

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

USO DE DISPOSITIVO ANTISSUCÇÃO E SUBSTÂNCIA
APAZIGUADORA BOVINA DURANTE A DESMAMA: DESEMPENHO,
TEMPERAMENTO, COMPORTAMENTO E SISTEMA IMUNE

Acadêmica: Mariana Santos

Aquidauana/ MS
Outubro 2024

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

USO DE DISPOSITIVO ANTISSUCÇÃO E SUBSTÂNCIA
APAZIGUADORA BOVINA DURANTE A DESMAMA: DESEMPENHO,
TEMPERAMENTO, COMPORTAMENTO E SISTEMA IMUNE

Discente: Mariana Santos

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Vedovatto

Coorientador: Prof. Dr. Dalton Mendes de Oliveira

“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

Outubro 2024

S236u Santos, Mariana

Uso de dispositivo antissucção e substância apaziguadora bovina durante a desmama: desempenho, temperamento, comportamento e sistema imune/ Mariana Santos. – Aquidauana, MS: UEMS, 2024.

72 p.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós- Graduação em Zootecnia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2024.

Orientador: Profa. Dr. Marcelo Vedovatto.

1. Bezerros 2. Feromônios. 3. Manejos na desmama. 4. Nelore

CDD 23. ed. – 636.207

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) –

Susy dos Santos Pereira CRB1°1783

**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**

MARIANA SANTOS

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 11/09/2024.

Documento assinado digitalmente
 **MARCELO VEDOVATTO**
Data: 23/10/2024 11:16:31-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr. Marcelo Vedovatto (Orientador)

Documento assinado digitalmente
 **GUMERCINDO LORIANO FRANCO**
Data: 29/10/2024 12:39:15-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr. Gumercindo Lorian Franco, UEMS
(participação via videoconferência)

Documento assinado digitalmente
 **HENRIQUE JORGE FERNANDES**
Data: 29/10/2024 12:22:41-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr. Henrique Jorge Fernandes, UEMS
(participação via videoconferência)

Dedico esta dissertação de mestrado a Deus, que me concedeu força, sabedoria e perseverança ao longo dessa jornada. Aos meus familiares, cujo amor e apoio incondicional foram fundamentais para cada passo dado. Ao meu namorado, Cleiton da Silva Cardozo, pela paciência, encorajamento e por ser minha rocha em momentos de desafio. E aos meus amigos, por suas palavras de incentivo e por compartilharem comigo esta caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus acima de tudo;

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) pela oportunidade de realizar este curso;

Ao Professor Dr. Dalton Mendes de Oliveira pela orientação valiosa e pela inspiração que proporcionou ao longo deste período. A oportunidade de trabalhar sob sua supervisão direta foi uma experiência enriquecedora que certamente moldou meu crescimento acadêmico e profissional. Sou imensamente grata por todo apoio, incentivo e sabedoria compartilhada ao longo desta jornada;

À Professora Dra. Carolina da Silva Barbosa pela sua inestimável orientação e apoio durante o desenvolvimento desta dissertação. Sua sabedoria, paciência e dedicação foram fundamentais para a realização deste trabalho. Sua orientação metódica, suas críticas construtivas e seu incansável compromisso com a excelência acadêmica não apenas aprimoraram a qualidade desta dissertação, mas também enriqueceram profundamente meu crescimento intelectual e profissional. Sou grata por sua disponibilidade constante, pelo tempo e esforço que dedicou para me guiar em cada etapa deste processo e por sempre acreditar em meu potencial;

À professora Márcia Franco por seu constante incentivo e apoio durante os momentos mais difíceis desta etapa. Suas palavras encorajadoras foram fundamentais para a realização deste trabalho. Agradeço sinceramente por acreditar em meu potencial e por sempre me inspirar a seguir em frente, mesmo diante dos desafios;

Ao professor Dr. Marcelo Vedovatto pela orientação; e oportunidade de ir para EUA, realizar análises que agregassem aspectos positivos para este estudo;

Ao ex-secretário da Pós-graduação Yan, pela prontidão em ajudar;

À Coordenação de Aperfeiçoamento Profissional de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos;

Ao Setor de Bovinocultura de Corte da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (Aquidauana, MS, Brasil) pela possibilidade de execução do experimento com bezerros;

A todos os funcionários do setor de bovinocultura de corte pelo profissionalismo, colaboração e apoio contínuo durante todo o período experimental;

Ao grupo GEQUAC por todo apoio, colaboração e inspiração ao longo do tempo em que estivemos juntos. Cada membro do grupo contribuiu de maneira única para o desenvolvimento deste trabalho, tornando a jornada não apenas produtiva, mas também enriquecedora em termos de aprendizado e troca de experiências;

Ao Professor Maurílio Massaharu Oshiro e aos alunos do grupo GEZOO por todo o apoio e colaboração. Os alunos do grupo desempenharam um papel fundamental de excelência e talento ao me auxiliarem nos manejos de campo e laboratório. Sua dedicação e conhecimento foram inestimáveis, enriquecendo minha experiência prática e contribuindo significativamente para o meu crescimento profissional;

Ao meu namorado, minha eterna gratidão pela presença constante e pelo apoio incansável. Seu amor, paciência e encorajamento foram fundamentais em cada etapa deste processo. Você foi meu alicerce em momentos de dificuldade e minha maior inspiração para continuar. Sua confiança em mim e suas palavras de incentivo foram essenciais para que eu pudesse superar os desafios e alcançar este objetivo;

À minha família, meu mais sincero agradecimento pelo amor incondicional, pela paciência e pelo apoio constante. Vocês foram a base sólida que me sustentou em cada momento de dúvida e cansaço. Suas palavras de encorajamento e compreensão me deram a força necessária para continuar, e cada conquista nesta dissertação é um reflexo do suporte e carinho que sempre me ofereceram.

A todos que contribuíram de alguma forma, muito obrigada.

SUMÁRIO

RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	15
1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Estudo do comportamento animal.....	16
2.1.1 Temperamento animal	16
2.2 Respostas comportamentais e fisiológicas à desmama.....	18
2.2.1 Fisiologia do estresse	20
2.3 Estratégias para minimizar o estresse na desmama.....	22
2.3.1 Desmama tradicional/ abrupta.....	23
2.3.2 Uso de dispositivo nasal: tabuleta.....	24
2.3.3 Uso da substância apaziguadora bovina (ASAB) na produção animal	26
2.4 Redução do comportamento agonísticos pelos feromônios maternos	28
2.5 Desmame de bezerros vs uso do análogo a substância apaziguadora bovina (ASAB).....	29
3 OBJETIVOS	32
3.1 Objetivos Geral	32
3.2 Objetivos Específicos	32
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
RESUMO.....	44
1 INTRODUÇÃO	45
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	46
2.1 Animais, tratamentos e coletas das amostras	46
2.2 Análises laboratoriais	49

2.3 Análises estatísticas	49
3 RESULTADOS.....	50
3.1 Efeitos da Tab	50
3.2 Efeitos do Asab.....	51
3.3 Interações Tab × ASAB	52
4 DISCUSSÃO	53
5 CONCLUSÃO	57
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Efeito da utilização do análogo a substância apaziguadora bovina no crescimento de bovinos.	31
--	----

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Composição química do capim-marundu pastejado por bezerros, massa de forragem e tolerância de forragem	62
Tabela 2. Efeito da administração de um dispositivo antissucção (tabuleta) no d -14 e de uma análogo à substância apaziguadora bovina (ASAB) no dia do desmame (d 0) sobre o desempenho de bezerros	63
Tabela 3. Efeito da administração de um dispositivo antissucção (tabuleta) no d -14 e de uma análogo à substância apaziguadora bovina (ASAB) no dia do desmame (d 0) sobre o temperamento de bezerros no tronco de contenção	64
Tabela 4. Efeito da administração de um dispositivo antissucção (tabuleta) no d -14 e de uma análogo à substância apaziguadora bovina (ABAB) no dia do desmame (d 0) sobre o comportamento ingestivo dos bezerros	65

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1. Representação da resposta fisiológica ao estresse 22

Figura 2. Representação da detecção do feromônio pelo animal..... 27

CAPÍTULO 2

Figura 1. Esquema com os principais manejos conduzidos durante o experimento
..... 66

Figura 2. Efeito da administração de um dispositivo anti-sucção (Tab) e um análogo à
substância apaziguadora bovina (ASAB) sobre o escore de saída (1-3) de bezerros
..... 67

Figura 3. Efeito da administração de um dispositivo anti-sucção (Tab) e de um análogo
à substância apaziguadora bovina (ASAB) no dia do desmame (d 0) sobre o
comportamento ingestivo de bezerros..... 72

RESUMO

O desenvolvimento e a avaliação de métodos de desmame que buscam reduzir os impactos causados pelo estresse devem ser respaldados pelo conhecimento científico dos mecanismos fisiológicos, morfológicos e psicológicos, visto que eles atuam como indicadores do bem-estar dos animais. Assim, objetivou-se avaliar o efeito de um dispositivo antissucção de aba nasal (tabuleta; Tab) e de um analógico à substância apaziguadora bovina (ASAB) durante o desmame no temperamento, comportamento, sistema imune e desempenho de bezerros da raça Nelore. Foram utilizados 24 animais desmamados abruptamente, organizados em um esquema fatorial (2×2). O primeiro fator foi a inserção (Tab) ou não (NoTab) da tabuleta 14 dias antes do desmame, e o segundo fator foi a administração (ASAB) ou não (Salina) do ASAB no dia do desmame. Os bezerros foram pesados antes, durante e após o desmame. O temperamento dos bezerros no tronco de contenção e o comportamento ingestivo foram avaliados por observação visual por avaliadores treinados. A utilização da Tab resultou em uma redução do ganho médio diário (GMD) ($P = 0,007$) e aumento dos comportamentos indicativos de estresse ($P \leq 0,01$). Em contrapartida, o ASAB promoveu uma tendência de aumento no GMD ($P = 0,09$) e reduziu o estresse inicial ($P \leq 0,01$). As interações entre Tab $\times$ ASAB demonstraram tendências ($P = 0,08$) no GMD, no qual a Tab diminuiu, enquanto o ASAB aumentou o ganho, especialmente quando administrado antes do desmame em bezerros do grupo Tab. Houve também uma tendência ($P = 0,10$) de interação para o escore de deslocamento no tronco, com o ASAB reduzindo esse escore nos animais Tab pré-desmame. Foi observada uma interação ($P = 0,02$) entre Tab, ASAB e o tempo de pastejo, com a Tab aumentando esse tempo nos dias anteriores ao desmame, enquanto o ASAB o aumentou após o desmame. O uso pré-desmame da Tab reduziu ($P = 0,02$) o tempo de pastejo pós-desmame nos animais ASAB. Outra interação ($P = 0,05$) ocorreu para o tempo de vocalização, com o ASAB diminuindo a vocalização nos dias um e dois, enquanto a Tab reduziu apenas no dia um. Todavia, não houve efeito dos tratamentos sobre a imunidade dos animais ($P \geq 0,05$). Conclui-se que o ASAB melhorou o GMD e reduziu o estresse em bezerros Nelore, enquanto a Tab reduziu o GMD e aumentou o estresse. No entanto, o ASAB apresentou potencial para mitigar os efeitos negativos da Tab, promovendo, assim, um melhor desempenho e bem-estar dos animais.

Palavras-chave: Bezerros, feromônios, manejos na desmama, Nelore.

ABSTRACT

The development and assessment of weaning methods aimed at reducing stress-related impacts must be supported by scientific understanding of physiological, morphological, and psychological mechanisms, as these act as indicators of animal welfare. This study aimed to evaluate the effect of a nasal flap anti-suckling device (Tab) and a bovine appeasing substance analogue (ASAB) on temperament, behavior, immune system, and performance of Nellore calves during weaning. Twenty-four calves were abruptly weaned, organized in a factorial design (2×2). The first factor was the use (Tab) or non-use (NoTab) of the device 14 days before weaning, and the second factor was the administration (ASAB) or non-administration (Saline) of ASAB on the weaning day. Calves were weighed before, during, and after weaning. Calf temperament in a restraining chute and feeding behavior were visually observed by trained evaluators. The use of the Tab device resulted in a reduction in average daily gain (ADG) ($P = 0.007$) and increased stress-indicative behaviors ($P \leq 0.01$). Conversely, ASAB showed a trend of increasing ADG ($P = 0.09$) and reduced initial stress ($P \leq 0.01$). Interactions between Tab and ASAB showed tendencies ($P = 0.08$) in ADG, where Tab reduced ADG while ASAB increased it, particularly when administered pre-weaning in calves from the Tab group. There was also a tendency ($P = 0.10$) for an interaction in chute displacement score, with BASA reducing this score in Tab calves pre-weaning. An interaction ($P = 0.02$) between Tab, BASA, and grazing time was observed, where Tab increased grazing time in the days preceding weaning, while BASA increased it post-weaning. Pre-weaning Tab use reduced ($P = 0.02$) post-weaning grazing time in ASAB calves. Another interaction ($P = 0.05$) occurred for vocalization time, where ASAB reduced vocalizations on days one and two, while Tab only reduced them on day one. However, no effects of the treatments on calf immunity were observed ($P \geq 0.05$). It was concluded that ASAB improved ADG and reduced stress in Nellore calves, while the Tab device decreased ADG and increased stress. However, ASAB demonstrated potential to mitigate the negative effects of the Tab device, thereby promoting better performance and welfare for the animals.

Keywords: Calves, pheromones, weaning management, Nellore.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1 INTRODUÇÃO

O desmame é uma das práticas de manejo mais desafiadoras na produção de bovinos de corte, uma vez que, rompido o vínculo materno-filial, o bezerro passa por uma fase envolvendo múltiplos estressores que podem impactar o ganho de peso, a saúde e o bem-estar dos animais (Lynch et al., 2010). Esses diversos estresses são reconhecidos pelo sistema nervoso central como fatores ameaçadores da homeostase, e sucedem uma combinação de alterações comportamentais e fisiológicas (Moberg; Mench, 2000).

O desenvolvimento e a avaliação de métodos de desmame que visem reduzir os impactos causados pelo estresse devem ser respaldados pelo conhecimento científico dos mecanismos fisiológicos, morfológicos e psicológicos circundados no estabelecimento, na conservação e na frenagem do vínculo vaca-bezerro (Veissier et al., 1986). As soluções dependem da percepção dos inúmeros estressores associados ao desmame, entre os quais o intervalo de amamentação, separação da matriz, mudança para um novo ambiente e o carecimento de reorganização social após a retirada dos indivíduos adultos do grupo (Freeman et al., 2016).

Algumas técnicas, como a desmama lado a lado e o uso de dispositivos antissucção - de aba nasal-, têm sido empregadas para reduzir o estresse durante o desmame, promovendo a comunicação social e o contato físico entre vacas e bezerros (Weary et al., 2008).

Além disso, uma tecnologia mais recente envolve o uso de feromônios apaziguadores, que tem sido uma alternativa para modular a adaptação de bovinos a manejos estressores, reproduzindo a composição da substância natural secretada pelas glândulas sebáceas presentes na glândula mamária. O análogo à substância apaziguadora bovina (ASAB), é estruturado de um mix de ácidos graxos de administração tópica. De acordo com Cooke (2020), possui capacidade de modular o estresse em bovinos por promover a sensação de segurança e calma ao neonato, sendo assim, demonstra efeitos promissores na garantia do bem-estar pós-desmame (Arthington et al., 2008; Arthington et al., 2005).

O objetivo com este estudo foi de avaliar a associação uso de um dispositivo antissucção - de aba nasal - com a substância apaziguadora bovina sobre o

crescimento, comportamento e sistema imune de bezerros Nelore durante o período de desmama.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Estudo do comportamento animal*

A compreensão do comportamento dos animais domésticos, tanto em seu habitat natural, quando nas esferas artificiais, é fundamental para obtenção de conhecimentos aplicáveis para geração de condições adequadas de criação, manejo alimentar, sanitário, etc. (Nalon et al., 2021). O comportamento animal está intimamente ligado com a capacidade funcional do sistema nervoso central, sistema endócrino, sistema locomotor, sistema digestivo e órgão sensoriais.

O estudo do comportamento animal apresenta importantes contribuições em outras disciplinas, como aplicações para o estudo do manejo dos recursos naturais e meio ambiente, comportamento humano, desenvolvimento de conceitos relativos à adaptação ao estresse, origem das espécies, adaptação dos indivíduos, estudo do bem-estar animal, para a obtenção e desenvolvimento de tecnologias eficazes que influenciem positivamente nos parâmetros de produtividade (Snowdon, 1999).

As preocupações com o bem-estar animal têm aumentado em muitos países durante as últimas décadas. A evidências disso são o maior rigor nas legislações e maior número de conferências, formações de grupos de pesquisa científica e comitês, mudança no ensino de cursos ligados à produção animal, além da crescente conscientização da população geral acerca do assunto (Broom, 2008).

2.1.1 *Temperamento animal*

Os bovinos expressam seus comportamentos naturais, muitas vezes, relacionados aos estímulos fisiológicos e ambientais que desencadeiam respostas dependentes (Cooke et al., 2023). Segundo Bates (1989), o temperamento animal é caracterizado por diferenças individuais em tendências comportamentais, as quais se evidenciam desde as fases iniciais da vida do animal e permanecem relativamente estáveis em diferentes situações às quais esses animais são expostos.

Um conceito mais complexo e amplo sobre temperamento, como o conjunto de traços psicofisiológicos estáveis de um indivíduo, responsável por determinar suas

reações emocionais, tem sido utilizado por Paranhos da Costa et al. (2002). Esta definição apresenta várias características do indivíduo, tais como: curiosidade, mansidão, medo, docilidade e reatividade (Piovezan, 1998).

Conforme mencionado anteriormente, a reatividade é uma avaliação do no temperamento animal, podendo ser medida de acordo com as reações dos bovinos perante os manejos aos quais são expostos. Existem vários tipos de métodos e medidas que podem ser utilizados para avaliar esse parâmetro, entre elas estão medidas fisiológicas, como frequência cardíaca e respiratória (Le Neindre, 1989), níveis de cortisol (Boissy; Bouissou, 1988) e expressões comportamentais, como deslocamento, postura corporal, tensão corpórea, vocalização, coices, escore de tronco e escores de entrada e saída do tronco. Por meio dessas avaliações, é possível obtermos dois extremos: de um lado animais calmos, ou seja, menos reativos, ou animais mais agitados, indicando maior reatividade (Menezes et al., 2017).

A pesquisa sobre temperamento tem se concentrado na análise das respostas comportamentais dos animais diante de estímulos potencialmente ameaçadores ou desafiadores, particularmente relacionados às condições de produção, incluindo interações com humanos (Haskell et al., 2014). Foi reconhecido que há variações do temperamento no nível individual em uma mesma raça (Marçal-Pedroza et al., 2020), considerando sua relação com a história natural e os processos micro evolutivos (Zeller; Göttert, 2019). Além disso, variáveis, como o sistema de produção, características e habilidades humanas relacionadas, e a frequência de interações humanas podem afetar os traços de temperamento, além dos efeitos da raça (Parham et al., 2019a; Vogt et al., 2017).

Em sistemas de manejo eficientes, nos quais é estabelecido um contato positivo entre humanos e animais, observa-se que os animais tendem a exibir um comportamento menos reativo, especialmente quando esse contato é estabelecido nos primeiros meses de vida ou durante o período de desmame (Lensink et al., 2001; Llonch et al., 2018). Contudo, é importante ressaltar que o temperamento é um fenômeno dinâmico, mantendo uma consistência ao nível individual, mas sujeito a mudanças ao longo da vida do animal, influenciado pelo processo de ontogenia, definida como o processo biológico de desenvolvimento dos indivíduos, desde a fecundação do óvulo até a maturidade (Estévez-Moreno et al., 2022), bem como pelas condições ambientais e experiências prévias de manejo (Karamfilov, 2022).

Com isso, o temperamento desempenha um papel crucial na indústria pecuária, uma vez que está intimamente ligado ao desempenho produtivo, à segurança no trabalho e ao bem-estar animal. É conhecido que animais caracterizados por um temperamento mais calmo ou menos reativo tendem a apresentar melhores índices zootécnicos (Haskell et al., 2014), demonstram uma função imunológica aprimorada (Hulbert et al., 2011) e respostas fisiológicas reduzidas a eventos estressantes, (Curley et al., 2008), em comparação com animais mais excitáveis ou reativos.

Em um estudo conduzido por Neave et al. (2019), bezerros com maior nível de medo foram desmamados precocemente, enquanto aqueles mais exploratórios e ativos demonstraram maior peso final após o desmame. Outros estudos também identificaram associações positivas entre comportamento exploratório e crescimento, bem como consumo de alimentos em bezerros (Neave et al., 2018). Essas descobertas destacam a importância do temperamento na determinação do sucesso produtivo e do desenvolvimento animal na indústria pecuária.

A observação individual de animais tem sido extensivamente empregada nas ciências animais para caracterizar os traços de temperamento (Lecorps et al., 2019). Portanto, é relevante observar o animal tanto em situações de isolamento, enfrentando estressores específicos, quanto no rebanho, dado que há evidências da relação entre os traços de temperamento e o comportamento social de bovinos (Bruno et al., 2018). Assim, o temperamento de bovinos tem se tornado um critério de seleção cada vez mais apurado, devido a suas associações diretas com o desenvolvimento animal e bem-estar, indicando uma medição precisa, economicamente viável e de fácil administração, segundo Parham et al. (2019b). Com a crescente percepção dos consumidores em escala mundial sobre os temas que englobem bem-estar animal, esses fatores se tornam importantes para o estabelecimento de questões de mercado e competitividade (Menezes et al., 2017).

2.2 Respostas comportamentais e fisiológicas à desmama

Estudos realizados por Freeman et al. (2016) destacam a importância primordial central do conceito de desmama no estudo do desenvolvimento animal. O organismo está em pleno desenvolvimento e crescimento, durante a fase da desmama, e necessita realizar uma mudança brusca de um estado de completa dependência dos cuidados maternos, para uma independência e nova organização social no meio.

O vínculo materno vaca-bezerro ocorre logo no nascimento, quando a matriz realiza os primeiros cuidados maternos devido ao instinto de proteção. Essa é uma relação que reforça os estímulos dos órgãos do sentido e culmina na amamentação. Devido ao crescimento populacional e a necessidade de atender às demandas globais por produtos de origem animal, a utilização de técnicas de desmama artificial tem se tornado uma prática comum na bovinocultura (Von Keyserlingk; Weary, 2007).

A desmama tem como principal objetivo promover uma melhor eficiência produtiva e reprodutiva para vaca, preparando-a para a próxima lactação. Nos sistemas de produção de bovinos de corte extensivos, os bezerros são desmamados aproximadamente entre seis a oito meses de idade. Essa etapa corresponde a uma das fases mais estressoras na vida do animal, desencadeando alterações fisiológicas e comportamentais (Lynch et al., 2010; Ungerfeld et al., 2011).

O ajuste nutricional para dieta não láctea se inicia a partir dos 4 meses de idade, quando o bezerro inicia a ingestão de forragem para desenvolvimento do rúmen (Enríquez; Hötzel; Ungerfeld, 2011). Estudos abordam as respostas fisiológicas acometidas nos bezerros, demonstrando que o estresse da desmama abrupta induz alterações nas variáveis hematológicas e nas proteínas séricas de fase aguda, incluindo haptoglobinas, que são reconhecidas como indicadores fisiológicos de estresse, além de alterações hormonais como norepinefrina e cortisol, que apresentam concentrações aumentadas após o desmame (Martins et al., 2012; Hickey; Drennan; Earley, 2003; Lay Jr. et al., 1998; Teixeira et al., 2021).

Na idade do desmame precoce ocorrem alterações relevantes no desenvolvimento do sistema imunológico. Entre a terceira e quarta semanas de vida do animal, a imunidade passiva (obtida pelos anticorpos maternos), situa-se em níveis decrescentes, enquanto a imunidade ativa do bezerro (anticorpos produzidos pelo próprio bezerro) inicia suas respostas (Hulbert; Moisés, 2016). Foi relatada uma redução transitória na função imunológica em um estudo conduzido por Lynch et al. (2010), que observaram uma diminuição acentuada na atividade imunológica entre os dias 2 e 7 em bezerros de corte a pasto, com aproximadamente 7 meses de idade e já desmamados.

Entre as diversas alterações comportamentais, tidas como potenciais indicadoras de estresse, possivelmente a mais característica seja a alta frequência na vocalização (Enríquez; Hötzel; Ungerfeld, 2011). Acredita-se que os bezerros

evoquem o cuidado materno, além de indicar um estado de frustração ou fome do animal devido à ausência materna (Enríquez et al., 2010).

Por outro lado, à medida que o tempo de separação aumenta, os animais tendem a vocalizar menos, devido a um processo adaptativo com o meio. As respostas às vocalizações são influenciadas por alguns fatores, como a idade dos bezerros, sendo que as matrizes são mais propensas a responderem seus bezerros quanto mais jovem eles forem (De La Torre et al., 2015).

As fêmeas tendem a vocalizar mais que os machos durante o desmame, devido a uma combinação de fatores relacionados ao comportamento maternal e social, influências hormonais e neurobiológicas, e pressões evolutivas que favorecem a comunicação vocal em situações de estresse (Stěhulová et al., 2017).

Alterações no comportamento ingestivo de bezerros desmamados de forma abrupta foram observados por Loberg et al. (2008) indicando um aumento na atividade geral e na frequência de caminhada. De modo geral, os bezerros desmamados tendem a aumentar o tempo que permanecem em pé, havendo uma redução de tempo de descanso, em comparação com a fase que antecede a desmama (Haley et al., 2005).

Mudanças no comportamento alimentar também são observadas após o desmame abrupto de bezerros de corte, pois comumente ocorre uma redução na atividade de pastejo e consumo de alimentos sólidos, que influencia na redução do tempo de ruminação (Latham; Mason, 2008). Em contraste, quando os bezerros e vacas ficam em ambiente adjacentes onde é possível o contato visual e auditivo, estudos mostram a redução em vocalização, tempo gasto caminhando, além do aumento no tempo de pastejo e consequente ganho médio diário (Price et al., 2003). O período da desmama também proporciona uma acentuada alteração comportamental nos bezerros, fazendo com que eles apresentem um padrão comportamental similar ao de bovinos adultos (Enríquez et al., 2010).

2.2.1 Fisiologia do estresse

A fisiologia do estresse é compreendida por um campo complexo que investiga respostas neuroendócrinas e fisiológicas desencadeadas por ações estressoras. Essas ações, sejam elas psicológicas, físicas ou ambientais, desencadeiam respostas adaptativas no organismo, visando reestabelecer a homeostase (Moberg, 1985).

O termo “estresse” é utilizado de forma ampla, porém não há uma definição clara universalmente aceita. Antagônico à maioria das doenças existentes, o estresse não possui uma etiologia ou prognóstico definido. Devido a esse fator, os sentimentos intuitivos sobre o estresse muitas vezes direcionam o uso do termo. Neste contexto, abordaremos o estresse como uma resposta biológica provocada, quando o indivíduo percebe uma ameaça a sua homeostase. A ameaça é o fator estressor (Moberg; Mench, 2000).

Quando percebida uma ameaça, o sistema nervoso central desenvolve uma resposta biológica que consiste na combinação de quatro defesas gerais: resposta comportamental, resposta do sistema nervoso autônomo, resposta neuroendócrina e resposta imunológica, enquanto a resposta neuroendócrina se concentra na comunicação e regulação entre o sistema nervoso e as glândulas endócrinas, a resposta fisiológica abrange um espectro mais amplo de reações corporais a diversos estímulos (Moberg; Mench, 2000).

2.2.2 Principais comportamentos em resposta ao estresse

A resposta comportamental, sem dúvida, é mais econômica biologicamente (i.e., menor gasto de energia pelo organismo). Um animal pode lidar com uma situação estressante de forma bem-sucedida ao se afastar da fonte do estresse. No entanto, nem todos os estressores podem ser evitados através de respostas comportamentais, e há momentos em que as opções do animal são limitadas. Mesmo nessas circunstâncias, componentes comportamentais podem desempenhar um papel na resposta ao estresse (Wiepkema; Van Adrichem, 1987).

A segunda diretriz de defesa de um animal em resposta ao estresse é o sistema nervoso autônomo, que ativa a medula adrenal, promovendo um aumento na secreção de catecolaminas (ou seja, adrenalina e noradrenalina). Esse processo resulta em alterações na atividade gastrointestinal, frequência cardíaca, pressão arterial, entre outros sinais associados ao estresse, com o objetivo principal de aumentar a energia disponível para utilização (Rivier; Rivest, 1991). O estresse e os problemas de alimentação durante o desmame podem ter efeitos duradouros no desempenho futuro dos bezerros, incluindo menor produtividade como adultos (Cannon, 1929). Enquanto o estresse agudo é uma resposta temporária e muitas vezes manejável, o estresse crônico pode ter impactos graves e duradouros na saúde.

Identificar e abordar as causas do estresse, além de implementar estratégias eficazes de gerenciamento, é crucial para manter o bem-estar dos animais.

O estresse também ativa o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, que resulta na ativação dos neurônios do núcleo paraventricular do hipotálamo que são responsáveis pela secreção do hormônio liberador de corticotrofina (Ulrich-Lai; Herman, 2009). Esse hormônio age na hipófise anterior promovendo a liberação do hormônio adrenocorticotrófico, que, por sua vez, ativa o córtex da glândula adrenal iniciando a síntese e a liberação de glicocorticoides. Os glicocorticoides são secretados de uma forma pulsátil, seguindo um ritmo circadiano, atuando primariamente em receptores do tipo 1 (mineralocorticoides) e do tipo 2 (glicocorticoides) que podem mediar a retroalimentação negativa na finalização da resposta ao estresse, além de papel fundamental no controle das atividades do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (Figura 1) (Tsigos et al., 2000).

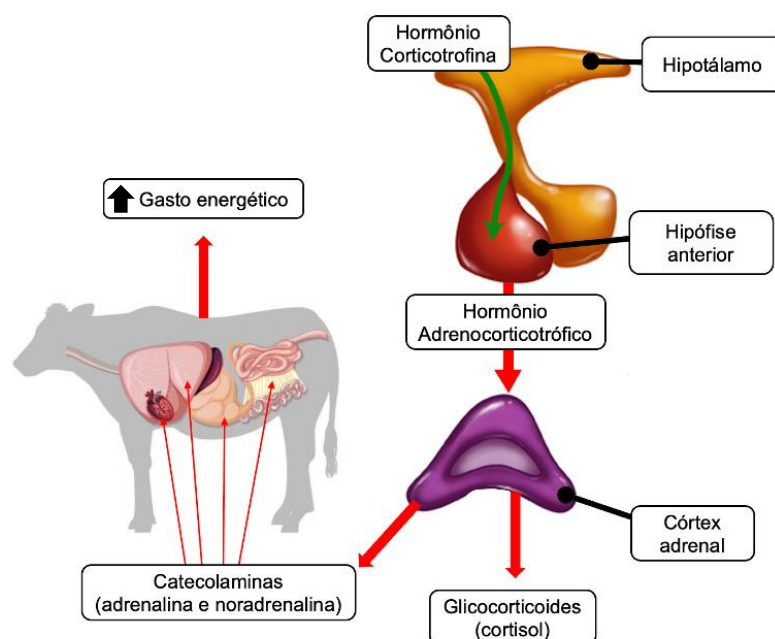


Figura 1. Representação da resposta fisiológica ao estresse

Fonte: Adaptado de Vieira (2023) e Freepik (2024).

2.3 Estratégias para minimizar o estresse na desmama

O estresse ocasionado pela desmama é um dos mais críticos para o bem-estar de bovinos de raças de corte (Newberry; Swanson, 2008) e, portanto, pode causar prejuízos econômicos ao sistema de produção. Diferentes estratégias de desmame

têm sido utilizadas com o intuito de reduzir os impactos negativos do desmame no desenvolvimento animal e no bem-estar.

A curva de lactação da vaca de corte atinge um pico nas primeiras semanas pós-parto e declina gradualmente até o momento do desmame. No desmame, a produção de leite é significativamente menor, mas ainda desempenha um papel importante na nutrição do bezerro até que ele se adapte completamente à alimentação sólida. O objetivo da desmama ao se considerar a fisiologia da vaca envolve a recuperação de condição corporal da mãe, bem-estar da vaca e a eficiência do ciclo reprodutivo do rebanho. Algumas das estratégias visam capacitar o bezerro a lidar com as mudanças nutricionais que acompanham a separação da mãe, enquanto outros visam imitar o processo da desmama natural, fazendo com que o animal diminua o consumo de leite antes da separação final (Enríquez; Hötzel; Ungerfeld, 2011).

Entre as diversas estratégias empregadas para a desmama, serão discutidas, a seguir, as duas metodologias para a execução desse processo, sendo elas a desmama abrupta e a desmama com o uso de tabuleta, com ASAB e a combinação de ambos.

2.3.1 *Desmama tradicional/ abrupta*

Na bovinocultura de corte, a desmama abrupta é comumente realizada entre seis e oito meses de idade do bezerro, consiste na separação do par vaca-bezerro, com o objetivo principal de otimização produtiva e reprodutiva (Weary et al., 2008).

Essa separação consiste em mover vaca e bezerros para áreas separadas sem que ocorra o contato entre ambos. Os bezerros podem ser alocados em lotes confinados, pequenas áreas/piquetes de pasto ou até mesmo retirados da propriedade. As vacas são deslocadas da área de forma imediata para garantir que nenhuma forma de contato seja realizada (Hahn, 2021).

Embora seja amplamente utilizada, essa estratégia levanta questões importantes sobre o bem-estar animal e os impactos diretos na produção. Taylor et al. (2020) observaram que os bezerros submetidos à desmama abrupta tiveram menor ganho de peso em comparação com aqueles que usaram abas nasais, aos que foram submetidos à separação intermitente e aos que mantiveram contato com a mãe através da cerca. É possível que essas observações sejam atribuídas a alterações

comportamentais associadas ao sofrimento (Price et al., 2003), além de modificações nos mediadores hormonais do estresse (Blanco; Casasús; Palacio, 2009) e nas funções imunológicas (Hickey; Drennan; Earley, 2003).

A prática do desmame em bovinos de corte pode causar estresse prolongado, comprometendo o bem-estar dos animais, o que pode ser avaliado por indicadores, como a concentração de glicocorticóides sanguínea (2009; Veissier et al., 2013). O cortisol regula a resposta ao estresse em nível molecular, inibindo as funções das células inflamatórias, principalmente pela inibição de citocinas, consequentemente os aumentos no cortisol e nas catecolaminas, associados ao estresse, são geralmente considerados responsáveis pelas alterações no sistema imunológico (Riondato et al., 2008). Pérez-Torres (2016) observou um aumento nos níveis de cortisol em bezerros desmamados temporariamente, com uma tendência de maior concentração nos bezerros mais jovens. De forma semelhante, Hickey et al. (2003) identificaram um aumento na concentração de noradrenalina em bezerros desmamados abruptamente.

É evidente que o desmame é um evento estressante na vida dos animais (Campbell et al., 2013), podendo causar uma variedade de alterações fisiológicas que potencialmente prejudicam a defesa imunológica, como nas células leucocitárias (O'Loughlin et al., 2014).

2.3.2 Uso de dispositivo nasal: tabuleta

A separação em dois estágios consiste em um método de desmama que inclui duas etapas e se inicia na fase de pré-desmama (estágio 1), em que é inserido no bezerro um dispositivo de antissucção, de aba nasal (conhecido como tabuleta nasal ou desmamador), que fica projetado acima da boca, dificultando o ato de mamar, podendo ser inserido entre uma e duas semanas antes do desmame. Depois de implantado, os bezerros retornam para suas mães e, no segundo estágio, as abas nasais são removidas e os pares vaca/bezerro são permanentemente separados (Enríquez et al., 2010).

O uso do dispositivo não impede que o animal realize os demais comportamentos, como consumo de água e pastejo, e a técnica permite o convívio do bezerro ao lado da matriz, sendo uma estratégia que pode excluir as alterações psicológicas desencadeadas devido ao afastamento do convívio maternal. É notório que o uso do dispositivo nasal pode ocasionar tentativas frustradas de mamada.

Dependendo do modelo de dispositivo, as tabuletas podem permanecer entre 4 e 14 dias antes do desmame (Enríquez; Hötzel; Ungerfeld, 2011).

Estudos realizados por Haley et al. (2005) mostram uma redução nos comportamentos de vocalização (96,6%), locomoção (23%) e um aumento (24,1%) no tempo de pastejo quando a estratégia de duas etapas é empregada. No entanto, quando comparado com o desmame abrupto, os bezerros submetidos ao desmame em dois estágios apresentaram um Ganho Médio Diário (GMD) menor quando privados de amamentação, porém um GMD maior durante os 7 dias subsequentes à separação. Em outro ensaio, pelos mesmos autores, os bezerros desmamados pelo método de dois estágios exibiram taxas de crescimento superiores aos bezerros-controle por um período de 7 semanas após a separação. Ao longo de todo o período de estudo, antes e depois da separação, não foram observadas diferenças no GMD entre ambos os tratamentos. Boland et al. (2008) reportaram maior ganho de peso para os bezerros submetidos ao desmame lado a lado quando comparados com os animais desmamados com tabuleta.

Valent et al. (2022), em um relato de caso avaliando o uso de um dispositivo comercial de aba nasal nas narinas de bezerros de corte, revelaram alta ocorrência de lesões de septo nasal causadas pelos dispositivos nasal ao implementar o desmame em dois estágios, o que provavelmente leva à dor e ao sofrimento dos animais, corroborando por outros pesquisadores usando diferentes materiais e designs de dispositivos, bem como um número diferente de dias de uso abas de nariz. Existe o risco deste método de desmame em duas fases comprometer a saúde dos bezerros e seu bem-estar geral. Assim, os autores ressaltam que é importante adotar o princípio da precaução, estudos adicionais são cruciais para avaliar cuidadosamente os efeitos a curto e longo prazo deste método de desmame sobre saúde e bem-estar dos bezerros, levando em consideração características de comportamento, ocorrência de lesões, parâmetros fisiológicos, biomarcadores inflamatórios e metabólitos sanguíneos.

Existem poucos estudos avaliando os efeitos do método de desmame em duas fases na saúde dos bezerros e em geral bem-estar. Nesse contexto, torna-se evidente que diferentes estratégias de desmame podem influenciar o comportamento, funções fisiológicas e imunológicas dos animais, indicando que cada sistema de desmame possui suas próprias vantagens e desvantagens inerentes.

2.3.3 *Uso da substância apaziguadora bovina (ASAB) na produção animal*

Os primeiros pesquisadores Karlson e Lüscher, no ano 1959, definiram feromônios como “substâncias secretadas por um indivíduo específico para o meio externo e recebidas por um segundo indivíduo da mesma espécie, desencadeando uma reação específica como processo de desenvolvimento e/ ou comportamento” (Karlson; Lüscher, 1959). Atualmente pode ser definido como “uma substância utilizada como ferramenta de comunicação intraespecífica que não provoca alterações endócrinas ou comportamentais aparentes” (Pickett et al., 2014).

Os feromônios são compostos químicos classificados como moléculas orgânicas, hidrofóbicas e voláteis. Sua estrutura química pode variar amplamente entre diferentes espécies e até mesmo entre indivíduos da mesma espécie animal, sendo essas variações estruturais responsáveis por determinar as respostas comportamentais específicas nos organismos receptores (Tegoni et al., 2004).

Esses feromônios são produzidos de forma natural ou endógena por meio de saliva, fezes, urina, secreções vaginais, glândulas odoríferas especializadas, incluindo os odores produzidos pela pele (Aron, 1979; Petra et al., 2012; Van Den Hurk, 2007). Sua utilização é conhecida em diversas espécies animais, como artrópodes, roedores e ruminantes, apresentando papel potencial no manejo animal e na reprodução (Archunan; Rajagopal, 2013; Buck, 2000; Dominic, 1991; Rekwot et al., 2001; Tirindelli et al., 2009).

A detecção de feromônios ocorre por meio de dois sistemas quimiorreceptores principais, que exercem papéis complementares na comunicação química, sendo eles os receptores olfativos e o sistema vomeronasal. Quando um animal detecta feromônios no ambiente, essas substâncias químicas são inaladas pelas narinas e percorrem o ducto nasopalatino, um canal que estabelece a conexão entre a cavidade nasal e o palato. Esse ducto facilita a passagem de fluidos, incluindo os feromônios, tanto para os receptores olfativos quanto para a estrutura vomeronasal, a qual é altamente sensível a essas substâncias. A análise dos feromônios pela estrutura vomeronasal resulta na transmissão de sinais ao cérebro do animal, provocando respostas comportamentais específicas, como comportamentos reprodutivos ou sociais (Figura 1).

Pesquisas recentes demonstram que ambos os sistemas, juntamente com os órgãos olfativos adicionais, estão envolvidos na percepção dos feromônios (Halpern, 1987; Mucignat-Caretta; Redaelli; Caretta, 2012; Tirindelli et al., 2009).

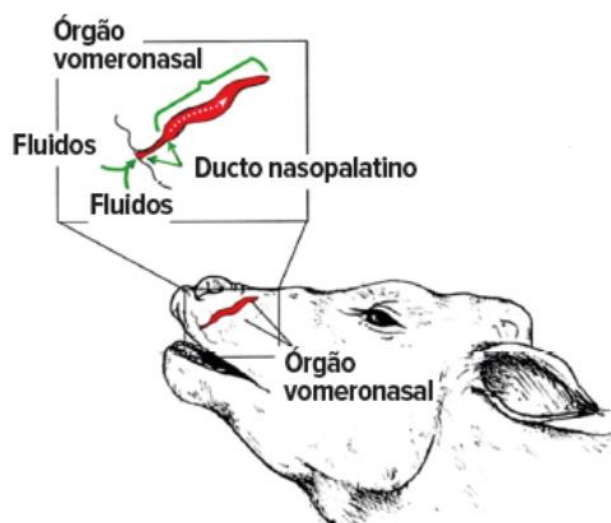


Figura 2. Representação da detecção do feromônio pelo animal

Fonte: Nutricorp (2024)

Nos últimos anos, houve um aumento considerável no conhecimento da química dos feromônios em suínos (Signoret, 1970), ovinos (Gelez; Fabre-Nys, 2006), caprinos (Delgadillo et al., 2006), equinos (Kimura, 2001) e bovinos (Kumar et al., 2000; Rajkumar et al., 2010; Sankar; Archunan; Habara, 2007; Sankar; Archunan, 2004), devido aos vários benefícios associados ao comportamento social, reprodutivo, redução do estresse em fases críticas e demais índices zootécnicos (desempenho e desenvolvimento).

A família dos feromônios apaziguadores foi inicialmente identificada em suínos e posteriormente em outras espécies, como canina, equina, bovina, ovina e felina. Esses feromônios são secretados pelas glândulas sebáceas localizadas no sulco entre as duas cadeias mamárias. Com base no conhecimento da química desses feromônios, foram desenvolvidos análogos sintéticos para mitigar os efeitos adversos de situações estressantes.

Entre esses análogos, destaca-se o análogo sintético da substância apaziguadora bovina (ASAB), que é uma mistura de ácidos graxos, incluindo ácido linoleico, ácido palmítico e ácido oleico, adicionados a um excipiente (definido como substância inativa usada na fabricação de medicamentos para servir como veículo ou meio para o princípio ativo) em uma concentração de 1%, representando a composição da substância natural produzida pela glândula mamária - o ASAB é

aplicado topicamente entre os córneos, apresentando efeito duradouro de até 15 dias no animal tratado (Cooke et al., 2020; Pageat, 1998).

Oliveira et al. (2023) avaliando os efeitos da substância apaziguadora bovina (SAB) nos constituintes do leite de vacas leiteiras da raça Holandesa durante o período de transição, concluíram que a ASAB não demonstrou ter efeitos na composição do leite de vacas leiteiras da raça Holandês no período de transição, acredita-se que quando a ASAB está presente, o seu efeito na composição é indireto. Em contrapartida, Osella et al. (2018) encontraram menor Concentração de Células Somáticas (CCS) nos animais que receberam a substância. Segundo os autores, essa menor CCS estaria relacionada a melhora na resposta imunológica dos animais pela melhor adaptação à mudança de sistema com menor resposta neuroendócrina ao estresse, diminuindo as concentrações de cortisol.

Os animais tratados com substância apaziguadora bovina no período de transição apresentaram menor consumo de matéria seca, com reflexos no seu comportamento de cocho, onde se observa menor estímulo à procura de alimento (Santos et al., 2023).

Nesse contexto, espera-se que o desenvolvimento e a utilização de análogos sintéticos aos feromônios sejam amplamente utilizados para minimizar os impactos negativos ocasionados nos sistemas de produção animal (Cappellozza; Cooke, 2022). Como base no grande número de dados obtidos até o momento sobre a utilização dos feromônios, são derivadas as seguintes aplicações:

2.4 Redução do comportamento agonísticos pelos feromônios maternos

Durante a lactação e os cuidados maternos, as mães emitem feromônios específicos que são detectados pelos filhotes através do órgão vomeronasal. O órgão vomeronasal, como ilustrado na imagem anterior, é especializado na detecção de feromônios. Quando os filhotes entram em contato com esses sinais químicos, eles processam essa informação e ela influencia seu comportamento. Os feromônios maternos são poderosos moduladores do comportamento animal, especialmente no contexto de reduzir comportamentos agonísticos. Ao promover um ambiente mais calmo e coeso, esses sinais químicos desempenham um papel crucial no bem-estar e no desenvolvimento saudável dos animais.

A descoberta dos feromônios maternos (apaziguadores) que influenciam na redução do comportamento agonístico em leitões e estimulam o consumo alimentar resultou em avanços significativos no ganho de peso. Estudos iniciais sobre o uso do análogo da substância apaziguadora suína demonstraram uma redução no comportamento agressivo de mordida dos leitões após o desmame e a mistura dos lotes (Pageat, 1998). Além disso, suínos submetidos ao uso tópico do análogo sintético durante o desmame apresentaram um aumento significativo no tempo de consumo alimentar, refletindo em um ganho médio diário (GMD) superior a 23% e uma eficiência alimentar maior que 22%, em comparação com o grupo que não recebeu o análogo sintético, além de uma redução nos comportamentos agonísticos (Mcglone; Anderson, 2002).

O análogo da substância apaziguadora bovina apresenta potencial para a redução da ansiedade (Van Den Bergue et al., 2019). Em cães, tanto jovens quanto adultos, ao reproduzir o feromônio secretado pelas glândulas sebáceas localizadas entre as cadeias mamárias das cadelas durante o período de lactação, esse análogo tem demonstrado eficácia na diminuição do estresse (Pageat; Gaultier, 2003). Embora o mecanismo de ação não esteja completamente elucidado, acredita-se que o análogo seja detectado pelo órgão vomeronasal dos filhotes, que envia projeções axonais em direção ao bulbo olfatório acessório anterior e posterior, conectando-se à amígdala. Isso resulta em alterações comportamentais e na endocrinologia (eixo hipotálamo-hipófise-adrenal) dos cães (Riddell et al., 2021). Estudos demonstram a eficiência do análogo à substância apaziguadora bovina em minimizar comportamentos de estresse em cães hospitalizados, embora não tenham avaliado os parâmetros cardiovasculares (Mills et al., 2006; Siracusa, 2009).

2.5 Desmame de bezerros vs uso do análogo a substância apaziguadora bovina (ASAB)

Dentre as diversas fases estressantes vivenciadas pelos bovinos, o desmame apresenta um impacto significativo. Estratégias para reduzir os efeitos negativos do estresse têm sido objeto de estudo por alguns autores (Arthington et al., 2005, Arthington et al., 2008; Duff; Galyean, 2007). Atualmente, tecnologias visando à otimização e à aplicabilidade a campo, como a utilização da ASAB, estão sendo empregadas com o intuito de reduzir respostas fisiológicas, imunológicas e

comportamentais adversas, garantindo o bem-estar animal no rebanho (Cappelozza; Cooke, 2022).

Os resultados de estudos realizados com bezerros de corte *B. indicus* × *B. taurus* na fase do desmame nos quais foi administrada uma única dose do ASAB e avaliado o desempenho por 45 dias - demonstraram que os bezerros que receberam o ASAB apresentaram peso médio corpóreo final de 2,8 kg a mais e maior GMD (+70g/dia) do que o grupo que não recebeu o análogo (Cooke et al., 2020).

Em um experimento conduzido por Schubach et al. (2020), foram avaliados os impactos da administração do ASAB em bezerros *B. taurus* sobre o desempenho, respostas fisiológicas e comportamentais durante 42 dias após o desmame. Embora o GMD não tenha diferido entre os tratamentos do d0 ao d42, observou-se uma melhora significativa no grupo tratado com ASAB do d0 ao d28. No mesmo experimento, as concentrações plasmáticas médias de haptoglobina (i.e., uma proteína de fase aguda) foram superiores (0,091 ng/ml) em bezerros que não receberam o análogo, e não foram observadas diferenças significativas nos níveis de cortisol entre os grupos estudados. Além disso, em relação aos parâmetros comportamentais, os animais que receberam ASAB apresentaram um comportamento menos reativo para as avaliações de escore de saída e distância de fuga, indicando que o uso de ASAB em bezerros de corte é eficiente em reduzir o estresse e seus impactos no desempenho.

Dessa forma, a compreensão da estrutura química dos feromônios e dos sistemas de detecção tem permitido o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para sua utilização. O uso dos análogos sintéticos, como o ASAB, possui o potencial de aumentar o ganho médio diário em até 19,7%, especialmente em momentos críticos como a fase de desmame (Tabela 1). À medida que continuamos a aprofundar nosso entendimento dos feromônios e dos seus análogos, podemos esperar que sua utilização se expanda ainda mais na indústria pecuária. Isso não apenas beneficia os animais em termos de saúde e bem-estar, mas também contribui para práticas de manejo mais sustentáveis e eficientes.

Tabela 1. Efeito da utilização do análogo a substância apaziguadora bovina no crescimento de bovinos.

Raça	¹ Tratamento	² GMD, kg	³ Valor <i>P</i>	Dieta	Fonte
Nelore	CON e ASAB (45 d após desmame)	CON:0,290 ASAB:0,360	0,03	Forragem	Cooke et al. (2020)
Nelore	CON e ASAB (45 d após desmame)	CON:1,08 ASAB:1,45	<0,01	Forragem	Cappelozza et al. (2020)
Nelore	CON e ASAB (100 d após desmame)	CON: -0,096 ASAB: -0,020	0,09	Forragem	Vieira et al. (2023)
Cruzado	CON e ASAB (42 d após desmame)	CON: 1,04 ASAB:1,08	0,57	Confinamento	Schubach et al. (2020)
Angus	CON e ASAB (45 d após desmame)	CON: 0,857 ASAB:1,013	0,04	Confinamento	Colombo et al. (2020)
Gir x holandês	CON e ASAB (Nascimento até 70 d de idade (desmame)	CON: 0,728 ASAB: 0,777	0,09	Leite, silagem de milho e concentrado	Angeli et al. (2020)

¹CON: administração solução salina, ASAB: análogo a substância apaziguadora bovina.

²GMD, ganho médio diário.

³Valor *P*, diferem estatisticamente ($P \leq 0,05$) ou apresentam tendência para diferir estatisticamente ($P > 0,05$ e $\leq 0,10$).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos Geral

Objetivou-se avaliar o Impacto do uso de um dispositivo antissucção de aba nasal e da substância apaziguadora bovina durante a desmama no temperamento, comportamento, sistema imune e desempenho de bezerros Nelore.

3.2 Objetivos Específicos

- Avaliar os efeitos do uso do dispositivo antissucção de aba nasal e do análogo à substância apaziguadora bovina sobre o temperamento dos bezerros;
- Avaliar os efeitos do uso do dispositivo antissucção de aba nasal e do análogo à substância apaziguadora bovina sobre o comportamento dos bezerros;
- Avaliar os efeitos do uso do dispositivo antissucção de aba nasal e do análogo à substância apaziguadora bovina sobre o sistema imune dos bezerros;
- Avaliar os efeitos do uso do dispositivo antissucção de aba nasal e do análogo à substância apaziguadora bovina sobre o desempenho dos bezerros.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELI, B.; CAPPELLOZZA, B.; MORAES VASCONCELOS, J. L.; COOKE, R. F. Administering an Appeasing Substance to Gir × Holstein Female Dairy Calves on Pre-Weaning Performance and Disease Incidence. *Animals*, v. 10, n. 11, p. 1961. 2020.
- ARCHUNAN, G.; RAJAGOPAL, T. Detection of estrus in Indian blackbuck: Behavioural, hormonal and urinary volatiles evaluation. *General and Comparative Endocrinology*, v. 181, p. 156–166. 2013.
- ARON, C. Mechanisms of control of the reproductive function by olfactory stimuli in female mammals. *Physiological Reviews*, v. 59, n. 2, p. 229–284. 1979.
- ARTHINGTON, J. D.; QIU, X.; COOKE, R. F.; VENDRAMINI, J. M.; ARAUJO, D. B.; CHASE, C. C. JR.; COLEMAN, S. W. Effects of preshipping management on measures of stress and performance of beef steers during feedlot receiving. *Journal of Animal Science*, v. 86, n. 8, p. 2016–2023, 2008.
- ARTHINGTON, J. D.; SPEARS, J. W.; MILLER, D. C. The effect of early weaning on feedlot performance and measures of stress in beef calves^{1,2}. *Journal of Animal Science*, v. 83, n. 4, p. 933–939, 1 abr. 2005.
- BATES, John E. Applications of temperament concepts. 1989.
- BLANCO, M.; CASASÚS, I.; PALACIO, J. Effect of age at weaning on the physiological stress response and temperament of two beef cattle breeds. *Animal*, v. 3, n. 1, p. 108–117. 2009.
- BOISSY, A.; BOUISSOU, M.-F. Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 20, n. 3–4, p. 259–273. 1988.
- BOLAND, H. T.; SCAGLIA, G.; SWECKER JR, W. S.; BURKE, N. C. Effects of alternate weaning methods on behavior, blood metabolites, and performance of beef calves. *The Professional Animal Scientist*, v. 24, p. 539–551, 2008.
- BROOM, D. M. 2008. Welfare Assessment and Relevant Ethical Decisions: Key Concepts. *Annual Review of Biomedical Sciences*, v. 10, p. 70–90. 2008.
- BRUNO, K.; VANZANT, E.; VANZANT, K.; ALTMAN, A.; KUDUPOJE, M.; MCLEOD, K. Relationship between Quantitative Measures of Temperament and Other Observed Behaviors in Growing Cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 199, p. 59–66. 2018.

- BUCK, L. B. The molecular architecture of odor and pheromone sensing in mammals. *Cell*, v. 100, n. 6, p. 611–618. 2000.
- CANNON, W. B. Organization for physiological homeostasis. *Physiological Reviews*, v. 9, n. 3, p. 399–431. 1929.
- CAPPELLOZZA, B. I.; BASTOS, J. P.; COOKE, R. F. Administration of an appeasing substance to *Bos indicus*-influenced beef cattle improves performance after weaning and carcass pH. **Livestock Science**, v. 238, p. 104067, 2020.
- CAPPELLOZZA, B. I.; COOKE, R. F. Administering an Appeasing Substance to Improve Performance, Neuroendocrine Stress Response, and Health of Ruminants. *Animals*, v. 12, n. 18, p. 2432. 2022.
- COLOMBO, E. A.; COOKE, R. F.; BRANDÃO, A. P.; WIEGAND, J. B.; SCHUBACH, K. M.; DUFF, G. C.; GOUVÊA, V. N.; CAPPELLOZZA, B. I. Administering an appeasing substance to optimize performance and health responses in feedlot receiving cattle. *Journal of Animal Science*, v. 98, n. 11. 2020.
- COOKE, A. S.; MULLAN, S.; MORTEN, C.; HOCKENHULL, J.; LE-GRICE, P.; LE COCQ, K.; LEE, M. R. F.; CARDENAS, L. M.; RIVERO, M. J. Comparison of the welfare of beef cattle in housed and grazing systems: hormones, health and behaviour. *The Journal of Agricultural Science*, v. 161, n. 3, p. 450–463. 2023.
- COOKE, R. F.; MILLICAN, A.; BRANDÃO, A. P.; SCHUMAHER, T. F.; DE SOUSA, O. A.; CASTRO, T.; FARIAS, R. S.; CAPPELLOZZA, B. I. Short communication: administering an appeasing substance to *Bos indicus*-influenced beef cattle at weaning and feedlot entry. *Animal*, v. 14, n. 3, p. 566–569. 2020.
- CURLEY, K. O. JR.; NEUENDORFF, D. A.; LEWIS, A. W.; CLEERE, J. J.; WELSH, T. H. JR.; RANDEL, R. D. Functional characteristics of the bovine hypothalamic-pituitary-adrenal axis vary with temperament. *Hormones and Behavior*, v. 53, n. 1, p. 20–27. 2008.
- DE LA TORRE, M.P.; BRIEFER, E. F.; READER, T.; MCELLIGOTT, A. G. Acoustic analysis of cattle (*Bos taurus*) mother–offspring contact calls from a source–filter theory perspective. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 163, p. 58–68. 2015.
- DELGADILLO, J. A.; FLORES, J. A.; VÉLIZ, F. G.; DUARTE, G.; VIELMA, J.; HERNANDEZ, H.; FERNANDEZ, I. G. Importance of the signals provided by the buck for the success of the male effect in goats. *Reproduction Nutrition Development*, v. 46, n. 4, p. 391–400. 2006.

- DOMINIC, C. J. Chemical communication in animals. *Journal of Science and Research*, v. 41, p. 157-169, 1991.
- DUFF, G. C.; GALYEAN, M. L. Board-Invited Review: Recent advances in management of highly stressed, newly received feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, v. 85, n. 3, p. 823–840. 2007.
- ENRÍQUEZ, D. H.; UNGERFELD, R.; QUINTANS, G.; GUIDONI, A. L.; HÖTZEL, M. J. The effects of alternative weaning methods on behaviour in beef calves. *Livestock Science*, v. 128, n. 1–3, p. 20–27. 2010.
- ENRÍQUEZ, D.; HÖTZEL, M. J.; UNGERFELD, R. Minimising the stress of weaning of beef calves: a review. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 53, n. 1, p. 28. 2011.
- ESTÉVEZ-MORENO, L. X.; MIRANDA-DE LA LAMA, G. C.; VILLARROEL, M.; GARCÍA, L.; ABECIA, J. A.; SANTOLARIA, P.; MARÍA, G. A. Revisiting Cattle Temperament in Beef Cow-Calf Systems: Insights from farmers' perceptions about an autochthonous breed. *Animals*, v. 11, n. 1, p. 82. 2021.
- FREEMAN, S. R., PICKWORTH POOLE, C. L., POORE, M. H., & ALLEY, M. L. Impact of Three Weaning Strategies on Calf Activity and Behavior at Weaning and Productivity after Weaning. *Journal of Animal Science*, v. 95, suppl. 1, p. 42–42. 2016.
- FREEPIK. Anatomia interna da vaca com órgãos. 2024. Disponível em: <https://br.freepik.com/vetores-gratis/anatomia-interna-da-vaca-com-orgaos_18481837.htm#fromView=search&page=1&position=10&uuid=3daeb755-7a9d-4ae2-829e-964575a0b4fb>. Acesso em: 5 de outubro de 2024.
- GELEZ, H.; FABRE-NYS, C. Role of the olfactory systems and importance of learning in the ewes' response to rams or their odors. *Reproduction Nutrition Development*, v. 46, n. 4, p. 401–415. 2006.
- HAHN, M. D. Methods to Reducing Weaning Stress in Early Weaned Spring Beef Calves. 2021. Tese de Doutorado. University of Arkansas.
- HALEY, D. B.; BAILEY, D. W.; STOOKEY, J. M. The effects of weaning beef calves in two stages on their behavior and growth rate. *Journal of Animal Science*, v. 83, n. 9, p. 2205–2214. 2005.
- HALPERN, M. The organization and function of the vomeronasal system. *Annual Review of Neuroscience*, v. 10, n.1, p. 325–362. 1987.
- HASKELL, M. J.; SIMM, G.; TURNER, S. P. Genetic selection for temperament traits in dairy and beef cattle. *Frontiers in Genetics*. v. 21, n. 5, p. 368. 2014.

- HICKEY, M. C.; DRENNAN, M.; EARLEY, B. The effect of abrupt weaning of suckler calves on the plasma concentrations of cortisol, catecholamines, leukocytes, acute-phase proteins and in vitro interferon-gamma production¹. *Journal of Animal Science*, v. 81, n. 11, p. 2847–2855. 2003.
- Hulbert, L. E.; MOISÁ, S. J. Stress, immunity, and the management of calves. *Journal of Dairy Science*, v. 99, n. 4, p. 3199–3216. 2016.
- HULBERT, L.E.; CARROLL, J. A.; BURDICK, N. C.; RANDEL, R. D.; BROWN, M. S.; BALLOU, M. A. Innate immune responses of temperamental and calm cattle after transportation. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. v. 15, n. 1431 (1-2), p. 66–74. 2011.
- KARAMFILOV, S. Study on the temperament of cows of the Aberdeen Angus cattle breed. *Czech Journal of Animal Science*, v. 67, n. 1, p. 8–14. 2022.
- KARLSON, P.; LÜSCHER, M. 'Pheromones': a new term for a class of biologically active substances. *Nature*, v. 183, n. 4653, p. 55–56. 1959.
- KIMURA, R. Volatile substances in feces, urine and urine-marked feces of feral horses. *Canadian Journal of Animal Science*, v. 81, n. 3, p. 411–420. 2001.
- KUMAR, K. R.; ARCHUNAN, G.; JEYARAMAN, R.; NARASIMHAN, S. Chemical characterization of bovine urine with special reference to oestrus. *Veterinary Research Communications*, v. 24, n. 7, p. 445–454. 2000.
- LATHAM, N. R.; MASON, G. J. Maternal deprivation and the development of stereotypic behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 110, n. 1–2, p. 84–108. 2008.
- LAY JR., D. C. FRIEND, T. H.; RANDEL, R. D.; BOWERS, C. L.; GRISSOM, K. K.; NEUENDORFF, D. A.; JENKINS, OM. C. Effects of restricted nursing on physiological and behavioral reactions of Brahman calves to subsequent restraint and weaning. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 56, n. 2–4, p. 109–119. 1998.
- LE NEINDRE, P. Influence of cattle rearing conditions and breed on social relationships of mother and young. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 23, n. 1–2, p. 117–127. 1989.
- LECORPS, B.; LUDWIG, B. R.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M. Pain-induced pessimism and anhedonia: evidence from a novel probability-based judgment bias test. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, v. 13, p. 1–6. 2019.

- LENSINK, B. J.; FERNANDEZ, X.; COZZI, G.; FLORAND, L.; VEISSIER, I. The influence of farmers' behavior on calves' reactions to transport and quality of veal meat. *Journal of Animal Science*, v. 79, n. 3, p. 642. 2001.
- LLOCH, P.; SOMARRIBA, M.; DUTHIE, C. A.; TROY, S.; ROEHE, R.; ROOKE, J.; HASKELL, M. J.; TURNER, S. P. Temperament and dominance relate to feeding behaviour and activity in beef cattle: implications for performance and methane emissions. *Animal*, v. 12, n. 12, p. 2639–2648. 2018.
- LOBERG, J. M.; HERNANDEZ, C. E.; THIERFELDER, T.; JENSEN, M. B.; BERG, C.; LIDFORS, L. Weaning and separation in two steps—A way to decrease stress in dairy calves suckled by foster cows. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 111, n. 3–4, p. 222–234. 2008.
- LYNCH, E.; EARLEY, B.; MCGEE, M.; DOYLE, S. Effect of abrupt weaning at housing on leukocyte distribution, functional activity of neutrophils, and acute phase protein response of beef calves. *BMC Veterinary Research*, v. 6, n. 1, p. 39. 2010.
- MARÇAL-PEDROZA, M.G.; CAMPOS, M.M.; PEREIRA, L.G.R.; MACHADO, F.S.; TOMICH, T.R.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; SANT'ANNA, A.C. Consistency of Temperament Traits and Their Relationships with Milk Yield in Lactating Primiparous F1 Holstein—Gyr Cows. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 222, n. 3, p. 104881. 2020.
- MARTINS, P. G. M. A.; ARTHINGTON, J. D.; COOKE, R. F.; LAMB, C. G. ARAÚJO, D. B.; TORRES, C. A. A.; GUIMARÃES, J. D.; MANCIO, A. B. Evaluation of beef cow and calf separation systems to improve reproductive performance of first-calf cows. *Livestock Science*, v. 150, n. 1–3, p. 74–79. 2012.
- MCGLONE, J. J.; ANDERSON, D. L. Synthetic maternal pheromone stimulates feeding behavior and weight gain in weaned pigs¹. *Journal of Animal Science*, v. 80, n. 12, p. 3179–3183, 1 dez. 2002.
- MENEZES, L.M.; CARDOSO, F F.; SILVEIRA, I D. Temperamento em bovinos de corte: características genéticas, metodologias de mensuração e desempenho. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, v. 18, n. 9, p. 1-19, 2017.
- MILLS, D.S. et al. A triple blind placebo-controlled investigation into the assessment of the effect of Dog Appeasing Pheromone (DAP) on anxiety related behaviour of problem dogs in the veterinary clinic. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 98, p. 114 – 126, 2006.

- OSELLA, M., COZZI, A., SPEGIS, C., TURILLE, G., BARMAZ, A., LECUELLE, C., PAGEAT, P. The effects of a synthetic analogue of the Bovine Appeasing Pheromone on milk yield and composition in Valdostana dairy cows during the move from winter housing to confined lowland pastures. *Journal of Dairy Research*, Cambridge, v.85, n.2, p.174-177, 2018.
- MOBERG, G. P. Biological response to stress: key to assessment of animal well-being? In *animal stress*. Springer New York. p. 27–49. 1985.
- MOBERG, G. P.; MENCH, J. A. The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare. CABI Publishing. 2000.
- MUCIGNAT-CARETTA, C.; REDAELLI, M.; CARETTA, A. One nose, one brain: contribution of the main and accessory olfactory system to chemosensation. *Frontiers in Neuroanatomy*, v. 6. 2012.
- NALON, E.; CONTIERO, B.; GOTTARDO, F.; COZZI, G. The Welfare of Beef Cattle in the Scientific Literature From 1990 to 2019: A Text Mining Approach. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 7. 2021.
- NEAVE, H. W.; COSTA, J. H. C.; BENETTON, J. B.; WEARY, D. M.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Individual characteristics in early life relate to variability in weaning age, feeding behavior, and weight gain of dairy calves automatically weaned based on solid feed intake. *Journal of Dairy Science*, v. 102, n. 11, p.10250–10265. 2019.
- NEAVE, H., W.; COSTA, J. H. C.; WEARY, D. M.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Personality is associated with feeding behavior and performance in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, v. 101, n. 8, p. 7437–7449. 2018.
- NEWBERRY, R. C.; SWANSON, J. C. Implications of breaking mother–young social bonds. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 110, n. 1–2, p. 3–23. 2008.
- NUTRICORP. Tecnologia para melhorar a adaptação dos animais. 2024. Disponível em: < <https://nutricorp.com.br/prods/securecattle/>>. Acesso em: 5 de outubro de 2024.
- OLIVEIRA, C. A. D., ARAUJO, M. C. N. D., SANTOS, M. L. D., LONDERO, U. S., DEL PINO, F. A. B., & CORRÊA, M. N. (2023). Efeito da substância apaziguadora bovina nos constituintes do leite de vacas da raça holandês nos pós-parto recente.

- PAGEAT, P.; GAULTIER, E. Current research in canine and feline pheromones. *Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice*, v. 33, p. 187 – 211, 2003.
- PAGEAT, P. Appeasing Pheromones to Decrease stress, Anxiety and Aggressiveness. U.S. Patent No. 6,054,481; U.S. Patent No. 6,077,867; U.S. Patent No. 6,169,113 B1, 21 January 1998.
- PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; COSTA e SILVA, E. V.; CHIQUITELLI VETO, M.; ROSA, M. S. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. *Encontro anual de Etologia*, v. 20, n. 2002, p. 71-89, 2002.
- PARHAM, J. T.; TANNER, A. E.; BARKLEY, K.; PULLEN, L.; WAHLBERG, M. L.; SWECKER, W. S.; LEWIS, R. M. Temperamental Cattle Acclimate More Substantially to Repeated Handling. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 212, p. 36–43. 2019a.
- PARHAM, J. T.; TANNER, A. E.; WAHLBERG, M. L.; GRANDIN, T.; LEWIS, R. M. Subjective methods to quantify temperament in beef cattle are insensitive to the number and biases of observers. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 212, p. 30–35. 2019b.
- PETRA, M. K.; BARMAN, P.; KUMAR, H. Potential application of pheromones in reproduction of farm animals-A Review. *Agricultural Reviews*, v. 33, n. 1, p. 82-86, 2012.
- PICKETT, J. A., BARASA, S.; BIRKETT, M. A. Vertebrate pheromones and other semiochemicals: the potential for accommodating complexity in signalling by volatile compounds for vertebrate management. *Biochemical Society Transactions*, v. 42, n. 4, p. 846–850. 2014.
- PIOVEZAN, Ubiratan. *Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo*. 1998.
- PRICE, E. O.; HARRIS, J. E.; BORGWARDT, R. E.; SWEEN, M. L.; CONNOR, J. M. Fenceline contact of beef calves with their dams at weaning reduces the negative effects of separation on behavior and growth rate. *Journal of Animal Science*, v. 81, n. 1, p. 116–121. 2003.
- RAJKUMAR, R.; KARTHIKEYAN, K.; ARCHUNAN, G.; HUANG, P. H.; CHEN, Y. W.; NG, W. V.; LIAO, C. C. Using mass spectrometry to detect buffalo salivary

- odorant-binding protein and its post-translational modifications. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, v. 24, n. 22, p. 3248–3254. 2010.
- REKWOT, P. I.; OGWU, D.; OYEDIPE, E. O.; SEKONI, V. O. The role of pheromones and biostimulation in animal reproduction. *Animal Reproduction Science*, v. 65, n. 3–4, p. 157–170. 2001.
- RIVIER, C.; RIVEST, S. Effect of Stress on the Activity of the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal Axis: Peripheral and Central Mechanisms¹. *Biology of Reproduction*, v. 45, n. 4, p. 523–532. 1991.
- RIDDELL, P. et al. Appeasing Pheromones for the Management of Stress and Aggression during Conservation of Wild Canids: Could the Solution Be Right under Our Nose? *Animals*, v. 11, p. 1 - 23, 2021.
- SANTOS, M. L. D., ARAUJO, M. C. N. D., OLIVEIRA, C. A. D., DEL PINO, F. A. B., LONDERO, U. S., & CORRÊA, M. N. (2023). Comportamento alimentar de vacas leiteiras no periparto utilizando comedouros inteligentes e recebendo substância apaziguadora bovina.
- SANKAR, R.; ARCHUNAN, G. Flehmen response in bull: role of vaginal mucus and other body fluids of bovine with special reference to estrus. *Behavioural Processes*, v. 67, n. 1, p. 81–86. 2004.
- SANKAR, R.; ARCHUNAN, G.; HABARA, Y. Detection of oestrous-related odour in bovine (*Bos taurus*) saliva: bioassay of identified compounds. *Animal*, v. 1, n. 9, p. 1321–1327. 2007.
- SCHUBACH, K.; COOKE, R. F.; BRANDÃO, A.; RETT, B.; FERREIRA, V.; SCATOLIN, G.; COLOMBO, E.; DAIGLE, C. L.; POHLER, K. G.; CAPPELLOZZA, B. I. 266 Administering an appeasing substance to beef calves at weaning to optimize welfare and productivity. *Journal of Animal Science*, v. 98, suppl. 4, p. 194–194. 2020.
- SIRACUSA, Carlos. Perioperative stress in dogs undergoing elective surgery: evaluation of the Dog Appeasing Pheromone (DAP) for the control of behavioural, neuroendocrine, immune and acute phase stress responses. 2009. 139 f. Tese (Doutorado em Ciències de la Salut) - Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, 2009
- SIGNORET, J. P. Reproductive behaviour of pigs. *Journal of Reproduction and Fertility*, suppl. 11.1970.

- SNOWDON, C. T. O significado da pesquisa em comportamento animal. *Estudos de Psicologia*, v. 4, n. 2, p. 365–373. 1999.
- STĚHULOVÁ, I.; VALNÍČKOVÁ, B.; ŠÁROVÁ, R.; ŠPINKA, M. Weaning reactions in beef cattle are adaptively adjusted to the state of the cow and the calf^{1,2}. *Journal of Animal Science*, v. 95, n. 3, p. 1023–1029. 2017.
- TEGONI, M.; CAMPANACCI, V.; CAMBILLAU, C. Structural aspects of sexual attraction and chemical communication in insects. *Trends in Biochemical Sciences*, v. 29, n. 5, p. 257–264. 2004.
- TEIXEIRA, O.S.; KUCZYNSKI DA ROCHA, M.; GIL SESSIM, A.; DEZORDI SARTORI, E.; MACHADO DA ROSA, Y.; MUNIZ DE OLIVEIRA, M. C.; ABUD LIMA, J.; ANDRIGHETTO CANOZZI, M. E.; URDAPILLETA TAROUCO, J.; DE FARIA VALLE, S.; MCMANUS, C.; JARDIM BARCELLOS, J. O. Weaning at 30, 75 and 180 days: Comparison between immune responses of beef calves. *Research in Veterinary Science*, v. 138, p. 53–61. 2021.
- TIRINDELLI, R.; DIBATTISTA, M.; PIFFERI, S.; MENINI, A. From Pheromones to Behavior. *Physiological Reviews*, v. 89. n. 3, p. 921–956. 2009.
- TSIGOS, C.; KYROU, I.; KASSI, E.; CHROUSOS, G. P. Stress: Endocrine Physiology and Pathophysiology. 2000.
- ULRICH-LAI, Y. M.; HERMAN, J. P. Neural regulation of endocrine and autonomic stress responses. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 10, n. 6, p. 397–409. 2009.
- UNGERFELD, R.; HÖTZEL, M. J.; SCARSI, A.; QUINTANS, G. Behavioral and physiological changes in early-weaned multiparous and primiparous beef cows. *Animal*, v. 5, n. 8, p. 1270–1275. 2011.
- VAN DEN BERGHE, F. et al. Dog appeasing pheromone prevents the androgen surge and may reduce contact dominance and active submission after stressful interventions in African wild dogs (*Lycaon pictus*). *PLoS One*, v. 14, p. e0212551, 2019.
- VAN DEN HURK, Robert. Intraspecific chemical communication in vertebrates with special attention to sex pheromones. Zeist, The Netherlands: Pheromone Information Centre. 2011.
- VEISSIER, Isabelle; NEINDRE, P. Le. Weaning in calves: Its effects on social organization. 1989.
- VIEIRA, D. G.; VEDOVATTO, M.; FERNANDES, H. J.; LIMA, E. DE A.; D'OLIVEIRA, M. C.; CURCIO, U. DE A.; RANCHES, J.; FERREIRA, M. F.; SOUSA, O. A.;

- CAPPELLOZZA, B. I.; FRANCO, G. L. Effects of an appeasing substance application at weaning on growth, stress, behavior, and response to vaccination of *bos indicus* calves. *Animals*, v. 13, n. 19, p. 3033. 2023.
- VIEIRA, S. Insuficiência adrenal: fisiopatologia, classificação e tratamento. 2023. Disponível em: <https://www.med.club/artigos/insuficiencia-adrenal-tratamento>. Acesso em: 5 de outubro de 2024.
- VOGT, A.; ADITIA, E. L.; SCHLECHTER, I.; SCHÜTZE, S.; GEBURT, K.; GAULY, M.; KÖNIG VON BORSTEL, U. Inter- and Intra-Observer Reliability of Different Methods for Recording Temperament in Beef and Dairy Calves. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 195, p. 15–23, 2017.
- VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M. Maternal behavior in cattle. *Hormones and Behavior*, v. 52, n. 1, p.106–113. 2007.
- WEARY, D. M.; JASPER, J.; HÖTZEL, M. J. Understanding weaning distress. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 110, n. 1–2, p. 24–41. 2008.
- WIEPKEMA, P. R.; VAN ADRICHEM, P. W. M. *Biology of Stress in Farm Animals: An Integrative Approach*. Springer Netherlands. 1987.
- ZELLER, U.; GÖTTERT, T. The Relations between Evolution and Domestication Reconsidered—Implications for Systematics, Ecology, and Nature Conservation. *Global Ecology and Conservation*, v. 20, n. e00756, p. 1–18. 2019.

CAPÍTULO 2 – USO DE DISPOSITIVO ANTISSUCÇÃO E SUBSTÂNCIA APAZIGUADORA BOVINA DURANTE A DESMAMA: DESEMPENHO, COMPORTAMENTO E SISTEMA IMUNE

Este capítulo seguiu as normas da revista *Applied Animal Behavior*, excetuando-se o idioma.

USO DE DISPOSITIVO ANTISUCÇÃO E SUBSTÂNCIA APAZIGUADORA BOVINA
DURANTE A DESMAMA: DESEMPENHO, TEMPERAMENTO, COMPORTAMENTO E
SISTEMA IMUNE

Mariana Santos¹, Dalton Mendes de Oliveira¹, Marcelo Vedovatto^{2*}

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, MS, Brazil, 79200-000

²Dean Lee research and Extension Center, Louisiana State University, Alexandria, LA, U.S.A

71302

*Corresponding author: mvedovatto@agenter.lsu.edu

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito de um dispositivo antissucção de aba nasal (tabuleta; Tab) e de um analógico à substância apaziguadora bovina (ASAB) durante o desmame no temperamento, comportamento, sistema imune e desempenho de bezerros da raça Nelore. Foram utilizados 24 animais que foram submetidos ao método de desmama do tipo abrupto e distribuídos em um esquema fatorial (2×2), sendo o primeiro fator a inserção (Tab) ou não (NoTab) de tabuleta 14 dias anterior ao desmame, e o segundo fator a administração (ASAB) ou não (NoASAB) de ASAB no dia do desmame. Os bezerros foram pesados antes, durante e após o desmame. O temperamento dos bezerros no tronco de contenção e o comportamento ingestivo foram avaliados por observação visual por avaliadores treinados. A utilização da Tab resultou em uma redução do ganho médio diário (GMD) ($P = 0,007$) e aumento dos comportamentos indicativos de estresse ($P \leq 0,01$). Em contrapartida, o ASAB promoveu uma tendência de aumento no GMD ($P = 0,09$) e reduziu o estresse inicial ($P \leq 0,01$). As interações entre Tab $\times$ ASAB demonstraram tendências ($P = 0,08$) no GMD, no qual a Tab diminuiu, enquanto o ASAB aumentou o ganho, especialmente quando administrado antes do desmame em bezerros do grupo Tab. Houve uma tendência ($P = 0,10$) de interação para o escore de deslocamento no tronco, com o ASAB reduzindo esse escore nos animais Tab pré-desmame. Observou-se uma interação ($P = 0,02$) entre Tab $\times$ ASAB $\times$ dia para o tempo de pastejo, com a Tab aumentando esse tempo nos dias anteriores ao desmame, enquanto

o ASAB o aumentava após o desmame. O uso pré-desmame da Tab reduziu ($P = 0,02$) o tempo de pastejo pós-desmame nos animais NoASAB. Outra interação ($P = 0,05$) ocorreu entre Tab $\times$ ASAB $\times$ dia para o tempo de vocalização, com o ASAB diminuindo o tempo de vocalização nos dias um e dois, enquanto a Tab reduziu apenas no dia um. Todavia, não houve efeito dos tratamentos sobre a imunidade dos animais ($P \geq 0,05$). Conclui-se que o ASAB melhorou o GMD e reduziu o estresse em bezerros Nelore, enquanto a Tab reduziu do GMD e aumentou o estresse. No entanto, o ASAB apresentou potencial para mitigar os efeitos negativos da Tab, promovendo, assim, um melhor desempenho e bem-estar dos animais.

Palavras-chave: bem-estar, desempenho, desmame, imunidade.

1 INTRODUÇÃO

A desmama é um período crítico na vida dos bezerros, uma vez que frequentemente está associado a níveis elevados de estresse, o que pode levar a uma série de consequências negativas, incluindo perda de peso, redução na eficiência alimentar, comportamentos indesejados e comprometimento do sistema imunológico (Enríquez; Hötzel; Ungerfeld, 2011).

Diante desse cenário, a busca por métodos que minimizem o impacto negativo do desmame é de grande interesse para a pecuária. Entre as estratégias promissoras está o uso de dispositivos antissucção de aba nasal, que desencorajam a amamentação ao causar desconforto físico quando o bezerro tenta mamar. Ao reduzir o comportamento de sucção de forma gradual, esses dispositivos podem diminuir o estresse associado ao desmame (Alvez et al., 2016).

Além disso, a utilização do análogo à substância apaziguadora bovina, tem demonstrado potencial na redução do estresse e na promoção do bem-estar. Essas substâncias químicas, quando detectadas pelo sistema vomeronasal dos bezerros, podem induzir um estado de calma, modulando respostas comportamentais e fisiológicas adversas (Williams et al., 1996). Estudos realizados recentemente mostraram efeitos positivos sobre a redução do estresse de bezerros de corte durante o período de desmame, além de aumento do ganho de peso (Cappellosa e Cooke, 2022), redução no

estresse (Cooke et al., 2020), influência no comportamento (Vieira et al., 2023) e no sistema imune (Angeli et al., 2020).

No entanto, não há conhecimento de um trabalho que tenha avaliado a associação do uso de dispositivos antissucção de aba nasal com a ASAB, como forma de potencializar a adaptação dos bezerros ao período pós-desmame e de amenizar os impactos do estresse no comportamento e no crescimento.

Sendo assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o uso de um dispositivo antissucção de aba nasal e de uma substância apaziguadora bovina durante o desmame. Com base nas hipóteses de que essa abordagem integrada pode não apenas melhorar o bem-estar, mas também melhorar o desempenho e a saúde dos bezerros da raça Nelore durante os períodos pré e pós-desmama.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Bovinocultura de Corte da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana (UEMS/UUA), situada no município de Aquidauana/MS, Brasil. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética no uso de animais da UEMS, protocolo nº 006/2021.

2.1 Animais, tratamentos e coletas das amostras

Foram utilizadas 24 vacas com 24 bezerros da raça Nelore. Os animais foram mantidos em sistema de pastejo, com disponibilidade de suplemento mineral/vitamínico (Probeef 800; Nutron Nutrição Animal; consumo alvo de 25g a 35g g/100 kg do peso corporal) e água à vontade.

Quatorze dias (d -14) anteriormente ao desmame (d 0), os bezerros foram estratificados pelo peso corporal (PC) e aleatoriamente designados a um de dois tratamentos: 1) uso de um dispositivo antissucção de aba nasal (Tabuleta; Tab; desmamador sem regulagem, empresa Walmur, Porto Alegre - RS, Brasil) ou não inserção do dispositivo (NoTab). Durante o d-14 ao d0 (desmame), os animais permaneceram todos em um único piquete. É relevante destacar que, antes da aplicação da tabuleta, o dispositivo passou por um processo de lixamento, destinado à remoção de arestas afiadas ou irregulares que poderiam causar cortes ou perfurações na mucosa nasal dos animais durante o uso.

No d0, os bezerros foram desmamados e os dispositivos nasais foram removidos, sendo que, desse momento em diante, o delineamento passou para um fatorial 2 x 2, sendo o primeiro fator a prévia presença ou não da Tab e o segundo fator a administração ASAB (Secure Cattle, Grupo IRSEA, Quartier Salignan, França) ou NoASAB (Salina; 0,9% NaCl). Para isso, no momento do desmame, os bezerros foram divididos em dois grupos equitativos, com 6 animais alocados para o tratamento Tab e 6 para o tratamento NoTab.

No lote 1, foi realizada a administração do ASAB e, no lote 2, verificaram-se administrações de Salina - ambas as soluções foram administradas topicamente na marrafa na quantidade de 5 mL/animal, conforme a recomendação do fabricante, formando-se, assim, nesse momento, os seguintes tratamentos: NoTab + Salina, NoTab + ASAB, Tab + Salina, Tab + ASAB. Os animais permaneceram em lotes separados (ASAB e NoASAB) até o d14 e, depois, foram unidos em um único grupo novamente e permaneceram dessa forma até o final do experimento (d84). Esse manejo de manter os animais separados em dois grupos do d0 ao d14 foi adotado para evitar possível efeito cruzado da ASAB nos animais NoASAB, já que o período estimado de ação do ASAB é de até 14 dias após a administração, de acordo com o fabricante.

Os bezerros foram pesados nos d-14, -7, 0, 7, 14, 28, 56 e 84. Os animais não foram pesados em restrição alimentar ou hídrica para que isso não influenciasse as variáveis relacionadas ao estresse. O temperamento dos bezerros foi avaliado no tronco de contenção do curral por três avaliadores previamente treinados e blindados, nos d-14, -7, 0, 7, 14, 28, 56 e 84. Os critérios utilizados para avaliar o temperamento foram organizados em diferentes categorias, considerando os escores de entrada e saída, permanência, deslocamento, posição corporal, tensão, respiração, vocalização e coice.

O escore de entrada e saída do animal no tronco classificando-se os movimentos da seguinte forma: 1- caminhando; 2- trotando; ou 3- galopando. Durante a permanência no tronco, o comportamento foi avaliado segundo a intensidade dos movimentos, como 1- calmo, sem movimento; 2- movimentos esporádicos; 3- movimentos frequentes; 4- movimentos constantes, vocalização e agitação do tronco; e 5- luta violenta e contínua, queda no tronco, conforme adaptado de Burrow et al. (1988)

O deslocamento no tronco foi analisado com base na frequência e vigor dos movimentos, como 1- nenhum deslocamento; 2- pouco deslocamento, parado em mais da metade do tempo de observação; 3- deslocamento frequente, pouco vigorosos; 4- deslocamento frequente, vigorosos; e 5- animal solto elevando os membros superiores, conforme Boldman et al. (1995).

A posição corporal também foi observada, categorizando os animais em 1- em pé; 2- ajoelhado; ou 3- deitado. A tensão foi categorizada como 1- presença tônus muscular regular, sem movimentos bruscos de cauda e/ou cabeça e pescoço, sem membrana esclerótica aparente nos olhos; 2- presença de movimentos bruscos de cauda, cabeça e pescoço, membrana esclerótica do olho aparente ou não; 3- presença movimentos bruscos e contínuos de cauda, cabeça e pescoço, membrana esclerótica aparente, força a saída fazendo movimentos frequentes e vigorosos; e 4- paralisia e presença de tremor muscular, conforme as adaptações de Boldman et al. (1995).

A respiração dos animais foi classificada em 1- respiração normal e ritmada; e 2- Bufando ou soprando, de forma não ritmada. Além disso, a vocalização e a presença de coices foram registradas como 0- ausente ou 1- presente, seguindo as adaptações metodológicas de Boldman et al. (1995).

O comportamento ingestivo foi avaliado por observação visual, durante os dias d-14 ao d-7, d-7 ao d-1 e do d1 ao d7 (em intervalos de 10 minutos), conforme descrito por Silva et al. (2006). Foram avaliadas as seguintes ações: (A) andando, (B) bebendo água, (BR) brincando (pulando, correndo, sem sinal de estresse), (SC) sucção cruzada (bezerro realizando sucção em outro), (D) deitado, (DR) deitado ruminando, (E) em pé, (ER) em pé ruminando, (PAS) pastando, (P) procurando (andando ao lado da cerca, com a cabeça erguida, procurando a mãe), (V) vocalizando, (VC) visita ao cocho, tempo de amamentação e frequência ou tentativa de amamentação. As coletas ocorreram no período diurno, das 7 horas da manhã às 17 horas da tarde, totalizando 10 horas de observação por dia.

O sangue foi coletado nos dias -14, -7, 0, 7, 14, 28, 56 e 84, com os animais contidos no tronco de contenção, utilizando tubos Vacutainer e agulhas descartáveis de 28x5 mm. A coleta foi realizada sem a presença de heparina sódica, visando à obtenção de soro. Após a identificação dos tubos, as amostras foram acondicionadas em uma caixa térmica com gelo e, em seguida, centrifugadas por 15 minutos a uma velocidade de 1200 x g para a separação do soro. No mesmo dia da coleta, o soro foi armazenado a -20°C para análises posteriores.

A forragem foi coletada nos dias -14, -7, 0, 7, 14, 28, 56 e 84, utilizando-se o método do quadrado descrito por McMeniman (1997). Esse método consistiu no uso de uma moldura quadrada com área previamente definida para determinar a área de amostragem. A moldura, com dimensões de 0,25 m², foi lançada 15 vezes em diferentes locais, e a forragem contida dentro da moldura foi cortada rente ao solo e congeladas para posterior análise. As amostras foram secas em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72h, moídas em moinho equipado com malha de peneira de 1mm para posterior análise da composição química (Tabela 1). Na Figura 1, estão apresentados os principais manejos conduzidos durante o experimento.

2.2 Análises laboratoriais

As forrageiras foram analisadas de acordo com o AOAC (2000): matéria seca (MS), método 930.15; proteína bruta (PB), método 976.05; extrato etéreo (EE), método 920.39; e matéria mineral (MM), método 942.05. A concentração de fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) e lignina foi analisada de acordo com a metodologia de Van Soest et al. (1991). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi estimado de acordo com as equações propostas por Weiss et al. (1992) e de energia líquida para manutenção (ELm) e ganho (ELg) de acordo com as equações de NASEM (2016).

O sangue foi analisado quanto aos níveis de anticorpos contra a raiva. Para isso, utilizou-se a Técnica de Inibição de Focos de Fluorescência Rápida (RFFIT), seguindo uma adaptação do método proposto por Smith et al. (1973) e Zalan et al. (1979).

2.3 Análises estatísticas

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Todas as análises foram feitas utilizando os bezerros como unidade experimental e com a aproximação Satterwaite para determinar os graus de liberdade do denominador do teste dos efeitos fixos. O ganho médio diário foi analisado pelo procedimento MIXED do SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA; versão 9.4) e foi incluído como efeito fixo tabuleta e ASAB, como efeito aleatório animal (Tab $\times$ ASAB) e sexo e como covariável o PC do d-14.

As demais variáveis quantitativas (PC, títulos de anticorpos contra raiva, variáveis de temperamento no tronco de contenção e variáveis de comportamento ingestivo) também foram analisadas pelo procedimento MIXED e as binomiais (percentual de vocalização e coice no tronco de contenção) pelo procedimento GLIMMIX do SAS com a aproximação Satterwaite para determinar os graus de liberdade do denominador do teste dos efeitos fixos.

Essas variáveis foram analisadas como medidas repetidas no tempo, e foi incluído como efeito fixo tabuleta, ASAB, dia e todas as possíveis interações, e como efeito aleatório animal (Tab $\times$ ASAB) e sexo. Para cada variável de temperamento no tronco de contenção, os valores obtidos no d-14, também foram incluídos como covariável. Em todas as análises, a estrutura de covariância utilizada foi a de componentes simétricos, pois possuiu menores valores nos critérios de informação de Akaike. As médias foram separadas utilizando a função PDIF e todos os resultados foram reportados como LSMEANS seguido por EPM. A significância foi definida quando $P \leq 0,05$ e tendência quando $P \geq 0,05$ e $P \leq 0,10$.

3 RESULTADOS

3.1 Efeitos da Tab

Os animais Tab apresentaram menor GMD entre o d-14 e d84 ($P = 0,007$) e do d0 ao d84 ($P = 0,003$), quando comparados com os animais do grupo NoTab (Tabela 2). Com relação ao escore de temperamento no tronco, o grupo Tab apresentou maior escore de saída no d14 e d28 ($P = 0,05$) (Figura 2; Painel A), não diferindo, no entanto, nas variáveis temperamentais, escore de tronco, escore de saída, escore de postura corporal, escore de tensão, escore de respiração, vocalização e coice, em comparação ao grupo NoTab ($P \geq 0,15$) (Tabela 3). Além disso, o tratamento Tab não afetou a produção de anticorpos contra a vacina da raiva ($P = 0,35$) (Tabela 3).

Durante o comportamento ingestivo, os animais do grupo Tab se destacaram por dedicarem maior tempo tanto à atividade andando quanto ao pastejo. Especificamente, observou-se um aumento no tempo andando ($P \leq 0,01$), notado entre o d-12 e -7 (Figura 3; Painel A), assim como maior período de pastejo ($P \leq 0,01$), em comparação com o grupo NoTab (Tabela 4).

Ampliando essa análise, os animais do grupo Tab demonstraram maior tempo de pastejo ($P \leq 0,01$) entre os dias -11 e -3 (Figura 3; Painel C). Além disso, foram observados períodos mais prolongados de atividade deitado ($P \leq 0,01$) nos dias -8 e -5 (Figura 3, Painel D), exibindo também maior atividade total de ruminação após o desmame ($P \leq 0,01$), quando comparados com o grupo NoTab (Figura 3, Painel H).

No que diz respeito a variáveis que apresentaram redução durante o período observado, os animais do grupo Tab exibiram um tempo menor em posição total deitada ($P \leq 0,01$) nos dias -10, -9 e -4 (Figura 3; Painel D), observando-se uma redução no tempo andando ($P \leq 0,01$) somente nos dias -4 ao 5 (Figura 3; Painel A). Em relação à posição em pé, os animais do grupo Tab apresentaram uma permanência menor nos dias -11 e -5 ($P \leq 0,01$), em comparação com o grupo NoTab, (Figura 3, Painel F).

Quanto à atividade de ruminação, os animais do grupo Tab exibiram um menor tempo total ruminando ($P \leq 0,01$) (Tabela 4) e diminuição na percentagem da atividade total de ruminação ($P \leq 0,01$) durante o período que antecedeu o desmame (Figura 3, Painel H). Além disso, apresentaram uma menor vocalização ($P \leq 0,01$) no dia 2 (Figura 3; Painel J), quando comparados com o grupo NoTab.

3.2 Efeitos do ASAB

Os animais do grupo ASAB apresentaram PC superior do d0 ao d14 ($P = 0,01$), com tendência de aumento no GMD ($P = 0,09$) do d0 ao d84, quando comparados com o grupo NoASAB (Tabela 2).

Foi observado um aumento na percentagem da atividade de andar ($P \leq 0,01$) dos animais do grupo ASAB no intervalo de d2 a d8 (Figura 3, Painel B) em comparação com o grupo NoASAB. No d1, o tempo de pastejo permaneceu semelhante entre os tratamentos. No entanto, a partir desse dia, observou-se que o grupo ASAB apresentou uma duração de pastejo maior ($P \leq 0,01$) (Figura 3, Painel C), além de exibir maior percentagem de atividade total de ruminação ($P \leq 0,01$), especialmente entre os dias d5 ao d8 pós-desmame, em comparação com o grupo NoASAB (Figura 3, Painel I).

Quanto às variáveis que apresentaram redução, o grupo ASAB apresentou uma tendência ($P = 0,10$) para exibir um escore de saída menor entre os dias d7 ao d28, quando comparado ao grupo

NoASAB (Figura 2; Painei B). Não foram identificados outros efeitos do ASAB nas variáveis de reatividade no tronco de contenção e produção de anticorpos contra a vacina da raiva ($P \geq 0,27$) (Tabela 3). Todavia, os animais do grupo ASAB mostraram uma percentagem inferior da atividade total deitado ($P \leq 0,01$) nos dias d-9, -7, -4, 1, 3, 4, 5, 7, e 8, em comparação com o grupo NoASAB (Figura 3, Painei E). Durante o intervalo de avaliações comportamentais entre os dias d-3 ao d8, os animais do grupo ASAB demonstraram uma menor permanência em posição em pé ($P \leq 0,01$) (Figura 3, Painei G), como também menor atividade de vocalização no d1 ($P \leq 0,01$), quando comparados com o grupo NoASAB (Figura 3, Painei J).

3.3 Interações Tab $\times$ ASAB

Houve uma tendência de interações entre Tab $\times$ ASAB ($P = 0,08$) para o GMD entre o d0 e d14. Observe-se, de forma geral, que a Tab reduziu o GMD, enquanto o ASAB promoveu um aumento. Entretanto, esse incremento foi mais expressivo nos animais que já possuíam a Tab antes do desmame (Tabela 2).

Foi observada uma tendência de interações Tab $\times$ ASAB ($P = 0,10$) para o escore de deslocamento no tronco. Nesse caso, o ASAB reduziu o escore somente em animais que já possuíam a Tab anterior ao desmame (Tabela 3). Não foram detectadas, no entanto, interações ($P = 0,45$) entre Tab $\times$ ASAB sobre a resposta à vacina da raiva (Tabela 3).

Foi identificada interação entre Tab $\times$ ASAB $\times$ dia ($P = 0,02$) para o tempo de pastejo. Observou-se que o uso da Tab aumentou o tempo de pastejo antes do desmame, especificamente entre o d-11 e d-3. Após o desmame, a administração do ASAB aumentou o tempo de pastejo entre o d3 e d8 (Figura 3; Painei C). Além disso, o uso da Tab antes do desmame reduziu o tempo de pastejo ($P = 0,02$) do grupo NoASAB no d4 e d5, apresentando menor tempo de pastejo no d4 (Figura 3; Painei C).

Observou-se interação Tab $\times$ ASAB $\times$ dia ($P = 0,05$) para o tempo de vocalização. Nesse caso, o ASAB foi eficaz em reduzir o tempo de vocalização no d1 e d2, enquanto a Tab reduziu o tempo de vocalização apenas no d1 (Figura 3; Painei J). Não foram detectadas interações ($P \geq 0,11$) entre Tab $\times$ ASAB ou Tab $\times$ ASAB $\times$ dia para as variáveis de comportamento ingestivo (Tabela 4).

4 DISCUSSÃO

A redução observada no GMD, bem como no peso corpóreo nos bezerros submetidos à utilização da Tab, já foi observada na literatura (Alvez et al., 2016). Resultados semelhantes foram documentados por Burke et al. (2009), nos quais bezerros tratados com Tab apresentaram redução no peso corporal em comparação com o grupo não tratado durante os sete dias que precedem o desmame. Essa resposta no desempenho pode ser atribuída às lesões nasais provocadas pelo comportamento dos bezerros ao tentarem remover o dispositivo (Taylor et al., 2020).

Lambertz et al. (2014), que primeiramente desenvolveram um sistema de pontuação para avaliar tais lesões, relataram que apenas 3,8% dos bezerros não apresentavam irritações visíveis no septo nasal imediatamente após a remoção do dispositivo. Além disso, aproximadamente 30% dos bezerros feridos naquele experimento apresentaram sangramento intenso e 10% sofreram ferimentos graves no dia da remoção do dispositivo. Adicionalmente, estes observaram que cerca de 45% dos bezerros manifestaram ferimentos uma semana após a remoção do dispositivo antissucção, evidenciando sinais de inflamação local, que culminam em desconforto e dor, representando um estressor adicional ao método de desmame e impactando negativamente no ganho de peso, corroborando com os resultados deste estudo.

Juntamente com a manifestação de lesões locais, a utilização de abas nasais pode predispor os bezerros a enfrentarem complicações adicionais de saúde. Lippolis et al. (2016) documentaram que o método de desmame utilizando Tab por 21 dias consecutivos resultou em uma diminuição na resposta dos títulos de anticorpos após a vacinação, sugerindo que os dispositivos podem desencadear uma resposta fisiológica subjacente ao estresse. Contudo, a ausência de efeito na produção de anticorpos após a vacinação contra a raiva, observada tanto nos animais submetidos ao tratamento com Tab quanto naqueles não tratados, sugere que o uso da Tab não afetou a capacidade dos animais de moldar uma resposta imunológica adequada à vacinação (Blanco et al., 2009).

O aumento no escore de saída nos dias 14 e 28, durante o manuseio dos animais Tab no tronco de contenção, é indicativo de um aumento no nível de estresse associado ao uso desses dispositivos. Especificamente, as respostas agressivas ou agitações expressas pelos bovinos quando submetidos ao

manejo humano podem ser atribuídas à incapacidade de lidar com a situação, sendo consideradas uma reação de estresse psicológico (Cooke, 2014).

O maior tempo dedicado à atividade de andar (d-12 ao d-7) e pastejar (d-11 e d-3) dos animais do grupo Tab, durante o período diurno, pode ser interpretado como uma resposta dos animais ao desconforto causado pelo uso da Tab, uma vez que o aumento na atividade locomotora é frequentemente associado ao estresse em bovinos. No entanto, é importante notar que o pastejo é uma atividade natural para os bovinos e pode ser uma estratégia de enfrentamento para lidar com o estresse. Esses comportamentos se assemelham com os citados por Enríquez et al. (2010) e Latham e Mason (2008).

Por outro lado, os períodos prolongados de atividade deitado (d-8 e d-5) e ruminação observados após o desmame no grupo Tab podem sugerir uma adaptação dos animais ao uso desses dispositivos. A atividade deitada e a ruminação são comportamentos indicativos de relaxamento e bem-estar em bovinos, e sua ocorrência aumentada pode indicar que os animais se acostumaram gradualmente ao uso da Tab (Haley et al., 2005; Price et al., 2003). No entanto, é importante destacar que, apesar desses comportamentos indicativos de relaxamento, os animais do grupo Tab exibiram uma redução significativa no tempo total deitado (d-10, d-9 e d-4) e no tempo deitado (d-4 ao d5). Tal redução pode indicar uma interrupção no padrão normal de descanso dos animais, o que pode ser prejudicial para o seu bem-estar a longo prazo (Enríquez et al., 2010).

A menor permanência em posição em pé nos animais do grupo Tab (d-11 e d-5) sugere uma possível associação entre o uso da Tab e mudanças no comportamento de descanso dos animais. A diminuição na percentagem da atividade total de ruminação durante o período que antecedeu o desmame indica que os animais desse grupo podem ter experimentado algum grau de estresse ou desconforto durante esse período crítico de transição (Lynch et al., 2019). Contudo, no d-2, observou-se menor vocalização dos animais do grupo Tab. Tal comportamento representa uma forma importante de comunicação entre os bovinos, refletindo seu estado emocional e nível de conforto. Assim, a diminuição na vocalização observada indica uma redução no nível de estresse ou ansiedade nos animais desse grupo, o que pode ser interpretado como uma adaptação positiva ao uso da Tab (Newberry; Swanson, 2008).

Embora trabalhos anteriores sugiram a utilização da Tab como método alternativo para a fase de desmama proporcionando redução nos comportamentos gerais de angústia associados ao desmame

(Haley et al., 2005; Price et al., 2003), nossos resultados sugerem que não há uma redução geral, mas, de fato, uma redistribuição ao longo dos dois estágios.

O aumento no PC observado neste estudo é corroborado pelo estudo de Cooke et al. (2020), no qual, avaliando o desempenho de bezerros de corte *B. indicus* × *B. taurus* na fase do desmame por 45 dias após a administração de uma única dose do ASAB, observou-se peso médio corpóreo final de 2,8 kg a mais que o grupo não tratado. Vale ressaltar que o aumento do PC encontrado neste estudo, durante o d4 ao d84 após a administração de ASAB, sugere uma eficácia prolongada do produto além do intervalo de tempo originalmente proposto pelo fabricante. Adicionalmente, o ASAB pode exercer uma influência favorável sobre o comportamento alimentar e a eficiência digestiva dos bezerros, resultando em uma melhoria gradual no ganho de peso ao longo do tempo (Colombo et al., 2020; Vieira et al., 2023), o que corrobora a tendência observada de aumento no GMD ao longo do período experimental.

A tendência observada do menor escore de saída no grupo ASAB entre os dias d7 e d28 demonstra que a administração da ASAB influenciou positivamente na redução do estresse de bezerros, principalmente nas primeiras três semanas após o desmame, corroborando estudos realizados por (Schubach et al., 2020). Todavia, não foram apresentados efeitos nas demais variáveis de reatividade no tronco de contenção durante o período experimental, o que mostra que a utilização de ASAB não foi eficaz para conter os efeitos relacionados à adaptação do animal frente à presença do ser humano (Cooke, 2014).

A elevada atividade de andar entre os dias 2 e 8 observada nos animais do grupo ASAB sugere que eles estavam mais ativos após o desmame, manifestando um comportamento exploratório aumentado (Vieira et al., 2023), o que indiretamente influenciou o aumento no tempo de pastejo após o desmame. O prolongamento do tempo de pastejo nos animais do grupo ASAB também está relacionado ao mecanismo de ação do produto, o qual pode influenciar nos padrões de alimentação e comportamento de pastejo dos bezerros. Portanto, tais resultados indicam que os animais tratados possivelmente estão mais tranquilos e confortáveis, dedicando maior tempo à ingestão de forragem (Vieira et al., 2023).

O aumento significativo na atividade total de ruminação nos dias 5 a 8 após o desmame sugere que o ASAB pode promover uma resposta positiva no comportamento de ruminação dos animais. Considerando que a ruminação é um indicador de saúde gastrointestinal e bem-estar dos bovinos

(Schubach et al., 2020), um aumento nessa atividade pode indicar maior conforto e relaxamento nos animais tratados com ASAB.

A redução na porcentagem de tempo deitado dos animais do grupo ASAB sugere uma alteração nos padrões de descanso e atividade dos bovinos tratados. Embora o motivo exato para essa redução precise ser investigado mais detalhadamente, é possível que esses animais estivessem mais ativos e envolvidos em outras atividades, como alimentação e interações sociais (Schubach et al., 2020), uma vez que foi observada uma menor permanência em pé dos animais. A redução no tempo permanência em pé indica uma possível redução no estado de alerta ou na resposta ao ambiente. Isso pode ser interpretado como um indicativo de que os animais tratados estão mais relaxados e menos propensos a ficarem alertas ou vigilantes em relação a potenciais estímulos externos (Vieira et al., 2023).

O estado de relaxamento observado nos animais do grupo ASAB se manifesta na diminuição da vocalização registrada no dia -1. A vocalização intensa é uma manifestação típica em comportamentos exibidos por bezerros após o desmame, indicando um estresse psicológico resultante da separação da mãe (Enríquez et al., 2010). Assim, a diminuição da vocalização sugere uma redução na resposta ao estresse.

A tendência de interação entre a Tab e o ASAB para o GMD sugere que essas intervenções podem influenciar de forma distinta o GMD dos animais. Estudos anteriores apontam que a Tab pode reduzir o estresse e facilitar a transição dos bezerros para o desmame (Orihuela; Mota-Rojas; Fabio Napolitano, 2020), enquanto substâncias apaziguadoras, como ASAB, podem promover um ambiente mais calmo e favorecer o consumo de alimentos e o crescimento (Cooke et al., 2020; Cappellozza e Cooke, 2022). A sinergia entre essas intervenções, especialmente quando combinadas em bezerros que já foram expostos à Tab antes do desmame, pode potencializar os efeitos positivos sobre o GMD de bezerros.

A tendência de interação entre Tab e ASAB para o escore de deslocamento no tronco indica que o ASAB pode reduzir esse comportamento indesejável, principalmente em animais que já receberam a Tab antes do desmame (Vieira et al., 2023). Isso sugere que a combinação dessas intervenções pode contribuir para a redução do estresse e da ansiedade nos animais durante o período de adaptação ao desmame, resultando em um comportamento mais calmo e menos reativo.

A interação entre Tab $\times$ ASAB $\times$ dia para o tempo de pastejo ressalta a complexidade da influência dessas intervenções sobre o comportamento alimentar dos animais. A Tab pode afetar os padrões de pastejo antes e após o desmame, por conta de lesões e desconfortos ocasionados pelo dispositivo (Lambertz et al., 2014) enquanto o ASAB pode ter efeitos adicionais sobre o tempo de pastejo após o desmame (Vieira et al., 2023). Esses resultados destacam a importância de considerar o momento e a combinação de intervenções na promoção de comportamentos naturais de pastejo dos bezerros.

A interação entre Tab $\times$ ASAB $\times$ dia para o tempo de vocalização sugere que essas intervenções podem influenciar a expressão dos animais de forma diferenciada ao longo do tempo. O ASAB é mais eficaz na redução de comportamentos indesejáveis, como a vocalização, nos primeiros dias após a administração (Vieira et al., 2023), enquanto o uso de Tab, com o decorrer dos dias, causa uma adaptação positiva (Newberry e Swanson, 2008). Isso pode indicar que essas intervenções atuam em aspectos distintos do comportamento de vocalização dos bezerros e podem ser utilizadas de forma complementar para reduzir o estresse e promover o bem-estar durante o período de transição, como o desmame.

5 CONCLUSÃO

A administração do análogo à substância apaziguadora bovina melhorou o GMD e reduziu o estresse em bezerros Nelore, enquanto a Tab resultou na diminuição do GMD e no aumento do estresse. Contudo, o análogo à substância apaziguadora bovina demonstrou potencial para mitigar os efeitos adversos da Tab, promovendo, assim, um melhor desempenho e bem-estar dos animais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvez, P., Quintans, G., Hötzel, M.J., Ungerfeld, R., 2016. Two-step weaning in beef calves: permanence of nose flaps for 7 or 21 days does not influence the behaviour response. *Animal Production Science*, 56, 5, 866. <https://doi.org/10.1071/AN14643>.

- Angeli, B., Cappelozza, B., Moraes Vasconcelos, J.L., Cooke, R.F., 2020. Administering an Appeasing Substance to Gir × Holstein Female Dairy Calves on Pre-Weaning Performance and Disease Incidence. *Animals*, 10, 1961. <https://doi.org/10.3390/ani10111961>.
- AOAC, 2000. Official methods of analysis, 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD.
- Blanco, M., Casasús, I., Palacio, J., 2009. Effect of age at weaning on the physiological stress response and temperament of two beef cattle breeds. *Animal*, 3, 108–117. <https://doi.org/10.1017/S1751731108002978>.
- Boldman, K., Kriese, L.A., Van Vleck, L.D., Van Tassell, C.P., Kachman, S.D., 1995. A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variance and covariances (Draft). USDA, ARS, Lincoln, NE.
- Burke, N.C., Scaglia, G., Boland, H. T., Swecker, W.S., 2009. Influence of two-stage weaning with subsequent transport on body weight, plasma lipid peroxidation, plasma selenium, and on leukocyte glutathione peroxidase and glutathione reductase activity in beef calves. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 127, 365–370. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2008.11.017>.
- Burrow, H.W., Seifert, G.W., Cobert, N.J., 1988. A new technique for measuring temperament in cattle. *Proceedings of Australian Society of Animal Production*, 17, 154–157.
- Cappelozza, B.I., Cooke, R.F., 2022. administering an appeasing substance to improve performance, neuroendocrine stress response, and health of ruminants. *Animals*, 12, 2432. <https://doi.org/10.3390/ani12182432>.
- Colombo, E.A., Cooke, R.F., Brandão, A.P., Wiegand, J.B., Schubach, K.M., Duff, G.C., Gouvêa, V.N., Cappelozza, B.I., 2020. Administering an appeasing substance to optimize performance and health responses in feedlot receiving cattle. *Journal of Animal Science*, 98, skaa339. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa339>.
- Cooke, R.F., 2014. Bill E. Kunkle interdisciplinary beef symposium: Temperament and acclimation to human handling influence growth, health, and reproductive responses in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. *Journal of Animal Science*, 92, 5325–5333. <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8017>.

- Cooke, R.F., Millican, A., Brandão, A.P., Schumacher, T.F., de Sousa, O.A., Castro, T., Farias, R.S., Cappellozza, B.I., 2020. Short communication: administering an appeasing substance to *Bos indicus*-influenced beef cattle at weaning and feedlot entry. *Animal*, 14, 566–569. <https://doi.org/10.1017/S1751731119002490>.
- Enríquez, D., Hötzel, M. J., Ungerfeld, R., 2011. Minimising the stress of weaning of beef calves: a review. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 53, 28. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-53-28>.
- Enríquez, D.H., Ungerfeld, R., Quintans, G., Guidoni, A.L., Hötzel, M.J., 2010. The effects of alternative weaning methods on behaviour in beef calves. *Livestock Science*, 128, 20–27. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.10.007>.
- Haley, D.B., Bailey, D.W., Stookey, J.M., 2005. The effects of weaning beef calves in two stages on their behavior and growth rate. *Journal of Animal Science*, 83, 2205–2214. <https://doi.org/10.2527/2005.8392205x>.
- Hearnshaw, H., Morris, C.A., 1984 Genetic and environmental effects on temperament score in beef cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, 35, 723- 733.
- Lambertz, C., Bowen, P.R., Erhardt, G., Gauly, M., 2014. Effects of weaning beef cattle in two stages or by abrupt separation on nasal abrasions, behaviour, and weight gain. *Animal Production Science*, 55, 786–792. <https://doi.org/10.1071/AN14097>.
- Latham, N.R., Mason, G.J., 2008. Maternal deprivation and the development of stereotypic behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 110, 84–108. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.03.026>.
- Lippolis, K.D., Ahola, J.K., Mayo, C.E., Fischer, M.C., Callan, R.J., 2016. Effects of two-stage weaning with nose flap devices applied to calves on cow body condition, calf performance, and calf humoral immune response. *Journal of Animal Science*, 94, 816–823. <https://doi.org/10.2527/jas.2015-9624>.
- Lynch, E., McGee, M., Earley, B., 2019. Weaning management of beef calves with implications for animal health and welfare. *Journal of Applied Animal Research*, 47, 167–175. <https://doi.org/10.1080/09712119.2019.1594825>.
- McMeniman, N.P., 1997. Methods of estimating intake of grazing animals. In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 34, Juiz de Fora. Anais. Juiz de Fora: SBZ, 131-168.

- Morley, F. H. W., Bennett, D., Clark, K. W., 1964. The estimation of pasture yield in large grazing experiments.
- NASEN. National Academies of Sciences, Engineering, and medicine, 2016. In: Nutrient Requirements of Beef Cattle Model, 8th ed.; National Academic Press: Washington, DC, USA.
- Newberry, R.C., Swanson, J.C., 2008. Implications of breaking mother–young social bonds. *Applied Animal Behaviour Science*, 110, 3–23. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.03.021>.
- Orihuela, A., Mota-Rojas, D., Fabio Napolitano, F., 2020. Weaning strategies to improve productivity and animal welfare in zebu (*Bos indicus*) and water buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 8, 257–265 <http://dx.doi.org/10.31893/jabb.20036>.
- Price, E.O., Harris, J.E., Borgwardt, R.E., Sween, M.L., Connor, J.M., 2003. Fenceline contact of beef calves with their dams at weaning reduces the negative effects of separation on behavior and growth rate¹. *Journal of Animal Science*, 81, 116–121. <https://doi.org/10.2527/2003.811116x>.
- Schubach, K., Cooke, R.F., Brandão, A., Rett, B., Ferreira, V., Scatolin, G., Colombo, E., Daigle, C. L., Pohler, K. G., Cappelozza, B.I., 2020. Administering an appeasing substance to beef calves at weaning to optimize welfare and productivity. *Journal of Animal Science*, 98, 194–194. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa278.357>.
- Scollan, N.D., Greenwood, P.L., Newbold, C.J., Ruiz, D.Y., Shingfield, K.J., Wallace, R.J., Hocquette, J.F., 2010. Future research priorities for animal production in a changing world. *Animal Production Science*, 51, 1-5. <http://doi:10.1071/an10051>.
- Silva, R.R., Silva, F.F., Prado, I.N., Carvalho, G.G.P., Franco, I.L., Almeida, V.S., Cardoso, C.P., Ribeiro, M.H.S., 2006. Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. *Archivos de Zootecnia*, 55, 293–296.
- Smith, J.S., Yager, P.A., Baer, G.C., 1973. A rapid reproducible test for determining rabies neutralizing antibody. *Bull World Health Organ*, 48, 535–541.
- Taylor, J.D., Gilliam, J.N., Mourer, G., Stansberry, C., 2020. Comparison of effects of four weaning methods on health and performance of beef calves. *Animal*, 14, 161–170. <https://doi:10.1017/S1751731119001228>.

- Van Soest, P. V., Robertson, J. B., & Lewis, B. A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of dairy science*, 74(10), 3583-3597.
- Vieira, D.G., Vedovatto, M., Fernandes, H.J., Lima, E. de A., D'Oliveira, M.C., Curcio, U. de A., Ranches, J., Ferreira, M.F., Sousa, O.A. de Cappellosa, B. I., Franco, G.L., 2023. Effects of an appeasing substance application at weaning on growth, stress, behavior, and response to vaccination of bos indicus calves. *Animals*, 13, 3033. <https://doi.org/10.3390/ani13193033>.
- Weary, D.M., Jasper, J., Hötzel, M.J., 2008. Understanding weaning distress. *Applied Animal Behaviour Science*, 110, 24–41. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.03.025>.
- Weiss, W.P., Conrad, P.H.R., St. Pierre, N.R., 1992. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. *Animal Feed Science and Technology*, 39, 95–110. [https://doi.org/10.1016/0377-8401\(92\)90034-4](https://doi.org/10.1016/0377-8401(92)90034-4).
- Williams, G.L., Gazal, O.S., Guzman Vega, G.A., Stanko, R.L., 1996. Mechanisms regulating suckling-mediated anovulation in the cow. *Animal Reproduction Science*, 42, 289–297. [https://doi.org/10.1016/0378-4320\(96\)01531-X](https://doi.org/10.1016/0378-4320(96)01531-X).
- Zalan, E., Wilson, C., Pukitis, D., 1979. A microtest for quantitation of rabies virus. *Journal of Biological Standardization*, 7, 213–220.

TABELAS

Tabela 1. Composição química do capim-marundu pastejado por bezerros, massa de forragem e tolerância de forragem

Itens ¹	Piquete		Piquete	Piquete	Piquete			
	Tab ² e NoTab		NoASAB ³	ASAB ⁴	Tab ² e ASAB ⁴			
	d-14	d0	d7	d7	d14	d28	d56	d84
MS, g/kg	35,7	44,5	37,6	29,7	27,8	33,6	34,6	26,9
PB, g/kg	3,8	4,7	5,7	4,9	6,2	6,3	3,3	4,6
FDN, g/kg	79,6	77,1	69,6	77,8	68,7	66,7	79,8	77,1
FDA, g/kg	69,7	67,4	59,5	69,6	57,3	57,2	71,0	73,8
Lignina, g/kg	5,4	5,4	5,4	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
EE, g/kg	2,0	2,0	1,5	1,2	1,4	1,1	0,8	1,1
MM, g/kg	8,5	7,9	7,7	7,4	8,4	7,4	8,3	8,8
NDT ⁵	56,7	57,0	59,0	55,6	57,1	58,2	53,7	54,2
NEm ⁶ , Mcal/kg	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	2,4	2,4
Neg ⁶ , Mcal/kg	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,5	0,6
MF, kg MS/ha	5040	4640	4392	5368	3840	4560	3720	4800
DF ⁷ , kg MS/ kgPC	25,9	23,7	22,3	27,2	19,3	22,2	16,9	23,1

¹MS, matéria seca; PB, proteína bruta; FDN, fibra em detergente neutro; FDA, fibra em detergente ácido; EE, extrato etéreo; MM, matéria mineral; NDT, nutrientes digestíveis totais; NEm, energia líquida para manutenção; NEg, energia líquida para ganho; MF, Massa forrageira; DF, Disponibilidade de forragem.

²Tabuleta sem regulagem - Walmur.

³Solução salina (Salina; 0,9% NaCl), 5 mL/animal.

⁴Secure Cattle - Grupo IRSEA, 5 mL/animal.

⁵Calculado conforme descrito por Weiss et al. (1992).

⁶Calculado de acordo com NASEN (2016).

⁷Calculado de acordo com Morley et al. (1964).

Tabela 2. Efeito da administração de um dispositivo antissucção (tabuleta) no d -14 e de uma análogo à substância apaziguadora bovina (ASAB) no dia do desmame (d 0) sobre o desempenho de bezerros

Itens ¹	NoTab		Tab ³		EPM ²	<i>P</i> -valor		
	NoASAB ⁴	ASAB ⁵	NoASAB ⁴	ASAB ⁵		Tab ³		
						Tab ³	ASAB ⁵	×
PC, kg	199	203	193	194	1,42	<0,01	0,09	0,30
GMD, kg/d								
d -14 ao 0	0,378	-	-0,289	-	0,139	<0,01	-	-
d 0 ao 14	-0,016 ^c	0,379 ^b	-0,145 ^d	0,595 ^a	0,10	0,66	<0,01	0,08
d 14 ao 28	0,465	0,698	0,602	0,550	0,13	0,96	0,50	0,29
d 28 ao 56	0,486	0,567	0,486	0,373	0,57	0,30	0,95	0,18
d 56 ao 84	-0,404	-0,392	-0,346	-0,522	0,09	0,71	0,39	0,33
d -14 ao 84	0,140	0,203	0,089	0,103	0,03	0,007	0,16	0,35
d 0 ao 84	0,138	0,220	0,070	0,099	0,03	0,003	0,09	0,29

^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ($P \leq 0,05$) ou tendências a diferenças ($P \leq 0,10$).

¹PV, peso corpóreo; GMD, ganho de peso médio diário.

²EPM, erro padrão da média.

³Tabuleta sem regulação - Walmur.

⁴Solução salina (Salina; 0,9% NaCl), 5 mL/animal.

⁵Secure Cattle - Grupo IRSEA, 5 mL/animal.

Tabela 3. Efeito da administração de um dispositivo antissucção (tabuleta) no d -14 e de uma análogo à substância apaziguadora bovina (ASAB) no dia do desmame (d 0) sobre o temperamento de bezerros no tronco de contenção

Itens	NoTab		Tab ²		EPM ¹	<i>P</i> -valor		
						Tab ²		
	NoASAB ³	ASAB ⁴	NoASAB ³	ASAB ⁴		Tab ²	ASAB ⁴	×
	ASAB ⁴							
Escore de tronco, 1-5	1,63	1,49	1,68	1,68	0,08	0,15	0,40	0,40
Escore de saída, 1-3	1,16	1,24	1,35	1,23	0,07	0,22	0,77	0,12
Escore de deslocamento, 1-5	1,49 ^b	1,54 ^{ab}	1,74 ^a	1,48 ^b	0,10	0,33	0,30	0,10
Escore de postura corporal, 1-3	1,11	1,08	1,10	1,06	0,03	0,54	0,27	0,95
Escore de tensão, 1-4	1,44	1,34	1,45	1,45	0,08	0,52	0,58	0,57
Escore de respiração, 1-3	1,28	1,24	1,33	1,34	0,06	0,21	0,82	0,68
Vocalização, %	9,42	11,4	13,7	9,83	3,13	0,67	0,76	0,33
Coice, %	4,08	1,53	1,87	4,41	1,77	0,86	0,99	0,15
Títulos de anticorpos contra raiva, log ₂	1,76	2,12	3,01	2,23	0,75	0,35	0,78	0,45

^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ($P \leq 0,05$) ou tendências a diferenças ($P \leq 0,10$).

¹EPM, erro padrão da média.

²Tabuleta sem regulagem - Walmur.

³Solução salina (Salina; 0,9% NaCl), 5 mL/animal.

⁴Secure Cattle - Grupo IRSEA, 5 mL/animal.

Tabela 4. Efeito da administração de um dispositivo antissucção (tabuleta) no d -14 e de uma análogo à substância apaziguadora bovina (ABAB) no dia do desmame (d 0) sobre o comportamento ingestivo dos bezerros

	NoTab		Tab ²			<i>P</i> -valor		
Itens, % das					EPM ¹	Tab ²		
atividades	NoASAB ³	ASAB ⁴	NoASAB ³	ASAB ⁴		Tab ²	ASAB ⁴	×
								ASAB ⁴
Andando	5,68	5,93	5,86	5,61	0,27	0,79	0,99	0,36
Bebendo água	1,29	1,21	1,15	1,28	0,14	0,78	0,83	0,45
Pastejando	60,6	63,8	65,1	66,6	0,78	<0,01	<0,01	0,30
Visitando o cocho	0,50	0,72	0,42	0,67	0,08	0,27	0,01	0,88
Deitado	16,3	13,5	16,7	14,9	0,67	0,22	<0,01	0,47
Deitado ruminando	4,22	5,21	2,90	4,29	0,34	<0,01	<0,01	0,57
Total deitado	20,8	18,7	19,7	19,0	0,77	0,66	0,08	0,37
Em pé	6,69	5,95	6,04	5,32	0,45	0,16	0,10	0,98
Em pé ruminando	0,86	1,06	1,01	1,21	0,13	0,25	0,15	0,98
Total em pé	7,60	7,07	7,04	6,64	0,51	0,34	0,37	0,89
Total ruminando	5,07	6,28	3,92	5,51	0,36	0,01	<0,01	0,59
Mamando	2,83	2,38	0,00	0,00	0,15	<0,01	0,15	0,15
Vocalizando	0,31	0,10	0,15	0,06	0,09	0,26	0,10	0,51
Brincando	0,08	0,17	0,10	0,08	0,04	0,14	0,73	0,23

^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ($P \leq 0,05$) ou tendências a diferenças ($P \leq 0,10$).

¹EPM, erro padrão da média.

²Tabuleta sem regulagem - Walmur.

³Solução salina (Salina; 0,9% NaCl), 5 mL/animal.

⁴Secure Cattle - Grupo IRSEA, 5 mL/animal.

FIGURAS

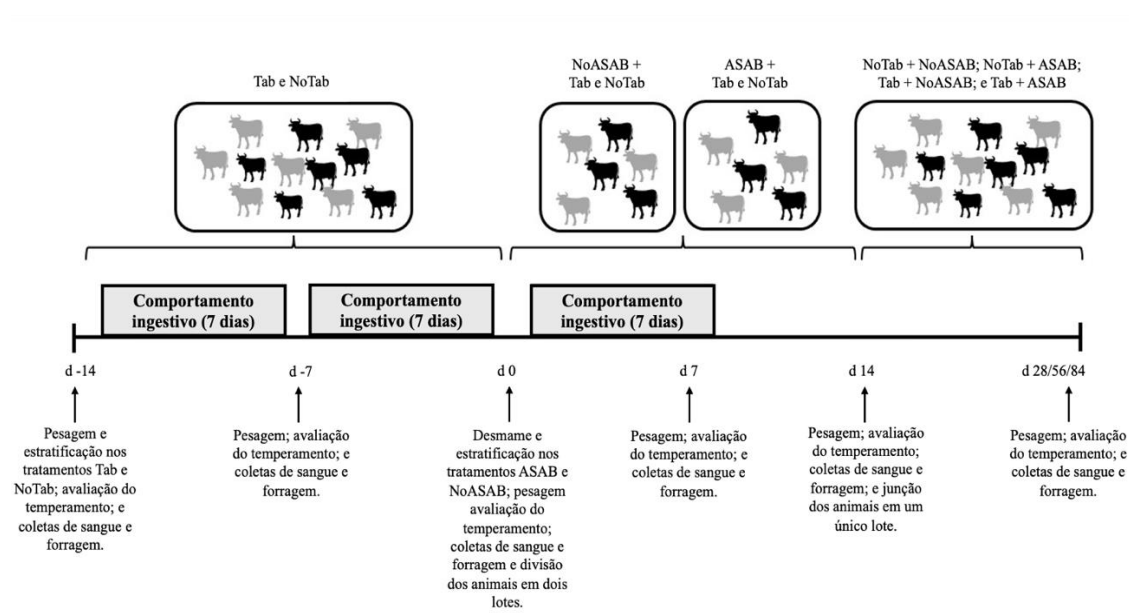


Figura 1. Esquema com os principais manejos conduzidos durante o experimento. Tab, Tabuleta sem regulagem – Walmur; NoASAB, Solução salina (Salina; 0,9% NaCl), 5 mL/animal; ASAB, Secure Cattle - Grupo IRSEA, 5 mL/animal; ECC, escore de condição corporal.

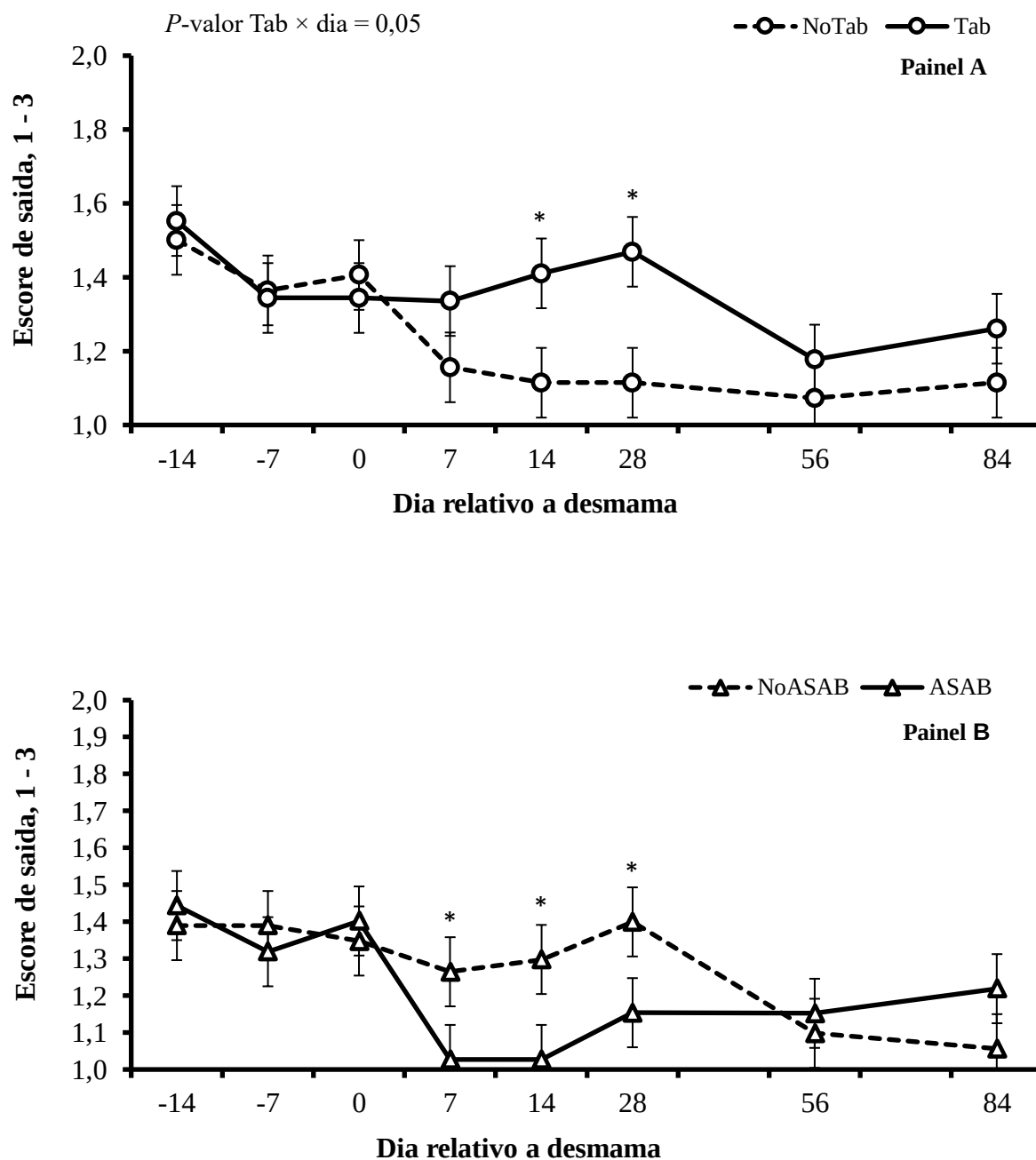
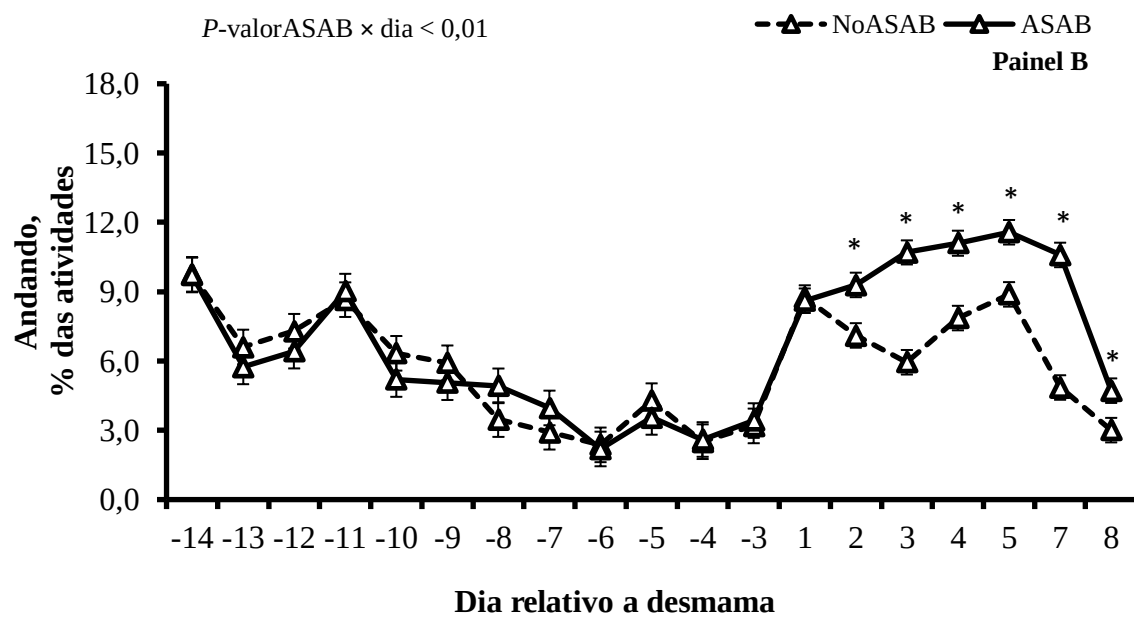
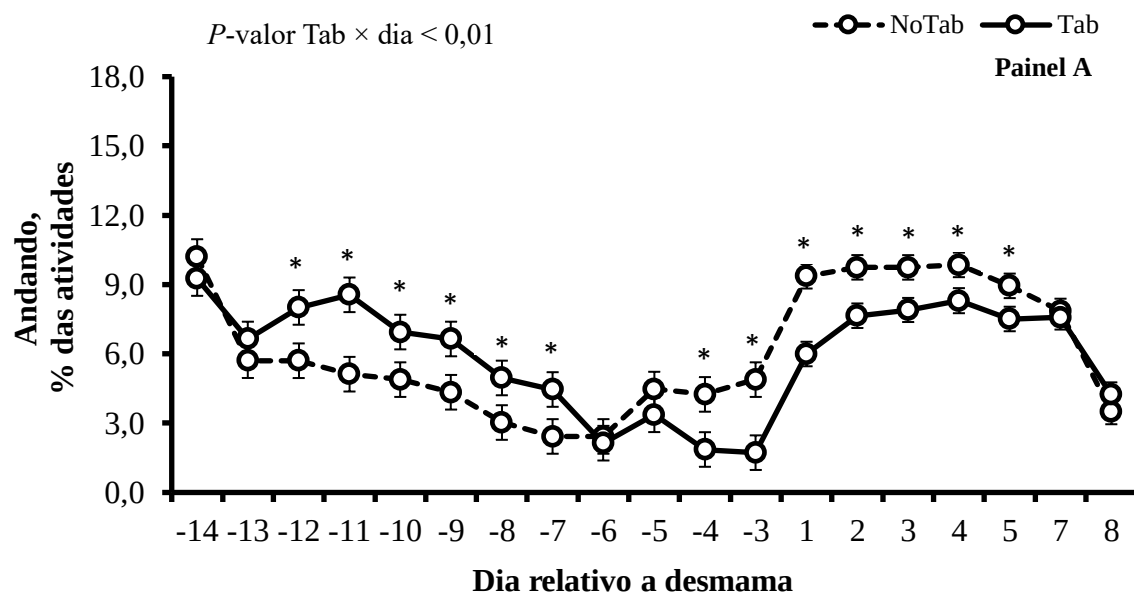
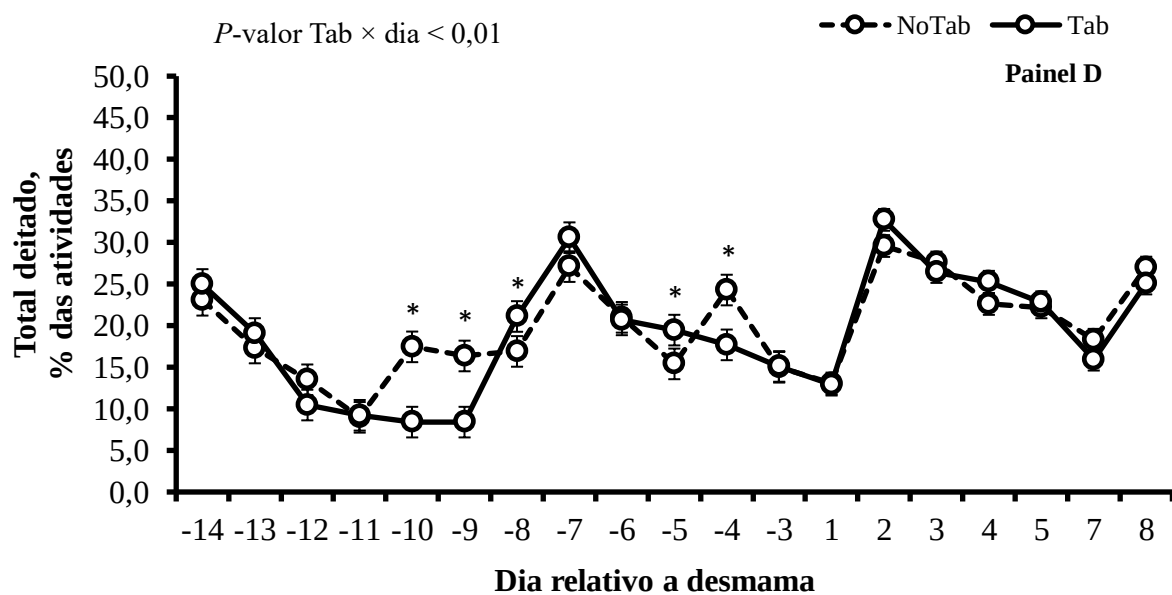
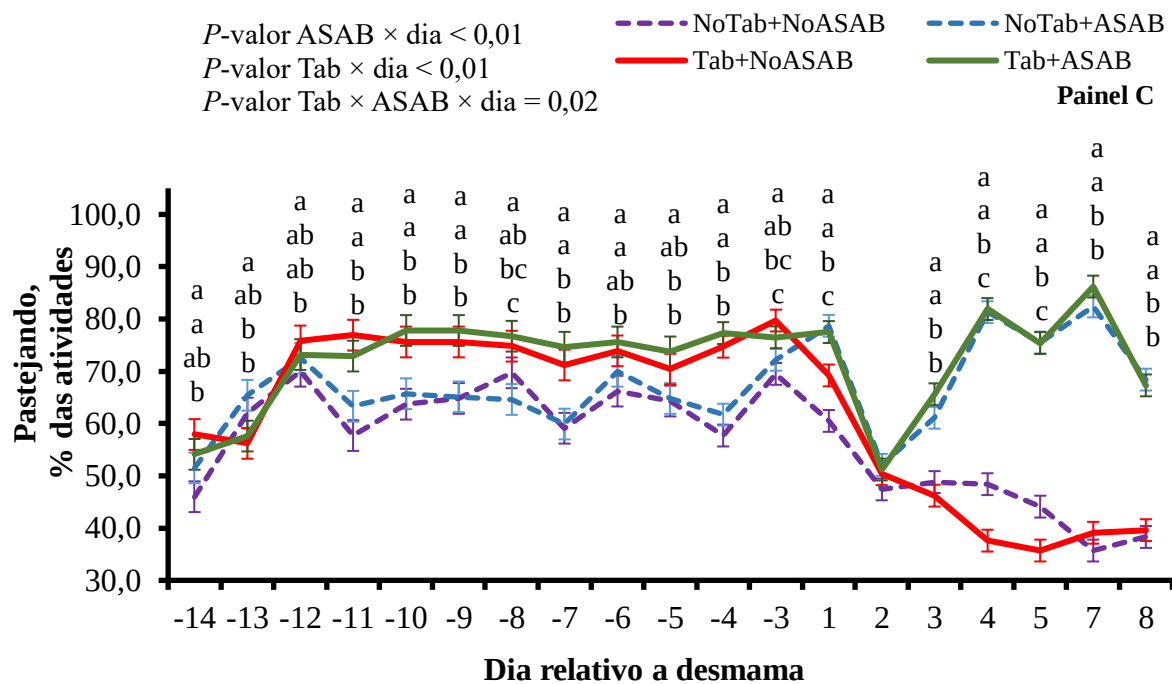
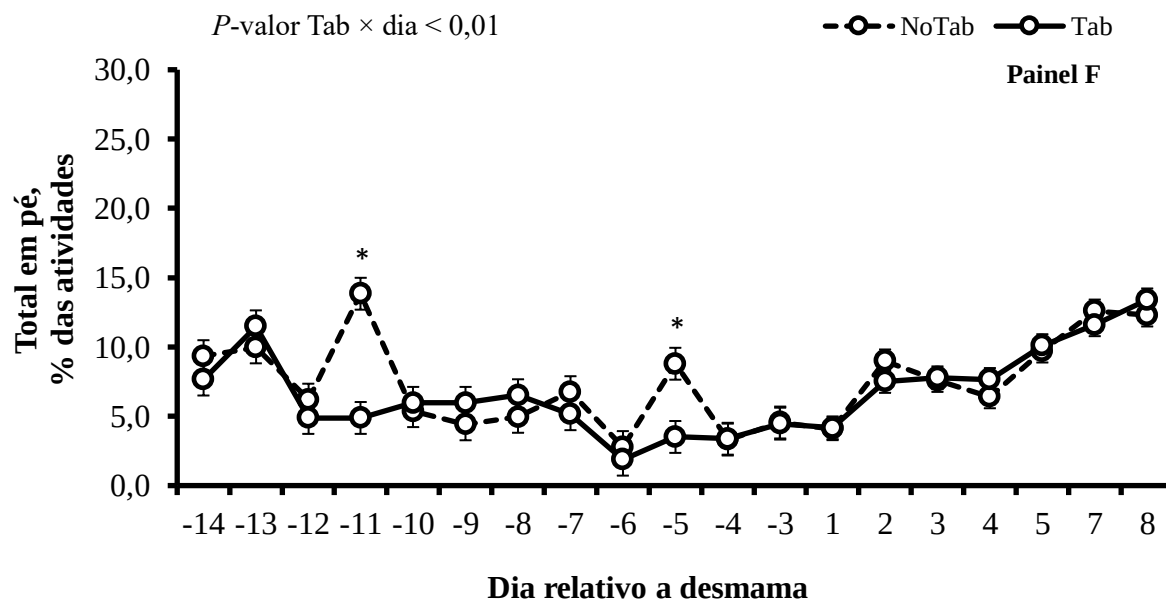
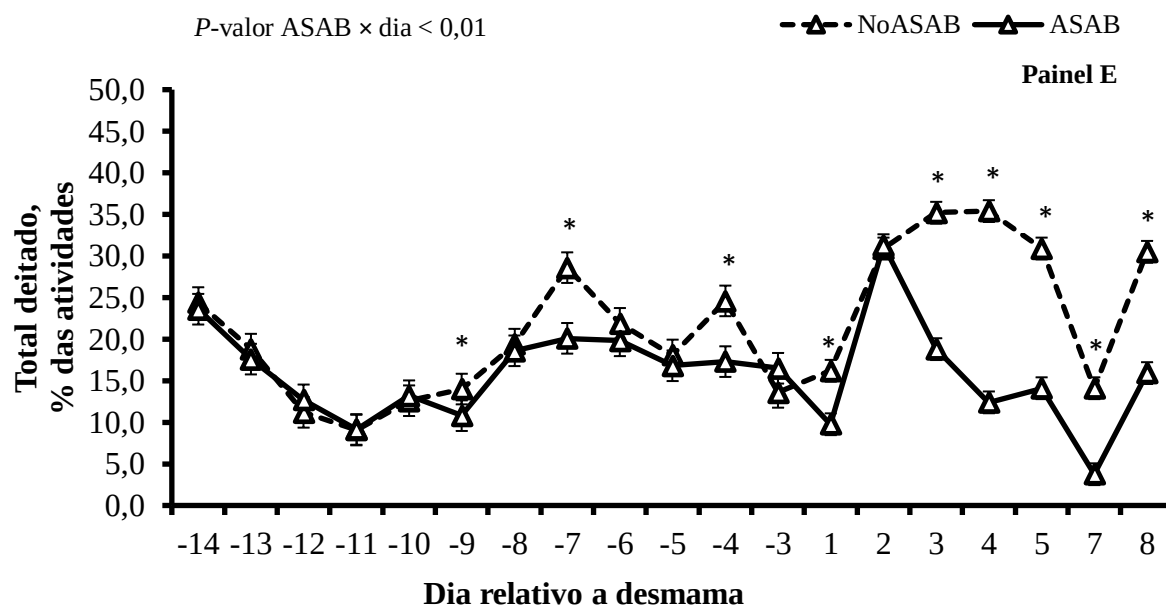
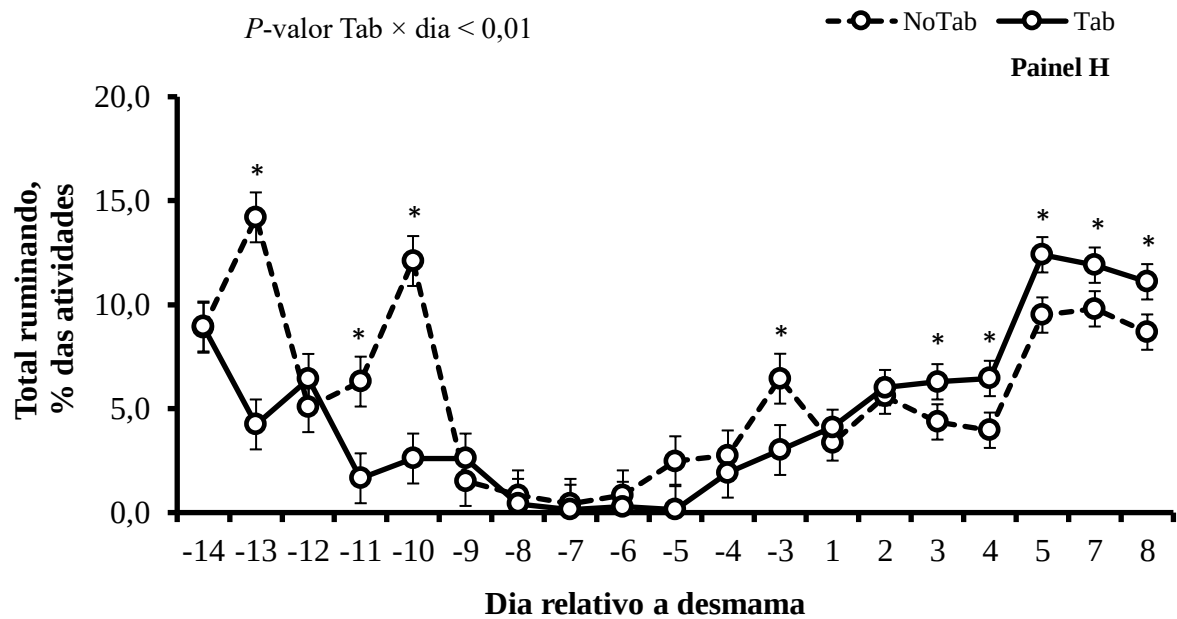
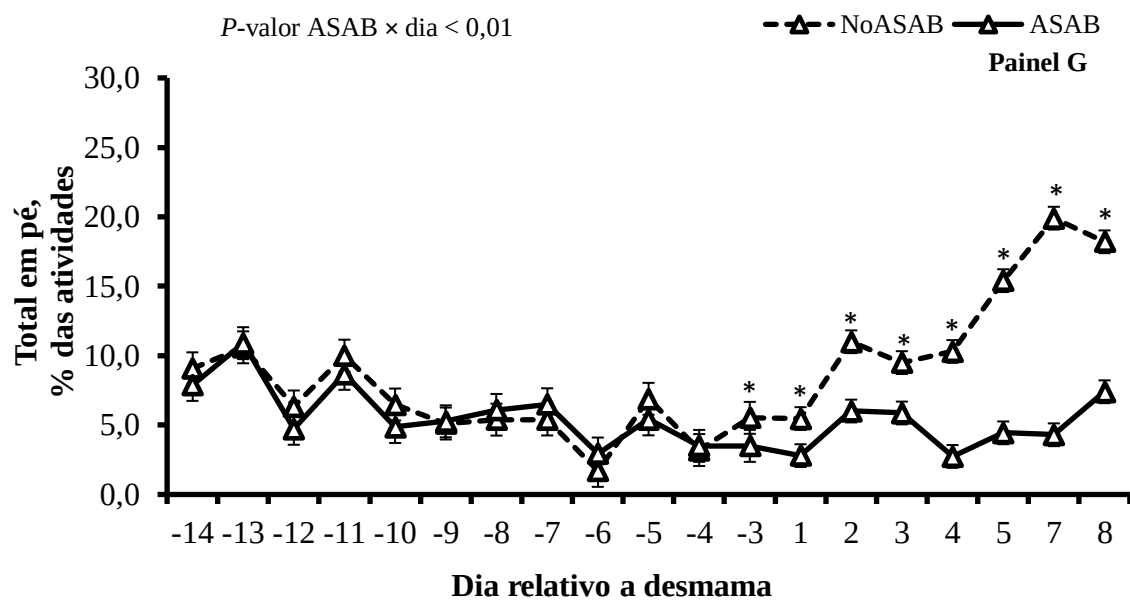


Figura 2. Efeito da administração de um dispositivo anti-sucção (Tab) e um análogo à substância apaziguadora bovina (ASAB) sobre o escore de saída (1-3) de bezerros









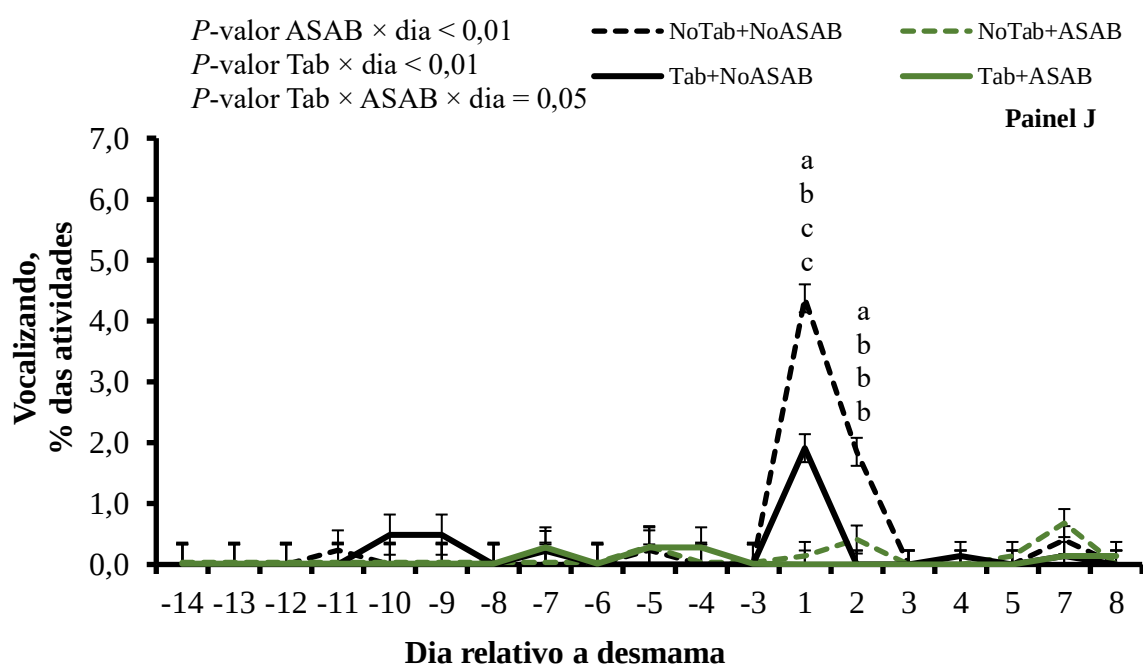
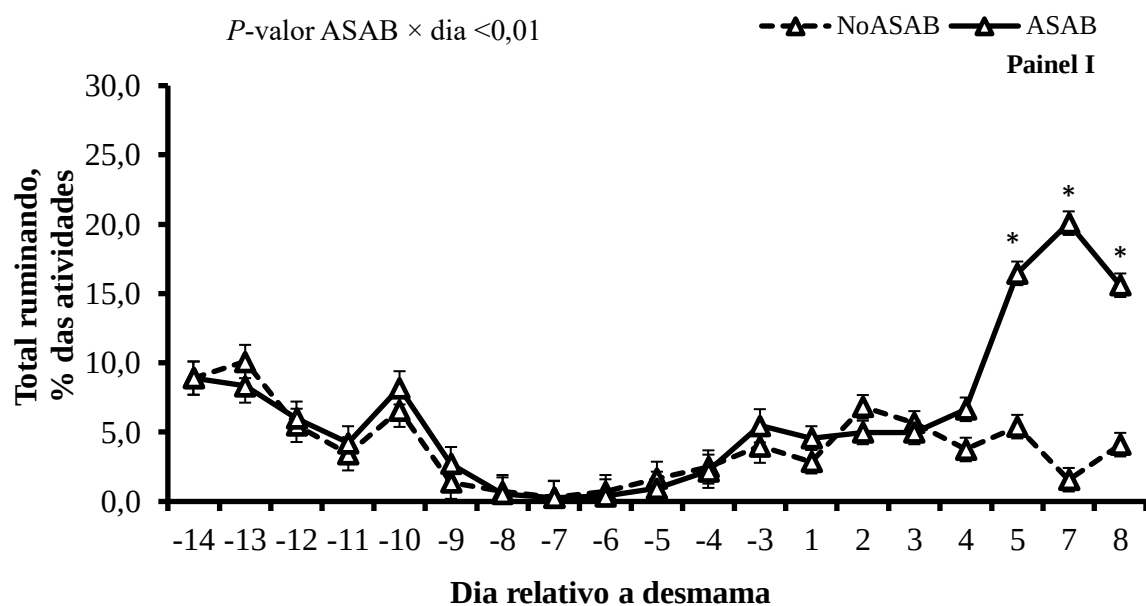


Figura 3. Efeito da administração de um dispositivo anti-sucção (Tab) e de um análogo à substância apaziguadora bovina (ASAB) no dia do desmame (d 0) sobre o comportamento ingestivo de bezerros

CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos sistemas de produção, os bezerros são geralmente expostos a vários fatores estressores durante todo o período pré e pós-desmame. Entre esses estressores destacam-se separação física abrupta da mãe após o nascimento, mudanças na dieta, agrupamento, novos ambientes e manejo. Além disso, durante todo o ciclo de produção, os animais são suscetíveis a doenças, o que faz com que ganhos de peso diários sejam reduzidos, levando o animal à maior susceptibilidade ao estresse, tornando-se, assim, um ciclo sem fim durante toda a vida do animal. Portanto, estratégias para mitigar o estresse durante o desmame são cruciais para promover o desempenho e o bem-estar dos bezerros.

O presente estudo contribui para uma melhor compreensão do uso da tabuleta (Tab) e de um análogo à substância apaziguadora bovina (ASAB) em bezerros Nelore durante o período de desmame. Ambas as intervenções demonstraram efeitos variados sobre o comportamento dos animais ao longo do tempo. Isso ressalta a importância de considerar o momento e a combinação de intervenções para promover o bem-estar dos bezerros durante o período de transição, como é o caso do desmame.