilhas de corte. *Meat Science, Barking*, v. 90, n. 3, p. 770-774, 2012. doi:
398 10.1016/j.meatsci.2011.11.012

399

400 Meneghetti, M.; Vasconcelos, J. L. M. Mês de parição, condição corporal e
401 resposta ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte
402 primíparas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 60, p. 786-793,
403 2008. doi: 10.1590/S0102-09352008000400002

404

405 Mengoli, M.; Pageat, P.; Lafont-Lecuelle, C.; Monneret, P.; Giacalone, A.;
406 Sighieri, C.; Cozzi, A. Influência do equilíbrio emocional durante um teste de
407 aprendizagem e recordação em cavalos (*Equus caballus*). *Behavioural Processes*, v. 106,
408 p. 141-150, 2014. doi: 10.1016/j.beproc.2014.05.004

409

410 Michael, J. D.; Baruselli, P. S.; Campanile, G. Influence of nutrition, body
411 condition, and metabolic status on reproduction in female beef cattle: A review.
412 *Theriogenology*, v. 125, p. 277-284, 2019. doi: 10.1016/j.theriogenology.2018.11.010

413

414 Nogueira, E., de Oliveira, L. O. F., Nicacio, A., Gomes, R. D. C., & de Medeiros,
415 S. R. 2015. Nutrition applied to beef cattle reproduction. Embrapa Pantanal-Chapter in
416 scientific book (ALICE).

417

418 Nogueira, E. et al. 2019. Timed artificial insemination plus heat I: effect of estrus
419 expression scores on pregnancy of cows subjected to progesterone-estradiol-based
420 protocols. *Animal*, v. 13, n. 10, p. 2305-2312. doi: :10.1017/S1751731119000442

421

422 Pereira, E. T. N., de Freitas Neto, F. E., Cordeiro, A. L. S., de Teixeira Silva, L.
423 M., & de Figueiredo, Y. N. 2020. Evaluation of estrus score and its influence on
424 conception rate in Nelore cows in northern Minas Gerais. *Recital-Revista de Educação,*
425 *Ciência e Tecnologia de Almenara/MG*, 2(3), 32-45. doi: 10.46636/recital. v2i3.129

426

427 Ramos, P. H. S., da Silva, B. P. A., da Costa Ferro, D. A., da Costa Ferro, R. A.,
428 Figueira, S. V., Pontes, S. R. L., ... & Júnior, A. C. M. 2022. Weight gain of nelore and
429 F1 aberdeen angus x nelore cattle raised in confinement. *Vita et Sanitas*, 16(1), 190-203.

430 ISSN 1982-5951

431

432 Rodgers JC, Bird SL, Larson JE, DiLorenzo N, Dahlen CR, DiCostanzo A, Lam
433 GC. 2015. An economic evaluation of estrous synchronization and timed artificial
434 insemination in suckled beef cows. *Journal Animal Science*, v.10, p.1297-1308. doi:
435 10.2527/jas.2011-4836

436

437 Roelofs, J.B. et al. 2010. When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects.
438 *Theriogenology*, v 74, p 327-344. doi: 10.1016/j.theriogenology.2010.02.016

439

440 Rueda, P.M., 2009. Behavioral and hematological changes in Nelore cows
441 submitted to a fixed-time artificial insemination protocol. Thesis - (Doctorate in Animal
442 Science) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

443

444 Sales, J. N. S. et al. 2012. Effects of two estradiol esters (benzoate and cypionate)
445 on the induction of synchronized ovulations in *Bos indicus* cows submitted to a timed
446 artificial insemination protocol. *Theriogenology*, v. 78, n. 3, p. 510-516, doi:
447 10.1016/j.theriogenology.2012.02.031

448

449 Silva, F. M. B. et al. 2018. Strategies for anticipating puberty in prepubertal *Bos*
450 *taurus indicus* heifers. *Pubvet*, v. 12, p. 136. 10.31533/pubvet.v12n12a225.1-13

451

452 Sollecito, N.V. et al. 2016. Fertility rate of heifers from different genetic groups
453 with first service at 14 months of age. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e*
454 *Zootecnia*, v. 68, n. 2, p.361-368. doi:10.1590/1678- 4162-7977.

455

456 Souza, E. J. O. et al. 2012. Body tissue deposition rate of Nelore heifers and their
457 crosses with Angus and Simental. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 13,
458 p. 344-359, ISSN 1519 9940.

459 Sun, H. et al. 2019. A paisagem da expressão gênica global de vários tecidos
460 revela as assinaturas regulatórias da eficiência alimentar em bovinos de corte.
461 *Bioinformatics*, v. 35, n. 10, p. 1712-1719. doi:10.1093/bioinformatics/bty883

462

463 Titto, E. L. et al. 2010. Reatividade de novilhos Nelore em dois sistemas de
464 alojamento em confinamento e sua relação com o cortisol plasmático. *Livestock Science*,

465 Amsterdam, v. 5, n. 9, p. 5. doi: 10.1016/j.livsci.2010.01.017.

466

467 Table 1 - Effect of Bovine Appeasing Substance on the trunk exit score of super
468 precocious heifers in a feedlot system.

	Treatment		EPM	P-value
	Control*	BAS		
Trunk exit score				
D0	2.47aA	2.21aB	0.09	0.003
D10	2.26aA	2.17aA	0.06	0,06
PD 30	2.44aA	2.05aB	0,07	<.0001

469 D0= initial day of the FTAI protocol, D1= day of artificial insemination. PD= day of first pregnancy
470 diagnosis. Equal lowercase letters in the column do not differ ($P>0.05$). Equal capital letters in the same
471 row do not differ (>0.05). * trend ($P<0.10$). heifers in the BAS group (n=102) received a single dose of 5
472 ml of BAS, while those in the control group (n=99) received 5 ml of water.

473

474

475 Table 2 - Effect of the Bovine Appeasing Substance on the hormonal profile of precocious
476 taurine heifers in a feedlot system.

477

	Treatment		EPM	P-value
	Control	BAS		
Cortisol D0	199,87a	95,02a	17.26	0.0004
Cortisol D10	71,83b	49,35b		

478

479 D0 = initial day of the FTAI protocol, D10 = day of artificial insemination and E2 = Estrogen. Equal
480 lowercase letters in the column do not differ ($P>0.05$). Equal capital letters in the same row do not differ
481 (>0.05). Heifers in the BAS group (n=102) received a single dose of 5 ml of BAS, while those in the control
482 group (n=99) received 5 ml of water.

483

484

485 Table 3 - Effect of the Bovine Appeasing Substance on the daytime behavior of beef
486 heifers in a feedlot system.

Diurnal Behavior (min)	Treatment		EPM	P-value
	Control	BAS		
	Drinking	38.8		
Eating	171.7	158.8	8.97	0.30

Lying idle	261.8	178.4	10.72	<0.001
Lying down Ruminating	61.4	53.1	6.24	0.34
Standing idle	93.9	193.4	10.70	<0.0001
Standing ruminating	32.34	50.19	5.10	0.014
Ruminating Total	92.7	103.2	7.45	0.33
Leisure Total	355.7	371.7	13.02	0.352
Total Activity	304.25	288.3	13.02	0.352

487 Heifers in the BAS group (n=102) received a single dose of 5 ml of BAS, while those in the control group
488 (n=99) received 5 ml of water.

489

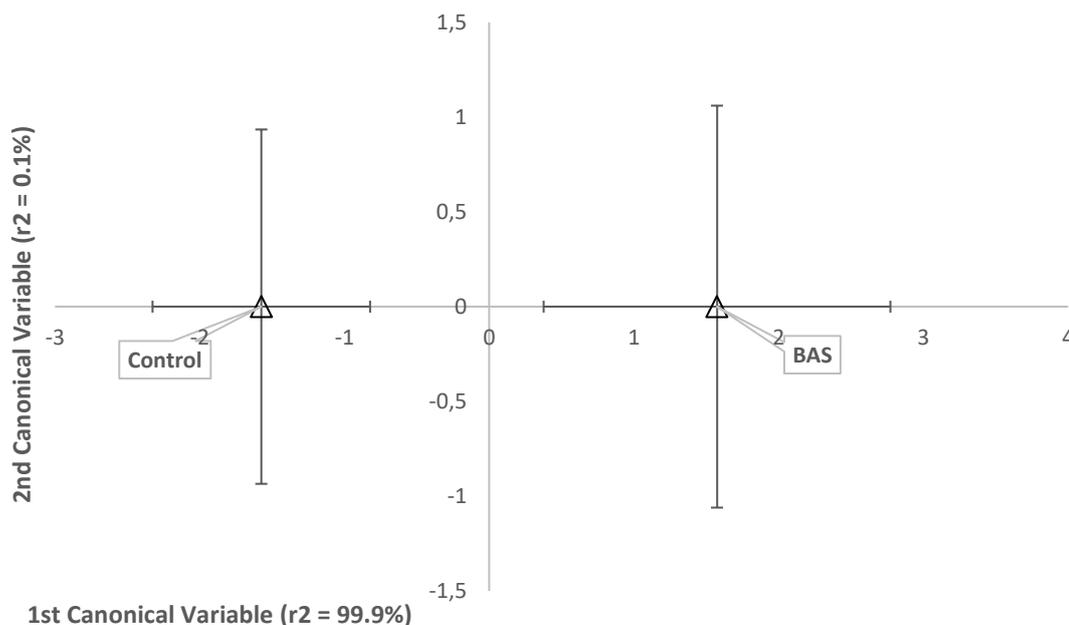
490 Table 4 - Standardized Coefficients of the 1st and 2nd Canonical Variables of super
491 precocious heifers in a feedlot system.

Diurnal behavior	1st Canonical variable	2nd Canonical variable
Standing in idleness	265	-0.384
Lying in idleness	247	0.076
Standing Ruminating	104	0.929
Lying down Ruminating	112	0.159
Eating	141	0.178
Drinking	87	-0.272

492

493

494



495
496 Figure 1 - Means and standard deviations of the First and Second Canonical Variables ($P < 0.01$) of the
497 diurnal behavior of confined super precocious heifers receiving or not receiving BAS. Heifers in the
498 BAS group ($n=102$) received a single dose of 5 ml of BAS, while those in the control group ($n=99$)
499 received 5 ml of water.

500
501
502 Table 5 - Effect of Bovine Appeasement Substance on productive variables of super
503 precocious taurine heifers in a feedlot system.

	Tratament		EPM	P-value
	Control	BAS		
<u>BCS</u>				
D0	3,49aA	3,36aA	0.03	0.0069
D10	3,41bA	3,51bB	0.03	0.0118
Weight				
D0	294,00aA	295,88aA	3.14	0.6721
PD30	375,40aA	371,59aA	3.64	0.4558
PD60	386,75aA	390,02aA	0.67	0.6600
Weight gain				
D0 – PD30	76,3aA	81,9aB	3.50	<.0001
D0 – PD60	88,9aA	88,5aA	4.72	0.2372

504 BCS= body condition score. D0= initial day of FTAI protocol, PD30= day of first pregnancy diagnosis,
505 PD60= day of second pregnancy diagnosis. Equal lowercase letters in the column do not differ ($P > 0.05$).
506 Equal capital letters in the same row do not differ (> 0.05). Heifers in the BAS group ($n=102$) received a
507 single dose of 5 ml of BAS, while those in the control group ($n=99$) received 5 ml of water.

508
509
510
511

512

513

514 Table 6 - Effect of Bovine Appeasement Substance on reproductive variables of
515 precocious beef heifers in a feedlot system.

	Treatment		EPM	P-value
	Control	BAS		
DFD d10	6.44a	6.18a	0.87	0.8235
E ₂ d10	6,04A	6,34A	1.68	0,8937
ESCT	2.98a	2.61b	0.05	<.00001
Conception rate	61.00 (61/99)a	54.90 (58/102)a	0.20	0,67
Pregnancy loss rate	4.91 (3/61)a	1.78 (1/56)a	1.01	0.46

516 DFD D10= diameter of the dominant follicle on the day of insemination. ESCT = ink removal score of the
517 sacral-caudal region. Equal lowercase letters on the line do not differ (P>0.05). Heifers in the BAS group
518 (n=102) received a single dose of 5 ml of BAS, while those in the control group (n=99) received 5 ml of
519 water. Heifers in the BAS group (n=102) received a single dose of 5 ml of BAS, while those in the control
520 group (n=99) received 5 ml of water.

521

522

523

524 Table 7 - Effect of Bovine Appeasement Substance on carcass characteristics of super
525 precocious taurine heifers in a feedlot system.

	Treatment		EPM	P-value
	Control	BAS		
Loin eye area (cm ²)				
D0	45,25aA*	49,87aA*	2.00	0.0962
PD	50,65aA*	55,40aB*	1.88	0.0661
Thickness of subcutaneous fat				
D0	4,43aA	4,68aA	0.29	0.5278
PD	4,94aA	5,04aA	0.30	0.7108
Chop fat thickness				
D0	6,46aA	6,81aA	0.30	0.3963
PD	6,85aA	7,15aA	0.29	0.0649

526 D0= initial day of the FTAI protocol, PD= day of the first pregnancy diagnosis. Equal lowercase letters in
527 the column do not differ (P>0.05). Equal capital letters in the same row do not differ (>0.05). * trend
528 (P<0.10). Heifers in the BAS group (n=102) received a single dose of 5 ml of BAS, while those in the
529 control group (n=99) received 5 ml of water.

530

531

532

CAPÍTULO 3 – Considerações Finais

A realização do presente trabalho de pesquisa contribuiu para melhor compreensão do uso da substância apaziguadora bovina (SAB) em novilhas desafiadas precocemente a reprodução. Sendo possível, destacar as vantagens da utilização desta substância, concluindo que a mesma é capaz de alterar a atividade de novilhas durante o programa de IATF, permitindo melhor desempenho produtivo.

Tinha-se a hipótese de que a SAB pudesse melhorar o desempenho reprodutivo de novilhas confinadas desafiadas a precocidade sexual, todavia, não foi possível observar diferença na taxa de prenhez e perda gestacional desses animais.

Vale ressaltar que, há uma escassez quanto aos trabalhos que envolvem a utilização da SAB sobre a reprodução de fêmeas bovinas, dificultando a discussão com base em trabalhos que apresentam diferentes formas de estresse sobre as variáveis produtivas e reprodutivas.

Sugere-se novos estudos testando a SAB em um número maior de animais em sistema extensivo e de raças mais reativas, para determinar se aplicação da substância seria capaz de apaziguar os animais a ponto de facilitar o manejo e conseqüentemente de otimizar os resultados reprodutivos.