

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO TÁTIL NO BEM-ESTAR DE
BEZERROS NELORE PUROS E CRUZADOS RECÉM-
NASCIDOS**

Mariana Parra Cerezo
Médica Veterinária Zootecnista

2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO TÁTIL NO BEM-ESTAR DE
BEZERROS NELORE PUROS E CRUZADOS RECÉM-
NASCIDOS**

Mariana Parra Cerezo

Orientador: Prof. Dr. Mateus J. R. Paranhos da Costa

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia, Especialidade: Etologia Aplicada e Bem-Estar Animal

2022

C414e Cerezo, Mariana Parra
Efeitos da estimulação tátil no bem-estar de bezerros nelore puros e cruzados recém-nascidos / Mariana Parra Cerezo. -- Jaboticabal, 2022
61 p. : il., tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientador: Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa

1. Manejo. 2. Bovinos de corte. 3. Expressão facial. 4. Avaliação qualitativa do comportamento. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

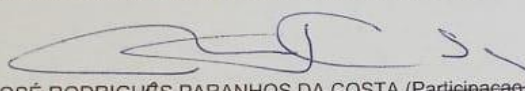
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

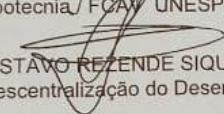
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO TÁTIL NO BEM-ESTAR DE BEZERROS NELORE PUROS E CRUZADOS RECÉM-NASCIDOS

AUTORA: MARIANA PARRA CEREZO

ORIENTADOR: MATEUS JOSÉ RODRIGUES PARANHOS DA COSTA

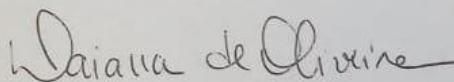
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Zootecnia, especialidade: Etologia Aplicada e Bem Estar Animal pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. MATEUS JOSÉ RODRIGUES PARANHOS DA COSTA (Participação Virtual)
Departamento de Zootecnia / FCAV UNESP Jaboticabal


Pesquisador Dr. GUSTAVO REZENDE SIQUEIRA (Participação Virtual)
Departamento de Descentralização do Desenvolvimento / APTA Colina/SP


Pesquisadora Dra. DAIANA DE OLIVEIRA (Participação Virtual)
Swedish University of Agricultural Sciences / Suécia

Jaboticabal, 08 de novembro de 2022



DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Mariana Parra Cerezo nasceu em Manizales, Caldas, Colômbia no dia 11 de março de 1998. Em 2015 ingressou no curso de Bacharelado em Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidad de Caldas – Faculdade de Ciências Agropecuárias, obtendo o título de Médica Veterinária Zootecnista em setembro de 2020. Durante a graduação pertenceu ao grupo de pesquisas em Bem-estar animal da Universidade de Caldas. Ingressou no Grupo de Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal (ETCO) da UNESP campus Jaboticabal para realizar o estágio de conclusão de curso em fevereiro de 2020. Em agosto de 2020 ingressou no curso de mestrado no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, dedicando-se a área de Bem-estar e Comportamento de animais domésticos.

AGRADECIMENTOS

Agradecer faz o teu coração falar...

Queria começar por meus pais, minhas fontes de inspiração e de fortaleza diária, eles que desde pequena me incentivaram a cumprir meus sonhos e nunca desistir deles, professores não só da teoria, mas também da vida. Ao meu irmão Daniel por ser meu companheiro e amigo desde criança, quem me faz sorrir e acreditar na bondade das pessoas. A toda minha família, os que estão presentes em vida e os que culminaram seu percurso dela, meus avós que são anjos em vida e os meus maiores fãs, as pessoas que mais se alegram por nossas conquistas e as celebram como próprias, meus padrinhos que desde antes de nascer me esperavam e têm me acompanhado a cada etapa de forma incondicional.

Agradeço ao meu orientador, o professor Mateus Paranhos porque ainda sem me conhecer em 2020 me deu a chance de fazer parte do grupo ETCO, acreditou no meu potencial para continuar fazendo parte dele e apesar dos obstáculos, culminar o mestrado, ele é um dos meus modelos não só como profissional, mas como pessoa, e além de grata me sinto orgulhosa de ser orientada ele. Adicional, agradeço a minha professora Marlyn Romero, que me orientou durante a minha graduação e foi por ela que eu conheci o trabalho do professor e me encorajou para viajar para o Brasil para continuar minha formação acadêmica, ela é outra fonte de inspiração de admiração.

Agradecer a todas as pessoas que fizeram parte deste processo, especialmente a Jaira, quem compartilhou desde o momento zero que cheguei no Brasil os dias comigo, a irmã com o que Brasil me presenteou, companheira de estágio, de confinamento, de apartamento, de roles, de filmes, de segredos, de risadas e de choro. Certeza de que a pós graduação não teria sido igual sem ela e sem sua família que me acolheu, tenho muito orgulho dela e da incrível profissional em que está se tornando, te amo Jai. A Mayara que esteve presente para me acompanhar e ajudar sempre precisava, uma pessoa amorosa, inteligente e super dedicada, outra amiga que levo para a vida e a toda sua família incrível. "Somo em três".

Queria agradecer de forma especial a Victor Brusin, uma pessoa imprescindível para o desenvolvimento deste trabalho, trabalho que era dele, mas por coisas do destino eu continuei, mas que é resultado de um trabalho conjunto e do qual me sinto

muito grata de ter participado. Tenho muita admiração por ele desde que fiz meu estágio pela dedicação com a que faz cada coisa e por cada conquista que ele já alcançou e as que estão por vir.

A todos os amigos que fiz no Brasil, Valentina, João, Caio, Maria José, Karen, Ana Maria, Natalia, Sergio e Alejandro e cada uma das pessoas que conheci lá, amigos brasileiros e colombianos que fizeram essa etapa mais leve e feliz. Aos integrantes do grupo ETCO, os que tive o prazer de conhecer de forma presencial e aos virtuais, Lara, Pedro, Renan, Laura, Joseph, André, Luane, Julia, Paula, Suellen S, Suelen C, Ana Flavia, Lucas, são pessoas incríveis com uma vocação muito linda, espero que a vida permita nos reencontrar de novo.

Agradecer as minhas amigas da Colômbia, Valeria, Manuela, Juliana, Maria del Mar, Camila, Laura, as incondicionais e com as que compartilhei os melhores momentos da minha vida, aquelas que te apoiam em todas as loucuras e aventuras.

Agradecer a Carmen Perez, Frederico Simioni e a toda a equipe de trabalho da agropecuária Orvalho das Flores e da Fazenda fortaleza por abrir as portas para pesquisa e para o bem-estar animal. Tive o prazer de visitar as duas fazendas e sem dúvida posso dizer que são modelos, referentes e os exemplo que eu sempre vou dar para as pessoas ao falar de bem-estar e de aplicação de boas práticas.

Agradecer a FCAV e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela oportunidade de fazer pós-graduação em uma das melhores universidades do país e de latino américa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de
Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de
Financiamento 001

Finalmente agradecer a vida por me permitir chegar até aqui, por me dar a chance de conhecer pessoas incríveis e vivenciar momentos inolvidáveis.

“El camino no es largo si el destino vale la pena”

SUMÁRIO

Página

RESUMO:	
ABSTRACT:	
CAPÍTULO 1 – Considerações gerais	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Bovinocultura de corte e tendências no brasil	3
2.2 Relação humano-animal nas práticas de manejo em fazenda	7
2.3. Estimulação tátil	9
2.3.1 Estimulação tátil como prática de manejo em animais de fazenda	12
3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
CAPÍTULO 2. Efeitos da estimulação tátil no bem-estar de bezerros Nelore puros e cruzados recém-nascidos	23
1. Introdução	23
2. Animais, materiais e métodos	25
2.1 Animais e manejo	25
2.2 Manejo das vacas gestantes e dos bezerros recém-nascidos	26
2.3 Coleta de dados comportamentais, fisiológicos e de desempenho	30
2.4 Análises estatísticas	35
3. Resultados	37
3.1 Avaliação das expressões faciais	37
3.2 Avaliação qualitativa do comportamento (QBA)	38
3.3 Avaliação das frequências cardíacas	41
4. Discussão	46
5. Conclusões	52
6. Referências bibliográficas	53

CAPÍTULO 3 – Considerações Finais	60
--	-----------

CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado **"Efeito do estímulo tátil no bem-estar de bezerros da raça nelore e cruzados ½ nelore com ½ aberdeen angus"**, protocolo nº 008568/19, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 18 de dezembro de 2019.

Vigência do Projeto	01/08/2019 a 01/08/2020
Espécie / Linhagem	Nelore (puro e cruzados)
Nº de animais	500
Peso / Idade	36 – 240 Kg / 2 – 240 dias de idade
Sexo	Fêmeas e Machos
Origem	Agropecuária Orvalho das Flores e Fazenda Fortaleza, Araguaiana e Barra do Garças – MT, respectivamente.

Jaboticabal, 18 de dezembro de 2019.


Profª Drª Fabiana Pilarski
Coordenadora – CEUA

EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO TÁTIL NO BEM-ESTAR DE BEZERROS NELORE PUROS E CRUZADOS RECEM-NASCIDOS

RESUMO:

O objetivo com este estudo foi avaliar o efeito da estimulação tátil no bem-estar de bezerros de corte recém-nascidos da raça Nelore. O estudo foi realizado na Agropecuária Orvalho das Flores, município de Araguaiana, MT, Brasil, com 111 bezerros (50 machos e 61 fêmeas) de dois grupos genéticos, Nelore (NEL, N = 61) e cruzados Aberden Angus x Nelore (F1ANxN = 50), sendo 34 fêmeas NEL e 27 F1AN, e 27 machos NEL e 23 F1AN. Os bezerros nasceram entre agosto e setembro de 2019 (N = 76) e entre janeiro e fevereiro de 2020 (N = 35). Os animais foram divididos aleatoriamente em dois tratamentos, definidos pela aplicação de estimulação tátil nos bezerros durante o manejo de rotina (CE, N = 53) ou o manejo de rotina sem estimulação (SE, N = 58). As coletas de dados foram realizadas nos bezerros com aproximadamente três dias de idade, durante a realização dos manejos de cura do umbigo e identificação. Foram realizadas avaliações do comportamento, registrando-se as expressões faciais dos bezerros (utilizando 12 categorias previamente definidas) e as avaliações qualitativas do comportamento (QBA), com 16 termos. Foram medidas também as frequências cardíacas (FC) dos bezerros durante a realização dos procedimentos, levando-se em conta três momentos: FC1 = quando o bezerro estava sendo posicionado em decúbito lateral sobre uma almofada, FC2 = durante os procedimentos de identificação e FC3 = após a finalização dos procedimentos de identificação. As diferenças entre essas medidas foram calculadas. Os bezerros foram pesados no dia da realização do manejo e na desmama, realizada aos oito meses de idade, aproximadamente; com esses dados foram calculados os ganhos médios diários (GMD) dos bezerros. Os dados das expressões faciais foram analisados utilizando os testes de qui-quadrado e exato de Fisher, enquanto os dados do QBA foram submetidos a análise de componentes principais (PCA). Para a análise das FC, foram calculadas médias por tratamentos, que foram comparadas pelo teste t de Student. Para avaliar se houve diferenças entre tratamentos nos três momentos em que as FC foram medidas, foi realizada uma análise de variância de uma via. Coeficientes de correlação de Pearson foram estimados para avaliar a associação dos índices do PCA com a FC e o GMD. Foram utilizados modelos lineares para avaliar efeito de sexo, grupo genético e tratamento sobre o GMD e sobre os índices do PCA. As categorias de expressão facial que se associaram com os tratamentos foram movimentos da cabeça (>50% dos animais SE manteve a cabeça parada durante o manejo vs >50% dos animais CE empurrou para os lados pelo menos uma vez), terceira pálpebra (visível em mais do 70% dos animais SE vs 56% no CE) e rugas no focinho (72% de animais com linhas de expressão pelo menos uma vez no SE vs 47% para o grupo CE). A análise do QBA identificou dois componentes, o primeiro (PC1) explicou 56,78% da variação total dos dados e refletiu a emocionalidade positiva e negativa dos bezerros e o segundo (PC2) explicou 21,95% da variação dos dados e refletiu o nível de resposta aumentada ou diminuída (arousal) dos bezerros. As médias da FC dos animais nos três momentos de medição foram mais baixas nos animais CE que os SE (FC1: 173,68 vs 180,46, FC2: 167,45 vs 170,31 e FC3: 162,533 vs 171,98 bpm, respectivamente), além disso houve uma diminuição maior nas FCs nos animais CE. Foi observada correlação significativa negativa ($r = -0,341$) entre o índice obtido no PC2 e a diferença entre FC3 e FC2. Dentro de cada um dos tratamentos também foi encontrada correlação significativa entre as duas variáveis ($r_s = -0,351$, $p = 0,011$ para o grupo SE e $r_s = -0,332$, $p = 0,011$ para o grupo CE). Foram encontradas correlações significativas entre o GMD e os dois índices do PCA dependendo do ano de nascimento dos bezerros, para 2019 houve correlação negativa com PC1 (indicando que GMD mais altos foi associado com emocionalidade mais positiva) e positiva com PC2 (indicando que GMD mais altos esteve associado com maior nível de

resposta). Em 2020 foi encontrada correlação positiva só com o índice PC2, com interpretação similar à de 2019. Houve efeito significativo de tratamento, grupo genético e de sexo aninhado no grupo genético no GMD em 2019, com médias de GMD mais altas para os animais CE ($0,957 \pm 0,020$ e $0,902 \pm 0,020$ kg/dia para CE e SE, respectivamente) e para os animais cruzados ($1,065 \pm 0,027$ vs $0,794 \pm 0,014$, para F1AN e NEL, respectivamente). Machos e fêmeas F1AN apresentaram maior GMD que os NEL (fêmeas: $0,991 \pm 0,044$ e $0,752 \pm 0,019$ kg/dia e machos: $1,140 \pm 0,034$ e $0,836 \pm 0,021$ kg/dia para F1AN e NEL, respectivamente). Em 2020 não houve efeito significativo de nenhuma das variáveis incluídas no modelo no GMD. Tratamento e grupo genético apresentaram efeitos significativos nos índices de PC1 (emocionalidade) e PC2 (nível de resposta), com médias de PC1 = $-0,470 \pm 0,119$ e PC2 = $0,619 \pm 0,111$ para os animais CE e de PC1 = $0,454 \pm 0,115$ e PC2 = $-0,536 \pm 0,107$ nos animais SE. Os bezerros NEL apresentaram emocionalidade mais positiva (média = $-0,198 \pm 0,111$) e níveis de resposta menores (média = $-0,136 \pm 0,103$) que os F1AN (médias: $0,183 \pm 0,122$ e $0,219 \pm 0,114$, respectivamente). Concluímos que a estimulação tátil apresentou efeito positivo no bem-estar dos bezerros recém-nascidos durante os primeiros manejos e no desempenho até o desmame.

Palavras-chave: manejo, bovinos de corte, expressão facial, avaliação qualitativa do comportamento

EFFECTS OF TACTILE STIMULATION ON THE WELFARE OF NEWBORN PURE AND CROSSED NELORE CALVES

ABSTRACT:

The aim of this study was to assess the effects of tactile stimulation on the welfare of newborn Nelore beef calves. The study was carried out at Agropecuária Orvalho das Flores, municipality of Araguaiana, MT, Brazil, with 111 calves (50 males and 61 females) from two genetic groups, Nelore (NEL, N = 61) and Aberdeen Angus x Nelore (F1AN, N = 50), with 34 females NEL and 27 F1AN=27 and 27 males NEL and 23 F1AN. The calves were born between August and September 2019 (N = 76) and between January and February 2020 (N = 35). The animals were randomly divided into two treatments, defined by the application of tactile stimulation in the calves (CE, N = 53) or handling routine (SE, N = 58). Data collection was performed when calves were around three days of age, during the handling procedures for navel care and calf's identification. Behavior assessments were performed, recording the calves' facial expressions (using 12 previously defined categories) and rating the qualitative behavior assessments (QBA), with 16 terms. The heart rates (HR) of the calves were also measured during the procedures, considering three moments: FC1 = when the calves were being restrained and positioned in the lateral decubitus on a cushion, FC2 = during identification procedures, and FC3 = after the completion of the identification procedures. The differences between these measures were calculated. The calves were weighed on the day of handling and at weaning, at approximately eight months of age; with these data, the average daily weight gain (ADG) of each calf was calculated. Facial expression data were analyzed using chi-square and Fisher's exact tests, while QBA data were subjected to principal component analysis (PCA). The FC means per treatment were calculated and compared using Student's t test. To assess whether there were differences between treatments at the three times when FC were measured, a one-way analysis of variance was performed. Pearson's correlation coefficients were estimated to assess the association between PCA indices and FC and ADG. Linear models were used to assess the effect of sex, genetic group, and treatment on ADG and PCA indices. The facial expression categories that were associated with the treatments were 'head movements' (>50% of SE animals kept their head still during handling vs >50% of CE animals pushed sideways at least once), 'third eyelid' (visible in more than 70% of SE animals vs 56% in CE) and 'snout wrinkles' (72% of animals with expression lines at least once in SE vs 47% for the CE group). The QBA analysis identified two principal components, the first (PC1) explained 56.78% of the total variation of the data and reflected the positive or negative emotionality of the calves and the second (PC2) explained 21.95% of the data variation and reflected the increased or reduced level of response (arousal) of the calves. The FC means of the three measurement moments were lower in CE than in SE animals (FC1: 173.68 vs 180.46, FC2: 167.45 vs 170.31 and FC3: 162.53 vs 171.98 bpm, respectively), in addition there was a greater decrease in FC in CE animals. A significant negative correlation ($r = -0.341$) was observed between the index obtained in PC2 and the difference between FC3 and FC2. Within each of the treatments, significant correlations were also found between the two variables ($r = -0.351$, $p = 0.011$ for the SE group and $r = -0.332$, $p = 0.011$ for the CE group). Significant correlations were found between ADG and the two PCA index depending on the year of calves' birth, for 2019 there was a negative correlation with PC1 (indicating that higher ADG was associated with more positive emotionality) and positive correlation with PC2 (indicating that higher ADG higher was associated with a higher level of response). In 2020, a positive correlation was found only with the PC2 index, with an interpretation similar to that of 2019. There was a significant effect of treatment, genetic group and sex nested in the genetic group in the ADG in 2019, with higher means for CE animals (0.957 ± 0.020 and 0.902 ± 0.020 kg/day for CE and SE, respectively) and crossbred animals (1.065 ± 0.027 vs 0.794 ± 0.014 , for F1AN and NEL, respectively). F1AN males and females presenting higher ADG means than NEL (females: 0.991 ± 0.044 and 0.752 ± 0.019 and males:

1.140±0.034 and 0.836±0.021 kg/day for F1AN and NEL, respectively). In 2020 there was no significant effect of any of the variables included in the model on the ADG. Treatment and genetic group had significant effects on PC1 (emotionality) and PC2 (response level) index, being: PC1= -0.470±0.119 and PC2 = 0.619±0.111 for CE animals and PC1 = 0.454±0.115 and PC2 = -0.536±0.107 in the SE animals. NEL calves showed more positive emotionality (mean = -0.198±0.111) and lower response levels (mean = -0.136±0.103) than F1AN calves (mean: 0.183±0.122 and 0.219±0.114, respectively). We concluded that tactile stimulation had a positive effect on the welfare of newborn beef calves during the first handling procedures and on performance until weaning.

Keywords: handling, beef cattle, facial expression, qualitative behavior assessment

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais

1. INTRODUÇÃO

Os modelos de produção de bovinos de corte a nível mundial têm passado por fortes mudanças ao longo dos últimos anos, principalmente devido as demandas da população relacionadas às questões de qualidade e inocuidade dos alimentos, sustentabilidade e bem-estar animal (Grandin, 2007; Robinson et al., 2011; Paranhos da Costa & Sant'Anna, 2016). As exigências da população por produtos de origem animal que sejam de qualidade obrigam aos produtores a desenvolver estratégias de criação e manejo de baixo estresse e que não comprometam a eficiência produtiva como é a adoção de boas práticas de bem-estar animal em cada uma das fases da cadeia de produção, desde a cria ao abate do animal (Grandin, 2007; Briske, 2017).

A fase de cria dos bezerros é crucial para garantir um animal saudável e com bom desenvolvimento ao médio e longo prazo. No Brasil a cria de bezerros é realizada geralmente em sistemas de criação a pasto, ou seja, condições extensivas, as quais limitam as possibilidades de contato frequente dos animais com humanos, com as interações ocorrendo principalmente durante a realização de manejos específicos que podem ser interpretados como aversivos, como ocorre com a marcação com ferro quente, aplicação de medicamentos e vacinas, castração e mochação (Lay Jr. et al., 1992; Becker & Lobato, 1997; Adcock & Tucker, 2018). Nesse sentido é importante garantir uma boa relação entre os humanos e os bezerros nas primeiras etapas de vida e assim minimizar os efeitos dos contatos negativos, considerando que uma boa qualidade na interação precoce tem impacto positivo na eficiência dos manejos posteriores e na diminuição dos riscos de acidentes de trabalho (Boivin et al., 1994; Hemsworth et al., 2000), por outro lado, quando os animais são expostos a experiências pouco prazerosas pode resultar na expressão de estados emocionais negativos (Proctor & Carder, 2015).

Uma das práticas que podem promover o contato positivo e neutralizar o efeito aversivo das rotinas habituais são as práticas considerados gentis, entre elas, a aplicação de estimulação tátil, que já vem sendo estudada em diversas espécies de

mamíferos, simulando o comportamento realizado pela mãe com as crias, que é a lambida social ou allogrooming (Kiley-Worthington & de la Plain, 1985; Schanberg & Field, 1987). Esse comportamento tem várias funções, dentre elas limpeza, termorregulação e formação do vínculo social, além de se caracterizar como um estímulo prazeroso. (Sato et al., 1991; Alea et al., 1999; Waiblinger et al., 2002; Mellor & Gregory, 2003, De Freslon et al., 2020). Os resultados de estudos realizados com a aplicação de estimulação tátil em leitões, bezerros leiteiros e potros mostraram melhoria na interação humano-animal, redução do medo e diminuição na mortalidade e morbidade (Oliveira et al., 2015; Schmidek et al., 2018; Silva-Antunes & Paranhos da Costa, 2021). Outros estudos em crias de camundongos demonstraram taxas de crescimento aumentadas, diminuição da liberação de hormônios corticosteroides associados ao estresse, diminuição da frequência cardíaca e aumento da imunidade com a aplicação de estimulação tátil (Schanberg & Field, 1987; Imanaka et al., 2008; Falcone et al., 2017).

No entanto em outras espécies, como no caso dos bovinos de corte, estudos avaliando aplicação de manejos gentis como a estimulação tátil ainda são limitados. Considerando que os primeiros dias de vida do bezerro representam um dos períodos mais sensíveis para o animal é importante garantir a formação de um vínculo social positivo com os manejadores e proporcionar experiências que sejam interpretadas positivamente (Waiblinger, 2017). Assim o objetivo com esta dissertação foi avaliar o efeito da estimulação tátil no bem-estar de bezerros de corte recém-nascidos nelore puros e cruzados, testando a hipótese que a estimulação tátil, mesmo quando aplicada com pouca frequência e por curto período de tempo promoverá um efeito positivo no bem-estar de bezerros de corte recém-nascidos amenizando os efeitos negativos do manejo de rotina. No caso de confirmação da hipótese, espera-se oferecer recomendações de práticas de manejo para as fazendas comerciais de cria de bovinos de corte que promovam o bem-estar dos bezerros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Bovinocultura de corte e tendências no Brasil

Em 2020 o rebanho de bovinos no Brasil alcançou as 218 milhões de cabeças entre bois e vacas de acordo com o último reporte do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), o aporte da pecuária de corte ao PIB total brasileiro em 2019 foi de 8,9%, movimentando cerca de 618,50 bilhões de reais, posicionando-se como um dos maiores produtores e exportadores de carne do mundo, e um dos países com a taxa de crescimento mais alta em produção de carne bovina (ABIEC, 2020).

Com o crescimento da cadeia de produção, vem se refinando e tecnificando os diversos processos, seja por pressão do mercado como pelos desafios ambientais, econômicos e políticos do país e as tendências mundiais, de forma a melhorar as formas de produzir para ser mais eficientes sem ignorar as questões ambientais e éticas (Oliveira, 2015). O Centro de Inteligência da Carne Bovina (CICARNE) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) realizaram um estudo identificando as tendências e estratégias sobre o futuro da cadeia produtiva da carne bovina e entre elas, foram incluídos tópicos como a biotecnologia, sustentabilidade, lotação de animais, bem-estar animal, qualidade da carne, exportações e novas tecnologias, entre outros; e afirmaram que "...O bem-estar animal será mandatório, da cria ao abate..." (Malafaia et al., 2020).

A dinâmica de um sistema de produção animal integra uma série de processos ou etapas específicas e nesse sentido a forma como é realizada cada uma vai repercutir positiva ou negativamente nas etapas seguintes, considerando que Brasil tem, de forma geral, três fases ou etapas de criação: a cria, a recria e a engorda ou terminação, tudo o que aconteça, por exemplo, na fase de cria vai afetar a recria e a engorda. A etapa de cria na maioria do território brasileiro é realizada em sistemas extensivos, começa com a reprodução e seleção das vacas ou novilhas e termina com a desmama dos bezerros e posterior comercialização ou reposição do rebanho, como ilustrado na Figura 1 (Mello et al., 2013). A recria começa com os bezerros desmamados, até os machos iniciarem a etapa de engorda e a fêmeas chegarem até a puberdade, a duração dessa etapa é variável, dependendo de fatores como a

qualidade da dieta, a genética do animal e os objetivos produtivos do local, podem ser sistemas a pasto, confinamentos ou semi-confinamento. Animais de melhor qualidade adicional a uma boa alimentação vai diminuir o período da recria (Barcellos et al., 2005). A última etapa, tem o objetivo de engordar os animais até atingirem os objetivos de idade ou peso para serem abatidos. (Herring, 2014). Pela dimensão do país e a grande diversidade de ecossistemas as dinâmicas dos ciclos de produção podem variar com relação a região onde se estabeleça o sistema produtivo (Cezar et al., 2005).

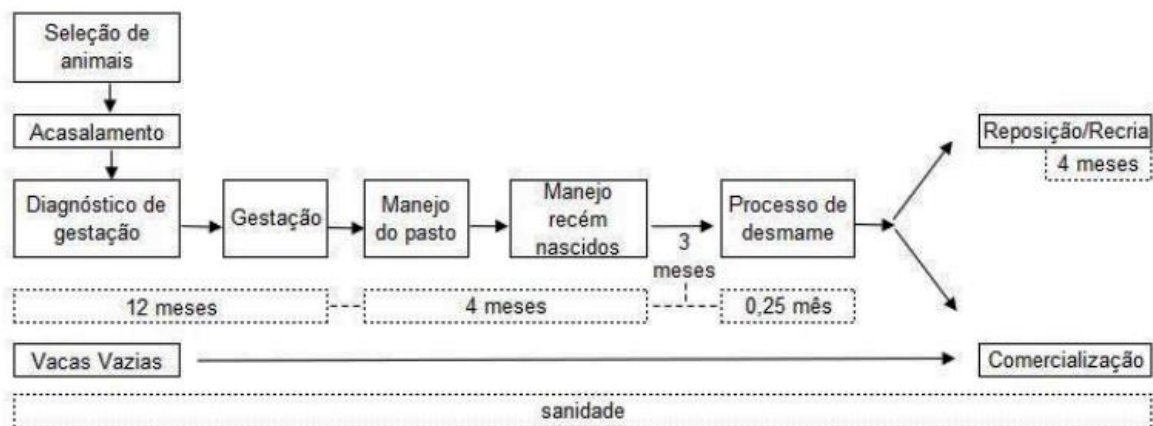


Figura 1. Processo de cria em bovinos de corte. Fonte: Silva, 2018

2.1.1 Pecuária de cria

A etapa de cria envolve diversos fatores começando com as fêmeas para reprodução e terminando com a comercialização dos bezerros machos após a desmama e a reposição de fêmeas ou a venda delas para reprodução, é uma etapa que influencia o desempenho das duas etapas posteriores, de recria e engorda (Menegassi et al., 2013). São vários os objetivos da fase de cria, tais como, a obtenção de altas taxas de prenhez, de natalidade e de desmama, alto peso à desmama, produtividade em quilos de bezerros desmamados por vaca exposta. Para atingir esses objetivos, a implementação de boas práticas de manejo é um fator imprescindível (Lobato, 2001; Haddad & Mendes, 2010).

Assim, antes de começar o manejo dos bezerros primeiro deve ser considerado o manejo adequado das matrizes, incluindo as novilhas com potencial para reprodução como também as vacas (Oliveira et al., 2006). Pelas condições geográficas do Brasil as recomendações da estação de monta podem variar dependendo de vários fatores, entre eles a localização geográfica, dada pela variabilidade climática e a disponibilidade de alimento, sendo que alguns autores recomendam que seja realizada na época seca do ano, pela baixa incidência de ectoparasitas e outros agentes infecciosos. Nesse sentido a estação dos partos ocorreria entre agosto e outubro, para assim ter maior disponibilidade de forragem no final da lactação das vacas e na pre-desmamame dos bezerros (Valle et al., 1998; Oliveira et al., 2006). De forma paralela, outros autores sugerem que a estação de monta deve ser realizada na época com maior oferta de alimento para manter ou aumentar o ganho em peso das fêmeas, o que vai influenciar em parâmetros reprodutivos como o aumento na frequência de cio e para garantir uma boa condição corporal para manter a gestação e o pós-parto (Sereno et al., 2000).

A adequada condição corporal tem implicações na eficiência reprodutiva e na robustez do futuro bezerro (Eversole et al., 2009; Wetteman, 2021). Em gado de corte pela variabilidade genética as escalas de escore corporal variam entre autores, uma em escala de medição de 1 até 5 e outra de 1 até 9 aumentando a cada unidade ou 0,5 unidade (Nicholson & Butterworth, 1986; Machado et al., 2008), esta última leva em consideração o acúmulo de reservas corporais que a vaca precisa na fase de lactação, autores sugerem que escores corporais de 5 a 6 (escala de 1 até 9) são aceitáveis para estações de monta e para o momento do parto e assim ter uma reserva energética para sua lactação, escores acima de 7 apresentam desafios pela dificuldade no parto e pelos custos de produção, e escores muito baixos afetam negativamente as taxas de prenhez (Kunkle et al., 1998; Mercadante et al., 2006).

Também é importante considerar o manejo sanitário das matrizes com o fim de evitar doenças infecciosas que podem causar alterações reprodutivas como abortos, mortes embrionárias até infertilidade das vacas, esse manejo pode ser realizado implementando um esquema de vacinação de acordo com a epidemiologia da região e com as normativas vigentes nacionais, realização de exames ginecológicos e diagnósticos (Paranhos da Costa et al., 2006).

2.1.2 Práticas de manejo de bezerros recém-nascidos

O manejo adequado dos bezerros nos primeiros dias de nascidos vai garantir a vitalidade e o desenvolvimento do animal, considerando que a maior porcentagem de mortes de bezerros acontece nos primeiros sete dias de vida (Bunter et al., 2013), sendo a mortalidade um indicador de problemas de bem-estar em sistemas de produção de bovinos (von Keyserlingk et al., 2009). Diversos fatores podem aumentar o risco de mortes e morbidade nos bezerros tais como: processo de parto prologado, partos distócicos, ingestão inadequada do colostro, inadequada desinfecção do cordão umbilical, ausência do uso de antiparasitários, baixo vigor do bezerro e interrupções na formação do vínculo materno-filial (Paranhos da Costa et al., 2006; Murray & Leslie, 2013; Murray et al., 2016), além de outros fatores intrínsecos das vacas como idade, estado reprodutivo (primípara ou múltipara) e características do úbere e dos tetos. (Bunter et al., 2013). Nesse sentido é imprescindível a supervisão frequente para identificar precocemente qualquer mudança e manifestações de sinais clínicos na vaca e nos recém-nascidos e auxiliar caso seja necessário (Paranhos da Costa et al., 2006).

Logo após o parto devem ser considerados vários pontos, um deles é a avaliação dos sinais vitais começando pela respiração, pode ser normal que os bezerros apresentem padrões de respiração ofegante devido a hipóxia no pós-parto, nesse momento o lambido das vacas é imprescindível já que vai estimular a respiração do bezerro, ajudar na termorregulação e no reconhecimento recíproco entre a mãe e o filhote. É nesse momento que começa também a formação do vínculo entre a vaca e o bezerro que não deve ser interrompido. Esse lambido é também chamado allogrooming ou grooming social que é considerado como uma forma de estimulação tátil (Mellor & Gregory, 2003), nas situações onde o animal requer assistência para ajudar a respirar, ele deve ser posicionado em decúbito esternal para reduzir a pressão sobre o diafragma e que os pulmões consigam se encher, retirar os fluidos nasais e estimular o reflexo de respiração simulando o lambido da vaca com uma toalha ou com palha (Simões & Stilwell, 2021).

O vigor do bezerro pode ser avaliado através de escalas adaptadas de humanos como a Apgar adaptada por Vannucchi et al. (2015) ou escalas em bezerros proposta por Murray (2014), incluindo avaliações de frequência cardíaca e respiratória, tônus muscular, cor da mucosa, retenção do mecônio e níveis de resposta ou reflexos (se o bezerro tenta sentar-se, ficar em pé, mamar, balançar a cabeça ou piscar os olhos). Um dos sinais de vigor é reflexo de sucção que pode servir como um indicador para avaliar o consumo de colostro, este deve ser ingerido nas primeiras seis horas do nascimento do bezerro (Great Britain, 2007) e é vital para garantir a transferência das imunoglobulinas, como também para fornecer uma fonte de energia nas primeiras 48 horas de vida. A quantidade recomendada de colostro é aproximadamente o 10% do peso corporal do bezerro (Godden, 2008; Simões & Stilwell, 2021), quando não for possível o consumo direto da vaca deve-se administrar o colostro de forma manual. Finalmente a desinfecção do cordão umbilical, de forma a evitar o ingresso de agentes infecciosos através do umbigo, que pode causar onfalite, uma das principais afecções dos bezerros nas primeiras semanas de vida é uma das causas de doenças como poliartrite séptica, pneumonia, meningite e diarreia. Uma correta cura do umbigo é realizada por imersão em solução de iodo a 7% logo após o nascimento (Robinson et al., 2015; Simões & Stilwell, 2021), outros produtos como a solução de clorexidina ou a base de cloro também podem ser consideradas (Wieland et al., 2017).

2.2 Relação humano-animal nas práticas de manejo em fazenda

Os manejos relatados anteriormente implicam algum tipo de contato ou interação entre os vaqueiros com os bezerros, interações que podem envolver diferentes sentidos tais como: olfação, visão, audição e tacto (Waiblinger et al., 2006). A qualidade dessa interação esta influenciada por fatores intrínsecos da pessoa como a atitude dela na situação específica, ou seja, como a pessoa percebe que deveria ser o trato com o animal e pelas características da personalidade (Groomers, 1987) e fatores do animal; como a constituição genética e as experiências prévias (Boivin et al., 1994; Schmied et al., 2010).

Um dos períodos mais sensíveis dos bezerros é durante os primeiros dias de vida, esse período pode determinar ou condicionar em grande parte a forma como o animal vai reagir aos estímulos externos incluindo a interação com as pessoas. Nesse sentido, situações favoráveis nos primeiros dias podem condicionar de forma positiva ao animal e aumentar as possibilidades de ter animais com temperamento mais calmo (Jago et al., 1999)

Para ter relações de alta qualidade entre os bezerros e os humanos é necessário garantir níveis positivos de contato mútuo, quando se tem uma boa interação humano-animal os manejos que são negativos podem ser interpretados como menos aversivos (Visser et al., 2001; Boivin et al., 2003; Waiblinger et al., 2006). Experiências ou interações positivas e gentis entre os manejadores e os animais podem evitar reações de medo posteriores o que podem facilitar os manejos, reduzir o risco de acidentes de trabalho e de lesões nos animais (Becker & Lobato, 1997).

Devido as condições extensivas dos sistemas de cria de bezerros de corte as interações entre os animais com os humanos são limitadas e nas situações em que os animais vão ter contato com humanos implicam na maioria de vezes interações interpretadas como negativas ou aversivas já que são realizados procedimentos de manejo como castração, mochação e marcação a fogo, (Lay Jr. et al., 1992; Becker & Lobato, 1997; Adcock & Tucker, 2018), procedimentos considerados como dolorosos, que podem condicionar de forma negativa os comportamentos posteriores dos animais frente aos humanos (Hansen, 1997; Gleerup et al., 2015).

Atualmente vem se desenvolvendo indicadores para identificar estados emocionais positivos e novas formas de promover o bem-estar animal, incluindo práticas que melhorem a interação entre os animais e os humanos e que provoquem o mínimo de estresse nos animais (Napolitano et al., 2009).

Interações de tipo gentil como a escovação, acariciar, estimular certas regiões do corpo, oferecer alimentos de maior preferência ou falar suavemente podem ajudar na manifestação de estados emocionais positivos, diminuir o estresse evidenciado através de diminuição em parâmetros fisiológicos como frequência cardíaca, melhorar a qualidade da interação humano-animal diminuindo as respostas de medo aos humanos e promover o bem-estar dos animais (Bertenshaw al., 2008; Westerath et

al., 2014; Lange et al., 2020), existe uma variação individual que precisa ser levada em consideração já que todos os animais não percebem da mesma forma o manejo gentil, devido a que a forma como reagem está condicionada por diversos fatores como a motivação, os estados afetivos, a relação previa estabelecida e efeitos ambientais (Waiblinger, 2017).

Estudos realizados em bezerros concluíram que eles podem diferenciar entre pessoas de acordo com o tipo de interação que tiveram (de Passillé et al., 1996). Dois estudos realizados por Lensink et al. (2000a, b) avaliando o efeito do manejo gentil em bezerros (escovação e deixar os bezerros sugar os dedos dos manejadores) demonstrou que os animais que receberam esses manejos ficaram menos agitados e se aproximaram mais facilmente a pessoas familiares e desconhecidas e quando foram testados em novo ambiente, esses animais apresentaram um contato de maior frequência e duração com humanos em comparação com os animais que não receberam manejo gentil.

Em um experimento realizado em bovinos cruzados (Aberdeen Angus e Devon) comparando bezerros recebiam manejo gentil com outros que não, indicaram que os que receberam manejo ficaram menos tempo se movimentando e mais tempo mantendo contato visual com os observadores durante um teste de comportamento e os que não receberam contato apresentaram mais tentativas de fuga e uma porcentagem maior de comportamentos de agressão (ameaça ou ataque ao observador); com base nesses resultados os autores concluíram que, apesar das dificuldades enfrentadas para a implementação do manejo gentil na prática, é recomendado fazê-lo, uma vez que sua adoção tem potencial para reduzir o risco de acidentes com os animais e os trabalhadores, além de melhorar o bem-estar dos animais e facilitar os manejos (Becker & Lobato, 1997).

2.3. Estimulação tátil

A estimulação tátil, que pode ser caracterizada como uma massagem, é uma técnica manual de manipulação dos tecidos moles superficiais da pele, músculos, tendões, ligamentos, fâscias e estruturas um pouco mais profundas (McBride et al., 2004; Fritz & Fritz, 2020). Sinha (2010) acrescentou na definição de estimulação

(massagem) além de ser uma técnica manual, uma técnica mecânica de manipulação e classificou ela em quatro tipos de acordo com: a técnica aplicada (carícia, pressão, percussão ou vibração), profundidade do tecido estimulado (leve ou profundo), parte do corpo estimulada (geral ou local) e meio de aplicação (mecânica ou manual).

Historicamente a estimulação tátil foi adotada em humanos por diversas populações como os chineses, gregos, hindus e romanos como indicação terapêutica em lesões da guerra e desportivas (Scott & Swenson, 2009). Como terapia, a estimulação tátil tem efeitos aumentando o fluxo linfático, promovendo mudanças no sistema simpático e parassimpático (diminuição dos níveis de cortisol), melhorando o sistema imune, também no manejo e na percepção da dor (Field, 1998; Field et al., 2005; Sagar et al., 2007). Assim tem sido recomendada que a estimulação tátil seja realizada desde as regiões mais distais até as mais proximais para promover o fluxo da circulação da periferia até a circulação central (Millis & Levine, 2013).

Essa técnica pode imitar o comportamento materno dos mamíferos como a lambida social ou grooming social (Schanberg & Field, 1987, Nakamura e Sakai, 2014), com funções de interação social, sensação mecânica promovendo experiências positivas iniciais com potencial de alterar positivamente a neuroplasticidade, aumentando as ramificações e densidade dendríticas no início do desenvolvimento dos indivíduos (Richards et al., 2012; Mychasiuk et al., 2013). Outros autores associam a estimulação tátil como um tipo de enriquecimento para estruturas neuronais que estão em desenvolvimento e que tem impactos benéficos nos desafios tardios (Muhammad et al., 2011).

Grooming social, também chamado allogrooming, é um comportamento característico das espécies sociais, para algumas espécies de mamíferos ele é caracterizado pela lambida a outros indivíduos da mesma espécie. Foram descritas três funções principais para esse comportamento: higiene (limpeza e extração de ectoparasitas), distensão (contenção, prevenção ou desvio de agressão potencial) e uma função afiliativa (estabelecer o manter vínculos) (Sato et al., 1991; Alea et al., 1999; Waiblinger et al., 2002; De Freslon et al., 2020).

A lambida social é definida como um contato tátil oral dirigido a uma superfície corporal, exceto a região dos anus, úbere e cascos. O indivíduo que realiza o comportamento, toca de forma repetida com a língua realizando movimentos de

cabeça para frente e para trás. Pode ser de forma espontânea, solicitada ou após uma interação agonística (Val-Laillet et al., 2009). Esse comportamento faz parte do repertório de comportamento materno em bovinos, quando as vacas começam a lambar os bezerros logo após o parto (Kiley-Worthington & de la Plain, 1985).

Em bovinos as regiões de maior preferência para serem estimuladas ou lambidas são a cabeça, o pescoço e cernelha, no geral as regiões anteriores do corpo já que são de difícil acesso para serem auto acicaladas, mas existe certa diferença entre bezerros e animais mais velhos, como apresentado na Figura 2 (Sato et al., 1991).

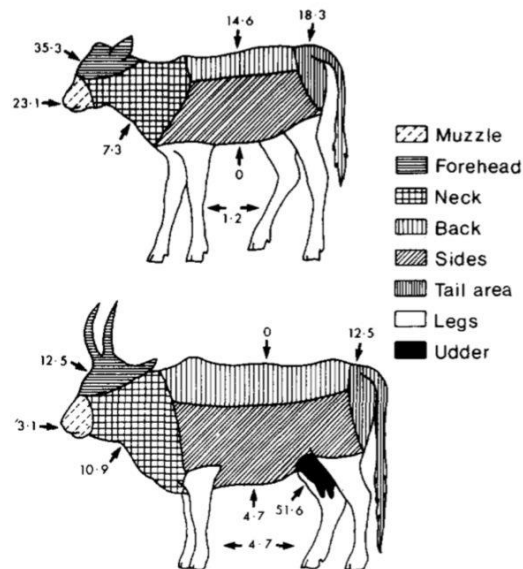


Figura 2. Porcentagens de lambidas da vaca em várias partes do corpo do bezerro e do bezerro em várias partes do corpo da vaca, antes ou depois da mamada (Vitale et al., 1986).

No momento do nascimento a pele dos animais domésticos é similar a pele dos humanos tanto em estrutura como em função, uma das funções do sistema aferente somático é a percepção de pressão e de outras sensações como as vibrações, a dor, as sensações térmicas e sinestésicas. Quando é estimulado esse sistema se enviam sinais nervosos através das fibras que vão estimular a atividade neuronal (Dyce et al., 2012); essa ativação das fibras irá ativar receptores na medula espinal, no tronco cerebral e no hipotálamo, mediadas por receptores opioides, essa mediação opioide

é a responsável da sensação de analgesia e de prazer que também pode resultar em bradicardia (Lund et al., 2002; McBride et al., 2004).

A estimulação elétrica cerebral foi descrita como ativadora dos circuitos no cérebro subcortical que pode elucidar emoções básicas negativas como o medo (Fear), raiva (Rage/Anger), pânico ou tristeza (Panic/Sadness) e outras positivas como procura (Seeking), apetite sexual (Lust), cuidado (Care) e brincar (Play), e quando é estimulado um desses circuitos vai ser expressa a emoção básica com seu padrão comportamental e fisiológico (Panksepp, 2005).

A prática da estimulação tátil tem sido desenvolvida em vários estudos clínicos com bebês, grande parte em prematuros. Parte dos resultados desses estudos demonstram ganhos de peso maiores em comparação com os bebês que não foram estimulados, ganhos atribuídos a mecanismos fisiológicos como aumento na produção de insulina, fator de crescimento insulínico, aumento na atividade gástrica e estímulo vagal que tem correlação com aumento nas taxas de crescimento (Caulfield, 2000; Diego et al., 2005; Field et al., 2008; Guzzetta et al., 2009; Haley et al., 2012).

Estudos em ratos neonatos aplicando estimulação tátil confirmam as hipóteses de que a estimulação tátil tem potencial de promover a regulação do hormônio do crescimento favorecendo o desenvolvimento do animal, além de diminuir os níveis dos hormônios corticosteroides (Schanberg & Field, 1987). Resultados de outros estudos com ratos aplicando estimulação tátil, mostraram que os filhotes estimulados apresentaram maiores níveis de atividade e exploração em testes de campo aberto, menores níveis de ansiedade (Imanaka et al., 2008) e tiveram aumento na contagem de linfócitos *t* (Falcone et al., 2017).

2.3.1 Estimulação tátil como prática de manejo em animais de fazenda

As interações de tipo tátil são importantes na formação do vínculo social em diversas espécies como os bovinos, como evidenciado pela lambida social, nesse sentido a estimulação tátil realizada pelos humanos aos animais é percebida positivamente (Sato et al., 1991; Laister et al., 2011; Westerath et al., 2014).

Os estudos avaliando o efeito da estimulação tátil em animais de fazenda vem mostrando resultados positivos em relação aos estados emocionais e ao

fortalecimento das relações com os humanos. Em vacas leiteiras, por exemplo, a prática da estimulação tátil em regiões do corpo que normalmente são lambidas, como a região do pescoço, cernelha e face, promoveu estados de relaxamento e manifestação de emoções positivas durante o manejo, sendo evidente que os animais podem reagir de forma diferente de acordo com a região que é estimulada (Schmied et al., 2008; Lange et al., 2020). Em novilhas que foram escovadas desde o nascimento até os nove meses de idade se apresentaram menos reativas a presença dos humanos e foram manejadas de forma mais fácil (Boissy & Bouissou, 1988).

Estudos realizados por Lürzel et al. (2016) e Destrez et al. (2018) foram concluídos que as interações positivas como tocar de forma gentil e realizar movimentos delicados e falar suavemente em determinadas rotinas, por exemplo, reduziram o medo dos animais, aumentaram os ganhos de peso e facilitaram manejos posteriores. Outro estudo, realizado em bezerros leiteiros avaliou a adoção de boas práticas de manejo, entre elas que o contato com as mães por 24 horas com oferta adicional de colostro de qualidade (garantindo 2 litros nas primeiras 6 horas de vida), cura do umbigo nas primeiras 6 horas de vida com solução Iodo ao 10%, alojados em baias individuais com suficiente espaço e com acesso a pasto para socializar e brincar, alimentação com substituto lácteo em baldes com bico e foi realizada uma massagem durante 5 minutos no horário da alimentação da manhã, os resultados mostraram redução de 72.1% na mortalidade até a desmama e de 49.8% nos tratamentos com antibiótico; os autores sugeriram que a rotina da estimulação favoreceu na identificação precoce de sinais clínicos e de comportamento indicativos de doença o que facilitou o tratamento oportuno (Silva-Antunes & Paranhos da Costa., 2021).

Um estudo em leitões aplicando estimulação tátil no dorso do animal durante dois minutos desde o 5º até 35º dia de idade resultou em animais que permitiram mais contato físico independente da familiaridade da pessoa, menor frequência de vocalizações e concluíram que a estimulação precoce tem potencial de mudar a forma como os leitões reagem a desafios, sugerindo que os que receberam estimulação apresentaram menos medo aos novos ambientes e apresentaram mais proximidade aos humanos (de Oliveira et al., 2015). Em potros a aplicação da estimulação como manejo gentil de forma diária durante as primeiras duas semanas de vida do animal promoveu a interação humano animal, em 66.7% das avaliações realizadas os potros

aceitaram a aproximação dos humanos e desses casos, 60,0% se caracterizaram por buscar contato com os avaliadores (Schmidek et al., 2018).

Em bezerros cruzados com Limousin que receberam estimulação durante os primeiros dias de nascidos durante dez minutos através do método de TTouch © (Tellington-Jones, 1999), que é aplicado realizando movimentos ligeiros dos dedos e mãos movimentando a pele de forma circular, esses movimentos são realizados a determinada velocidade, direção e intensidade, foram realizados 6 testes de distância de fuga nos primeiros 9 meses e avaliados indicadores em planta de abate. Os animais que foram estimulados apresentaram distâncias de fuga menores, apresentaram menos movimentos para trás e mais para frente antes da insensibilização e apresentaram níveis de cortisol menores, e valores de Shear Force menores indicando carne mais macia em comparação com animais que não receberam estimulação (Probst et al., 2012).

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (2020). **Beef Report: Perfil da Pecuária no Brasil 2020**. ABIEC: São Paulo. Disponível em https://www.cicarne.com.br/wp-content/uploads/2020/05/SUM%C3%81RIO-BEEF-REPORT-2020_NET.pdf. Acesso em 25 de maio de 2022.
- Adcock, S. J., & Tucker, C. B. (2018). Painful procedures: when and what should we be measuring in cattle? In Tucker, C. B. (Ed.) **Advances in Cattle Welfare**, p. 157-198. Duxford, UK: Woodhead Publishing.
- Alea, V., Baldellou, M., Vea, J., & Perez, A. P. (1999). Cost-benefit analysis of allogrooming behaviour in *Cercocebus torquatus lunulatus*. **Behaviour**, 136(2), 243-256.
- Barcellos, J. O. J., Suñé, Y. B. P., Christofari, L. F., Semmelmann, C. E. N., & Brandão, F. (2005). A pecuária de corte no Brasil: uma abordagem sistêmica da produção a diferenciação de produtos. **Jornadas de Economia Regional Comparada**, 27p. Disponível em <http://cdn.fee.tche.br/jornadas/2/E13-03.pdf>. Acesso em 25 de setembro de 2022.
- Becker, B. G., & Lobato, J. P. (1997). Effect of gentle handling on the reactivity of zebu crossed calves to humans. **Applied Animal Behaviour Science**, 53(3), 219-224.
- Bertenshaw, C., Rowlinson, P., Edge, H., Douglas, S., & Shiel, R. (2008). The effect of different degrees of 'positive' human-animal interaction during rearing on the

- welfare and subsequent production of commercial dairy heifers. **Applied Animal Behaviour Science**, 114(1-2), 65-75.
- Boissy, A., & Bouissou, M. F. (1988). Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. **Applied Animal Behaviour Science**, 20(3-4), 259-273.
- Boivin, X., Le Neindre, P., Garel, J. P., & Chupin, J. M. (1994). Influence of breed and rearing management on cattle reactions during human handling. **Applied Animal Behaviour Science**, 39(2), 115-122.
- Boivin, X., Lensink, J., Tallet, C., & Veissier, I. (2003). Stockmanship and farm animal welfare. **Animal Welfare**, 12(4), 479-492.
- Briske, D. D. (Ed). (2017). **Rangeland Systems: Processes, Management and Challenges**. Cham, Switzerland: Springer, 676 p.
- Bunter, K. L., Johnston, D. J., Wolcott, M. L., & Fordyce, G. (2013). Factors associated with calf mortality in tropically adapted beef breeds managed in extensive Australian production systems. **Animal Production Science**, 54(1), 25-36.
- Caulfield, R. (2000). Beneficial effects of tactile stimulation on early development. **Early Childhood Education Journal**, 27(4), 255-257.
- Cezar, I. M., de Queiroz, H. P., Thiago, L. D. S., Garagorry, F. L., & Costa, F. P. (2005). **Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2005, 44 p. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/326307/sistemas-de-producao-de-gado-de-corte-no-brasil-uma-descricao-com-enfase-no-regime-alimentar-e-no-abate>. Acesso em 25 de setembro de 2022.
- De Freslon, I., Peralta, J. M., Strappini, A. C., & Monti, G. (2020). Understanding allogrooming through a dynamic social network approach: an example in a group of dairy cows. **Frontiers in Veterinary Science**, 7, 535.
- de Oliveira, D., Paranhos da Costa, M. J. R., Zupan, M., Rehn, T., & Keeling, L. J. (2015). Early human handling in non-weaned piglets: Effects on behaviour and body weight. **Applied Animal Behaviour Science**, 164, 56-63.
- de Passillé, A. M., Rushen, J., Ladewig, J., & Petherick, C. (1996). Dairy calves' discrimination of people based on previous handling. **Journal of Animal Science**, 74(5), 969-974.
- Destrez, A., Haslin, E., & Boivin, X. (2018). What stockperson behavior during weighing reveals about the relationship between humans and suckling beef cattle: A preliminary study. **Applied Animal Behaviour Science**, 209, 8-13.
- Diego, M. A., Field, T., & Hernandez-Reif, M. (2005). Vagal activity, gastric motility, and weight gain in massaged preterm neonates. **The Journal of Pediatrics**, 147(1), 50-55.
- Dyce, K.M., Sack, W.O., & Wensing, C.J.G. (2012). **Anatomía Veterinaria**. 4ª Edición. Mexico, DF: Editorial El Manual Moderno, 582 p.

- Eversole, D. E., Browne, M. F., Hall, J. B., & Dietz, R. E. (2009). Body condition scoring beef cows. Virginia Tech and Virginia State University. Disponível em <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/74359/Body%20Condition%20Scoring%20Beef%20Cows.pdf?sequence=1>. Acesso em 25 de setembro de 2022.
- Falcone, E. G., Liaudat, A. C., Alustiza, F. E., Mayer, N., Bosch, P., Vivas, A., Gauna, H., & Rodríguez, N. (2017). IL-2 is involved in immune response of prenatally stressed rats exposed to postnatally stimulation. **Austral Journal of Veterinary Sciences**, 49(2), 113-118.
- Field, T. M. (1998). Massage therapy effects. **American Psychologist**, 53(12), 1270-1281.
- Field, T., Hernandez-Reif, M., Diego, M., Schanberg, S., & Kuhn, C. (2005). Cortisol decreases and serotonin and dopamine increase following massage therapy. **International Journal of Neuroscience**, 115(10), 1397-1413.
- Field, T., Diego, M., Hernandez-Reif, M., Dieter, J. N., Kumar, A. M., Schanberg, S., & Kuhn, C. (2008). Insulin and Insulin-Like Growth Factor 1 (IGF-1) increased in preterm neonates. **Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics**, 29(6), 463.
- Fritz, S., & Fritz, L. (2020). **Mosby's Fundamentals of Therapeutic Massage**. St. Louis: Elsevier, 840 p.
- Gleerup, K.B., Andersen, P.H., Munksgaard, L., & Forkman, B. (2015). Pain evaluation in dairy cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, 171, 25-32.
- Godden, S. (2008). Colostrum management for dairy calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, 24(1), 19-39.
- Grandin, T. (2007). Effect of customer requirements, international standards and marketing structure on the handling and transport of livestock and poultry. In _____ (Ed.) **Livestock Handling and Transport**, 3rd ed, p. 1-18. Fort Collins Colorado: CAB International.
- Great Britain. (2007). **The Welfare of Farmed Animals (England) Regulations 2007**. TSO. Disponível em <https://www.legislation.gov.uk/uksi/2007/2078/regulation/2>. Acesso em 12 de julho de 2022.
- Guzzetta, A., Baldini, S., Bancalè, A., Baroncelli, L., Ciucci, F., Ghirri, P., Putignano, E., Sale, A., Viegi, A., Berardi, N., Boldrini, A., Cioni, G., & Maffei, L. (2009). Massage accelerates brain development and the maturation of visual function. **The Journal of Neuroscience**, 29, 6042-6051
- Haddad, C. M., & Mendes, C. Q. (2010). Manejo da estação de monta, das vacas e das crias. In Pires, A. V. (Ed.) **Bovinocultura de Corte** (Vol. 2), p. 129-142. . Piracicaba, SP: FEALQ.
- Haley, S., Beachy, J., Ivaska, K. K., Slater, H., Smith, S., & Moyer-Mileur, L. J. (2012). Tactile/kinesthetic stimulation (TKS) increases tibial speed of sound and urinary

osteocalcin (U-MidOC and unOC) in premature infants (29–32 weeks PMA). **Bone**, 51(4), 661-666.

Hansen, B. (1997). Through a glass darkly: using behavior to assess pain. **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)**, 12(2), 61-74.

Hemsworth, P. H., Coleman, G. J., Barnett, J. L., & Borg, S. (2000). Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows. **Journal of Animal Science**, 78(11), 2821-2831.

Herring, A. D. (2014) **Beef Cattle Production Systems**. Wallingford, UK: CABI, 332 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020). Rebanho de Bovinos (Bois e Vacas). Disponível em <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>. Acesso em 25 de maio de 2022

Imanaka, A., Morinobu, S., Toki, S., Yamamoto, S., Matsuki, A., Kozuru, T., & Yamawaki, S. (2008). Neonatal tactile stimulation reverses the effect of neonatal isolation on open-field and anxiety-like behavior, and pain sensitivity in male and female adult Sprague–Dawley rats. **Behavioural Brain Research**, 186(1), 91-97.

Jago, J. G., C. C. Krohn, & L. R. Matthews. (1999). "The influence of feeding and handling on the development of the human–animal interactions in young cattle." **Applied Animal Behaviour Science** 62(2-3), 137-151.

Kiley-Worthington, M., & de la Plain, S. (1985). **The Behavior of Beef Suckler Cattle (Bos taurus)**. Basel, Switzerland: Birkhaeuser, 195 p.

Kunkle, W., Sand, R. S., & Rae, D. O. (1998). **Effects of body condition on productivity in beef cattle**. University of Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agriculture Sciences, EDIS. 12 p. Disponível em <https://ufdc.ufl.edu/IR00004528/00001/pdf>. Acesso em 25 de setembro de 2022.

Laister, S., Stockinger, B., Regner, A. M., Zenger, K., Knierim, U., & Winckler, C. (2011). Social licking in dairy cattle—Effects on heart rate in performers and receivers. **Applied Animal Behaviour Science**, 130(3-4), 81-90.

Lange, A., Franzmayr, S., Wisenöcker, V., Futschik, A., Waiblinger, S., & Lürzel, S. (2020). Effects of different stroking styles on behaviour and cardiac parameters in heifers. **Animals**, 10(3), 426.

Lay Jr, D. C., Friend, T. H., Grissom, K. K., Bowers, C. L., & Mal, M. E. (1992). Effects of freeze or hot-iron branding of Angus calves on some physiological and behavioral indicators of stress. **Applied Animal Behaviour Science**, 33(2-3), 137-147.

Lensink, B. J., Fernandez, X., Boivin, X., Pradel, P., Le Neindre, P., & Veissier, I. (2000a). The impact of gentle contacts on ease of handling, welfare, and growth of calves and on quality of veal meat. **Journal of Animal Science**, 78(5), 1219-1226.

Lensink, B. J., Boivin, X., Pradel, P., Le Neindre, P., & Veissier, I. (2000b). Reducing veal calves' reactivity to people by providing additional human contact. **Journal of Animal Science**, 78(5), 1213-1218.

- Lobato, J. F. P. (2001). Tecnologias necessárias para a pecuária de corte eficiente e competitiva. In: Ciclo de Palestras em Produção e Manejo de Bovinos, 6., 2001, Canoas . Perspectiva da Pecuária Gaúcha Frente ao Novo Milênio : **Anais...** Canoas : ULBRA, 2001 . v . 1, p. 29-48 .
- Lund, I., Ge, Y., Yu, L.C., Uvnas-Moberg, K., Wang, J., Yu, C., Kurosawa, M., Agren, G., Rosén, A., Lekman, M., & Lundeberg, T. (2002). Repeated massage-like stimulation induces long-term effects on nociception: contribution of oxytocinergic mechanisms. **European Journal of Neuroscience**, 16(2), 330-338.
- Lürzel, S., Windschnurer, I., Futschik, A., & Waiblinger, S. (2016). Gentle interactions decrease the fear of humans in dairy heifers independently of early experience of stroking. **Applied Animal Behaviour Science**, 178, 16-22.
- Machado, R., Corrêa, R. F., Barbosa, R. T., & Bergamaschi, M. A. C. M. (2008). Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. Embrapa Pecuária Sudeste-Circular Técnica. 16 p. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/48744/escore-de-condicao-corporal-e-sua-aplicacao-no-manejo-reprodutivo-de-ruminantes>. Acesso em 22 de setembro de 2022.
- Malafaia, G. C., Biscola, P. H. N., & Dias, F. R. T. (2020). As dez megatendências para a cadeia produtiva da carne bovina em 2040. CiCarne Embrapa Gado de Corte-Fôlder/Folheto/Cartilha, 2 p (INFOTECA-E). Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1125557/as-dez-megatendencias-para-a-cadeia-produtiva-da-carne-bovina-em-2040>. Acesso em 22 de setembro de 2022.
- McBride, S. D., Hemmings, A., & Robinson, K. (2004). A preliminary study on the effect of massage to reduce stress in the horse. **Journal of Equine Veterinary Science**, 2(24), 76-81.
- Mello, J. C. C. B. S. D., Gomes, E. G., Abreu, U. G. P. D., Carvalho, T. B. D., & Zen, S. D. (2013). Análise de desempenho de sistemas de produção modais de pecuária de cria no Brasil. **Produção** 23(4), 877-886.
- Mellor, D. J., & Gregory, N. G. (2003). Responsiveness, behavioural arousal and awareness in fetal and newborn lambs: experimental, practical and therapeutic implications. **New Zealand Veterinary Journal**, 51(1), 2-13.
- Menegassi, S. R. O., Canellas, L. C., Marques, P. R., Moojen, F. G., Azevedo, E. V. T., & Evangelista, G. T. (2013). **Manejo de Sistemas de Cria em Pecuária de Corte**. Guaíba, Brasil: Editora Agrolivros, 116 p.
- Mercadante, M. Z., Razook, A. G., Silva, J. A. V., & Figueiredo, L. A. (2006). Escore de condição corporal de vacas da raça Nelore e suas relações com características de tamanho e reprodução. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, 14(4), 143-147.
- Millis, D., & Levine, D. (Eds.) (2013). **Canine Rehabilitation and Physical Therapy**. 2nd ed. Collingwood, ON, Canada: Saunders.

- Muhammad, A., Hossain, S., Pellis, S. M., & Kolb, B. (2011). Tactile stimulation during development attenuates amphetamine sensitization and structurally reorganizes prefrontal cortex and striatum in a sex-dependent manner. **Behavioral Neuroscience**, 125(2), 161-174.
- Murray, C. F., & Leslie, K. E. (2013). Newborn calf vitality: Risk factors, characteristics, assessment, resulting outcomes and strategies for improvement. **The Veterinary Journal**, 198(2), 322-328.
- Murray, C. (2014). Characteristics, risk factors and management programs for vitality of newborn dairy calves. 282 Thesis (Doctor of Philosophy in Population Medicine) University of Guelph.
- Murray, C. F., Fick, L. J., Pajor, E. A., Barkema, H. W., Jelinski, M. D., & Windeyer, M. C. (2016). Calf management practices and associations with herd-level morbidity and mortality on beef cow-calf operations. **Animal**, 10(3), 468-477.
- Mychasiuk, R., Gibb, R., & Kolb, B. (2013). Visualizing the effects of a positive early experience, tactile stimulation, on dendritic morphology and synaptic connectivity with Golgi-Cox staining. **Journal of Visualized Experiments**, 79, e50694.
- Nakamura, M., & Sakai, M. (2014). Social touch in apes and dolphins. In Yamagiwa, J. & Karczmarsky, L. (Eds.) **Primates and Cetaceans**, p. 355-383. Primatology Monographs, Tokyo: Springer.
- Napolitano, F., Knierim, U., Grass, F., & De Rosa, G. (2009). Positive indicators of cattle welfare and their applicability to on-farm protocols. **Italian Journal of Animal Science**, 8(sup1), 355-365.
- Nicholson, M. J., & Butterworth, M. H. (1986) **Grille de Notation de L'Etat D'Engraissement des Bovins Zebu**. Addis-Abeba, Ethiopie: Centre International Pour L'Elevage en Africa. Disponível em <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=8rhIDD8XRBkC&oi=fnd&pg=PA11&dq=A+Guide+to+condition+scoring+of+zebu+cattle&ots=f70hzuy84W&sig=oZFDn2wdkO7jnKN8e8K5ctVPfpg#v=onepage&q=A%20Guide%20to%20condition%20scoring%20of%20zebu%20cattle&f=false>. Acesso em 25 de setembro de 2022.
- Oliveira, R. L., Barbosa, M. A. A. D. F., Ladeira, M. M., Silva, M. M. P., Ziviani, A. C., & Bagaldo, A. R. (2006). Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria, **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 7(1), 57-86
- Oliveira A. (2015) **Produção e Manejo de Bovinos de Corte**. Cuiabá-MT: KCM Editora, 155 p.
- Panksepp, J. (2005). Affective consciousness: Core emotional feelings in animals and humans. **Consciousness and Cognition**, 14(1), 30-80.
- Paranhos da Costa, M.J.R., Schmidek, A., & Toledo, L.M. (2006). **Boas Práticas de Manejo: Bezerros ao Nascimento**. Jaboticabal-SP: Editora Funep, 36 p.
- Paranhos da Costa M.J.R., & A. C. Sant'Anna A. C. (2016). **Bem-estar Animal como Valor Agregado nas Cadeias Produtivas de Carnes**. Jaboticabal : Funep, 108 p.

- Probst, J. K., Neff, A. S., Leiber, F., Kreuzer, M., & Hillmann, E. (2012). Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, 139(1-2), 42-49.
- Proctor, H. S., & Carder, G. (2015). Measuring positive emotions in cows: ¿Do visible eye whites tell us anything? **Physiology & Behavior**, 147, 1-6.
- Richards, S., Mychasiuk, R., Kolb, B., & Gibb, R. (2012). Tactile stimulation during development alters behaviour and neuroanatomical organization of normal rats. **Behavioural Brain Research**, 231(1), 86-91.
- Robinson, A. L., Timms, L. L., Stalder, K. J., & Tyler, H. D. (2015). The effect of 4 antiseptic compounds on umbilical cord healing and infection rates in the first 24 hours in dairy calves from a commercial herd. **Journal of Dairy Science**, 98(8), 5726-5728.
- Robinson, T. P., Thornton P. K., Franceschini, G., Kruska, R. L., Chiozza, F., Notenbaert, A., Cecchi, G., Herrero, M., Epprecht, M., Fritz, S., You, L., Conchedda, G. & See, L. (2011). **Global Livestock Production Systems**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and International Livestock Research Institute (ILRI), 152 p.
- Sagar, S. M., Dryden, T., & Wong, R. K. (2007). Massage therapy for cancer patients: a reciprocal relationship between body and mind. **Current Oncology**, 14(2), 45-56.
- Sato, S., Sako, S., & Maeda, A. (1991). Social licking patterns in cattle (*Bos taurus*): influence of environmental and social factors. **Applied Animal Behaviour Science**, 32(1), 3-12.
- Schanberg, S. M., & Field, T. M. (1987). Sensory deprivation stress and supplemental stimulation in the rat pup and preterm human neonate. **Child Development**, 58(6), 1431-1447.
- Schmidek, A., de Oliveira, B.N., Trindade, P., & Paranhos da Costa, M.J.R. (2018). Gently handled foals generalize responses to humans. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, 6(1), 1-5.
- Schmied, C., Waiblinger, S., Scharl, T., Leisch, F., & Boivin, X. (2008). Stroking of different body regions by a human: Effects on behaviour and heart rate of dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, 109(1), 25-38.
- Schmied, C., Boivin, X., Scala, S., & Waiblinger, S. (2010). Effect of previous stroking on reactions to a veterinary procedure: behaviour and heart rate of dairy cows. **Interaction Studies**, 11(3), 467-481.
- Scott, M., & Swenson, L. A. (2009). Evaluating the benefits of equine massage therapy: A review of the evidence and current practices. **Journal of Equine Veterinary Science**, 29(9), 687-697.
- Sereno, J. R. B., Porto, J. C. A., Da Rosa, G. O., & de Arruda, E. F. (2000). Estudo da época de monta em novilhas da raça Nelore no município de Ribas do Rio Pardo, MS. No 24, p. 1-5 Embrapa Pantanal. Disponível em

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/804408/1/COT24.pdf>. Acesso em 22 de setembro de 2022.

- Silva, A. H. S. D. (2018). Identificação de riscos em sistema de cria em pecuária de corte. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, 72 p.
- Silva-Antunes, L. C. M., & Paranhos da Costa, M. J. R. (2021). The adoption of good practices of handling improves dairy calves welfare: Case study. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, 43, e53327.
- Simões, J., & Stilwell, G. (2021). **Calving Management and Newborn Calf Care**. New York, USA: Springer International Publishing, 283 p.
- Sinha, A. G. (2010). **Principles and Practice of Therapeutic Massage (2nd ed.)**. New Delhi, India: Jaypee Brothers Medical Publishers. 204 p.
- Tellington-Jones, L. (1999). **Improve Your Horse's Well-being: A Step-by-step Guide to TTouch and TTeam Training**. London: Trafalgar Square Pub. 64 p.
- Val-Laillet, D., Guesdon, V., von Keyserlingk, M. A., de Passillé, A. M., & Rushen, J. (2009). Allogrooming in cattle: Relationships between social preferences, feeding displacements and social dominance. **Applied Animal Behaviour Science**, 116(2-4), 141-149.
- Valle, E. D., Andreotti, R., & Thiago, L. R. L. S. (1998). Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, Documentos, 71. 80 p. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132210/1/DOC071.pdf>. Acesso em 12 de julho de 2022.
- Vannucchi, C. I., Rodrigues, J. A., Silva, L. C. G., Lúcio, C., & Veiga, G. (2015). Effect of dystocia and treatment with oxytocin on neonatal calf vitality and acid-base, electrolyte and haematological status. **The Veterinary Journal**, 203(2), 228-232.
- Visser, E. K., Van Reenen, C. G., Hopster, H., Schilder, M. B. H., Knaap, J. H., Barneveld, A., & Blokhuis, H. J. (2001). Quantifying aspects of young horses' temperament: consistency of behavioural variables. **Applied Animal Behaviour Science**, 74(4), 241-258.
- Vitale, A. F., Tenucci, M., Papini, M., & Lovari, S. (1986). Social behaviour of the calves of semi-wild Maremma cattle, *Bos primigenius taurus*. **Applied Animal Behaviour Science**, 16(3), 217-231.
- von Keyserlingk, M. A. G., Rushen, J., de Passillé, A. M., & Weary, D. M. (2009). Invited review: The welfare of dairy cattle—Key concepts and the role of science. **Journal of Dairy Science**, 92(9), 4101-4111.
- Waiblinger, S., Fresdorf, A., & Spitzer, G. (2002). The role of social licking in cattle for conflict resolution. In Proc. 1st European Conference of Behavioural Biology (vol. 1, nº. 4, p. 122), Munster, Germany.

- Waiblinger, S., Boivin, X., Pedersen, V., Tosi, M. V., Janczak, A. M., Visser, E. K., & Jones, R. B. (2006). Assessing the human–animal relationship in farmed species: a critical review. **Applied Animal Behaviour Science**, 101(3-4), 185-242.
- Waiblinger, S. (2017). Human-animal relations. In Jensen, P. (ed.) **The Ethology of Domestic Animals: An Introductory Text**, 3rd ed, Wallingford, UK: CAB International, p. 135–146.
- Westerath, H. S., Gyga, L., & Hillmann, E. (2014). Are special feed and being brushed judged as positive by calves?. **Applied Animal Behaviour Science**, 156, 12-21.
- Wettemann, R. P. (2021). Management of nutritional factors affecting the prepartum and postpartum cow. In. Fields, M. J., & Sand, R. S. (Eds.) **Factors Affecting Calf Crop**, p. 155-165. Boca Raton: CRC Press.
- Wieland, M., Mann, S., Guard, C. L., & Nydam, D. V. (2017). The influence of 3 different navel dips on calf health, growth performance, and umbilical infection assessed by clinical and ultrasonographic examination. **Journal of Dairy Science**, 100(1), 513-524.

CAPÍTULO 2 Efeitos da estimulação tátil no bem-estar de bezerros nelore puros e cruzados recém-nascidos

1. Introdução

A estimulação tátil tem sido identificada como uma prática com potencial para promover o bem-estar de animais e humanos durante a primeira fase de suas vidas, como comprovado pelos resultados de estudos com bezerros leiteiros (Lürzel et al., 2016; Silva-Antunes & Paranhos da Costa, 2021), leitões (de Oliveira et al., 2015), potros (Schmidek et al., 2018), camundongos (Costa et al., 2020) e bebês humanos (Field et al., 2008; Guzzetta et al., 2009), que relataram efeitos positivos dessa prática no seu desenvolvimento, comportamento e na saúde. Além disso, a estimulação tátil também melhora as nossas interações com os animais domésticos, como resultado da redução do medo e do estresse, o que facilita a realização de manejos futuros (Becker & Lobato, 1997; Boivin et al., 2003, Waiblinger et al., 2006).

A estimulação tátil, definida como “uma experiência inicial positiva que imita a lambida e o *grooming* materno” (Mychasiuk et al., 2013), é aqui caracterizada pela realização de uma massagem executada de forma sistemática e com pressão moderada, normalmente realizada nas regiões do corpo que a vaca costuma a estimular ao bezerro, como parte ventral do pescoço, cernelha e cabeça e em menor proporção na região posterior e dorsal do animal (Vitale et al., 1986; Schmied et al., 2008). Esse contato com a pele irá gerar estímulos que atuam sobre os diversos receptores que detectam estímulos mecânicos interpretados como agradáveis e que enviam impulsos nervosos por vias aferentes somáticas até o sistema nervoso central, favorecendo o desenvolvimento dos neurônios e a formação de sinapses (Dyce et al., 2012, Mychasiuk et al., 2013). Atualmente há um crescente interesse na abordagem de aspectos positivos do bem-estar animal, com a ampliação de estudos que analisam as situações que geram experiências positivas nos animais, gerando maior conforto e promovendo estados emocionais positivos (Linder, 2020)

Os mamíferos, em especial as espécies de interesse produtivo se tornam conscientes logo após o nascimento (Mellor & Diesch, 2006), assim sendo, dependendo da intensidade, duração ou da frequência dos estímulos externos, eles podem ser interpretados como nocivos e aversivos ou como positivos e de recompensa já nos primeiros dias de suas vidas. Nesse sentido, a estimulação tátil empregada como um tipo de manejo gentil pode ser percebida pelos animais como um processo similar aos das lambidas aplicadas pelas mães nas primeiras horas de vida (allogrooming ou grooming social), resultando em maior liberação de ocitocina, que é produzida durante eventos prazerosos, resultando em uma experiência positiva para o animal (Westerath et al., 2014; Chen & Sato, 2017).

Na rotina de manejo dos bezerros leiteiros a estimulação tátil está sendo considerada uma prática importante e positiva. Um estudo de caso, Silva-Antunes & Paranhos da Costa (2021) avaliaram os efeitos a implementação de boas práticas de manejo em bezerros leiteiros, incluindo entre elas a rotina de escovação dos bezerros durante cinco minutos no horário de alimentação da manhã, cujos resultados mostraram a diminuição no número de tratamentos com antibióticos e de bezerros mortos. Os autores concluíram que esses bons resultados resultaram principalmente da adequada oferta de colostro e da melhoria das condições de alojamento, mas enfatizaram que a estimulação tátil permitiu um maior contato dos tratadores com os bezerros, melhorando a interação entre eles e, com isso, foi possível identificar sinais clínicos e comportamentais de doenças mais precocemente, o que permitiu a aplicação de tratamentos precoces.

Na prática de criação de bezerros de corte, no entanto, há poucas oportunidades para a aplicação da estimulação tátil como uma rotina de manejo, uma vez que contato dos humanos com os bezerros é muito limitado, pois os bezerros permanecem com suas mães do nascimento até o desmame e os procedimentos de manejo realizados, que envolvem contato com humanos, são geralmente aversivos, envolvendo a aplicação de vacinas e medicamentos, castração e mochação, por exemplo (Becker & Lobato, 1997; Lewis & Hurnik, 1998; Stafford et al., 2002; Adcock & Tucker, 2018).

Entretanto, há oportunidades para se melhorar a interação humano-animal (Krohn et al., 2001), uma delas é estabelecer uma interação menos negativa e de baixo estresse durante o manejo dos bezerros recém-nascidos, que envolve a desinfecção do cordão umbilical, aplicação de vermífugo e, em alguns casos, a identificação dos animais. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da estimulação tátil no bem-estar de bezerros de corte recém-nascidos da raça nelore, testando a hipótese que a estimulação tátil, mesmo quando aplicada com pouca frequência e por curto período de tempo durante a rotina de manejo promoverá um efeito positivo no bem-estar de bezerros de corte recém-nascidos, indicada como uma prática de baixo estresse e com potencial de ter efeito positivo no desempenho dos bezerros ao médio prazo.

2. Animais, materiais e métodos

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Universidade Estadual Paulista campus Jaboticabal-SP, Brasil. (CEUA protocolo número 085668/19)

2.1 Animais e manejo

O estudo foi realizado na Agropecuária Orvalho das Flores, localizada no município de Araguaiana, no estado do Mato Grosso, Brasil. Foram avaliados 111 bezerros, sendo 50 machos e 61 fêmeas, de dois grupos genéticos, Nelore (NEL, N = 61) e cruzados F1 Aberdeen Angus x Nelore (F1AN, N = 50). Das fêmeas, 34 eram NEL e 27 eram F1AN e dos machos, 27 eram NEL e 23 F1AN, todos nascidos entre agosto e setembro de 2019 (N = 76) e janeiro a fevereiro de 2020 (N=35). No período de nascimentos de 2020 somente foram avaliados animais F1AN. Todos os bezerros foram produtos de inseminação artificial, com as vacas submetidas a protocolos de inseminação artificial em tempo fixo.

O manejo de bezerros recém-nascidos foi realizado seguindo as boas práticas de bem-estar animal, conforme descrito por Paranhos da Costa et al. (2006). Os bezerros foram mantidos com as vacas até a data da desmama, quando receberam

apenas suplemento mineral especial para bezerros (Fosbovinho, Tortuga®, DSM, São Paulo, SP, Brasil).

Os bezerros foram divididos em dois tratamentos de forma aleatória, sendo que os bezerros manejados em um dos dias de trabalho recebiam a estimulação tátil durante o manejo (CE, N = 53) e os bezerros manejados no dia seguinte não eram estimulados, grupo controle (SE, N = 58).

2.2 Manejo das vacas gestantes e dos bezerros recém-nascidos

A fazenda tem um protocolo de manejo para vacas gestantes e dos bezerros recém-nascidos bem estabelecido. No terço final da gestação as vacas são transferidas para os pastos maternidade, onde são monitoradas duas vezes por dia, no início da manhã e final da tarde, com o objetivo de realizar o acompanhamento dos nascimentos, auxiliando as vacas com dificuldades de parto e realizando a cura do umbigo dos bezerros recém-nascidos, que é complementado entre o terceiro e quinto dia de idade dos bezerros, como descrito a seguir.

2.2.1 Manejos realizados no primeiro dia de vida dos bezerros

No período da manhã de cada dia, durante a rotina de monitoramento dos pastos maternidade, os vaqueiros observavam com atenção as díades, vacas e bezerros recém-nascidos, e realizavam o manejo dos bezerros que, quando deitados, se levantavam com a aproximação dos vaqueiros ou estavam em pé, próximos de suas mães, não realizando qualquer interferência nas díades cujos bezerros que ainda estavam molhados ou não ficavam em pé.

Nos casos dos bezerros que já estavam em pé e acompanhavam suas mães, o manejo tinha início quando um dos vaqueiros, montado a cavalo, passava o laço no bezerro, segurando-o, enquanto outro, a pé, se aproximava, segurava o bezerro com as mãos, tirava o laço e colocava um colar elástico com um número que era associado ao número de identificação da mãe para, em seguida, realizar a desinfecção do umbigo por imersão em solução comercial (Umbicura®, Pecuarista D'Oeste Saúde Animal Ltda, Araçatuba, SP, Brasil). Durante este manejo o vaqueiro a cavalo se

posicionava entre a vaca e o vaqueiro que estava realizando o trabalho, como propósito de minimizar o risco de acidentes. Ao término do manejo o bezerro era liberado e ambos, vaca e bezerro, permaneciam por mais três a cinco dias no pasto maternidade. O manejo dos bezerros com poucas horas de nascido era realizado na tarde do mesmo dia do nascimento ou na manhã do dia seguinte.

2.2.2 Manejos realizados entre o terceiro e quinto dia de vida dos bezerros

Após três a cinco dias do nascimento dos bezerros, eles eram conduzidos juntamente com suas mães, para o centro de manejo da maternidade (Figura 1) ou para o curral de manejo (Figura 2), o que estivesse mais próximo do pasto maternidade. Essa condução era feita sempre ao passo e com muito cuidado. Em seguida, já no centro de manejo ou no curral, as vacas eram separadas de suas crias, sendo conduzidas para uma divisória ao lado do local onde permaneciam os bezerros, mantendo contato visual, olfativo e auditivo com eles. O objetivo com esse procedimento era de reduzir o risco de acidentes com os vaqueiros e os bezerros, resultante da expressão do comportamento de proteção materna pelas vacas (Costa et al., 2021).

Em seguida um dos vaqueiros se aproximava de um dos bezerros, o pegava e o levava no colo ou orientava seu deslocamento até o local onde eram realizados os manejos (Figura 3 A e B, respectivamente). Nesse local cada um dos bezerros era posicionado em decúbito lateral sobre uma almofada colocada sobre o piso e o mesmo vaqueiro realizava a contenção do bezerro como lustrado na Figura 4, sem sustentar o seu peso sobre o corpo dele.

A partir desse momento o vaqueiro que realizava a contenção do bezerro retirava o colar elástico, informava o número de identificação para seu colega e iniciava a estimulação tátil, enquanto outro vaqueiro registrava (em uma caderneta de campo) o número a ser tatuado no bezerro e realizava os preparativos para a realização dos manejos de identificação e de cura do umbigo.

A aplicação da tatuagem, realizada com alicate tatuador com quatro posições (Stone Manufacturing and Supply Company, Kansas City, MO, EUA), tinha início com

a aplicação da pasta para tatuar (Green Tatto Paste Ketchum®, Ketchum Mfg.Co., Inc., Lake Luzerne, NY, EUA) na região interna da orelha direita (acima da nervura superior), onde era tatuado o número de identificação do bezerro, o procedimento era repetido na orelha esquerda, onde era tatuado o número de identificação de sua mãe. Em seguida a aplicação de cada uma das tatuagens, o vaqueiro passava mais pasta de tatuar nos locais tatuados para assegurar uma boa identificação dos bezerros. Em seguida este mesmo vaqueiro realizava dois furos (Furador Allflex, 6mm, Allflex Livestock Intelligence, Joinville, SC, Brasil) no meio da orelha direita (entre as nervuras) e um na orelha esquerda, para colocação dos brincos de identificação, que era realizada apenas após a completa cicatrização dos furos. Ao final era feita a aplicação de um produto larvicida e repelente (Cidental®, Bimeda Brasil, Monte Mor, SP, Brasil) nos locais dos furos e realizado o segundo tratamento do umbigo.

Após o processo de identificação e desinfecção do umbigo, os bezerros foram pesados, para realizar a pesagem um dos vaqueiros carregava o bezerro (Figura 3A) e se posicionava sobre uma balança previamente calibrada, registrando o peso total. Posteriormente era calculado o peso do bezerro fazendo uma subtração do peso do vaqueiro do peso total.

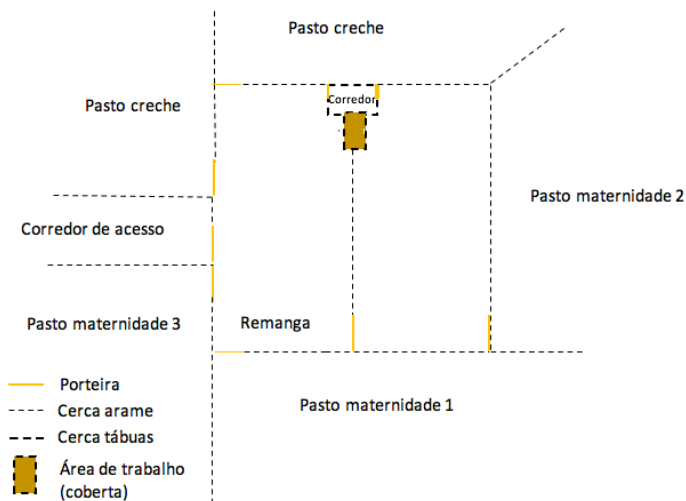


Figura 1. Diagrama ilustrativo do centro de manejo da maternidade.

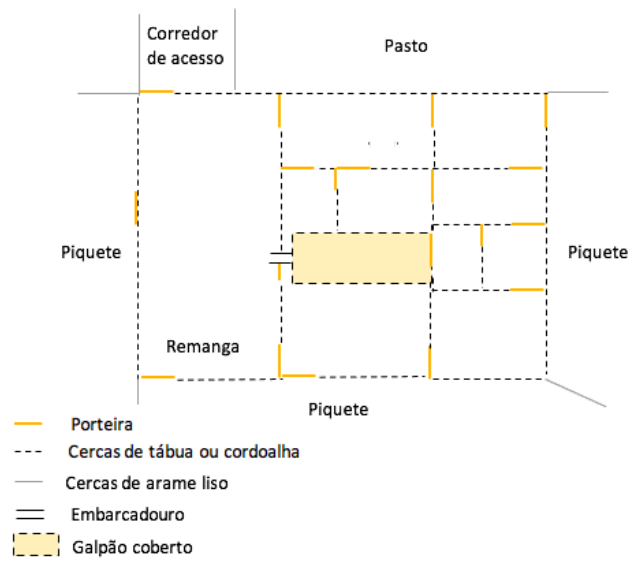


Figura 2. Diagrama ilustrativo do curral de manejo.



Figura 3. Estratégias usadas para levar o bezerro até o local da realização dos manejos, onde A = bezerro sendo carregado e B = deslocamento do bezerro é orientado pelo vaqueiro.



Figura 4. Posicionamento do bezerro em decúbito lateral sobre uma almofada colocada sobre o piso e método de contenção do bezerro.

Os animais do grupo CE receberam a estimulação tátil, que consistia em que o vaqueiro que estava realizando a contenção do bezerro passava as duas mãos de forma contínua na região lateral do dorso, pescoço, face dos bezerros. A estimulação tátil era realizada antes de iniciar os procedimentos de identificação e depois da aplicação do tratamento do umbigo, com duração aproximada de um minuto em cada momento, totalizando dois minutos de estimulação. Esta era interrompida sempre que era realizado um procedimento de manejo, para assegurar a boa contenção da cabeça do bezerro.

2.3. Coleta de dados comportamentais, fisiológicos e de desempenho

Para avaliar os efeitos da estimulação tátil no bem-estar dos bezerros foram avaliados indicadores comportamentais e um indicador fisiológico, registrando-se as expressões faciais dos bezerros durante a realização dos procedimentos de manejo e realizando a avaliação qualitativa do comportamento (QBA) logo após o término do manejo e foi medida a frequência cardíaca em três momentos como descrito a seguir.

2.3.1 Avaliação das expressões faciais

As expressões faciais foram registradas em vídeos, utilizando-se uma câmera (Sony®, Full HD Digital, CX405) posicionada estrategicamente em tripé, com foco nas faces dos bezerros. Foram consideradas 12 categorias de expressão facial dos bezerros, como descrito na Tabela 1. A aplicação dos escores de expressão facial foram realizadas por um único pesquisador, previamente treinado. Para avaliar a confiabilidade do observador foi calculado coeficiente Kappa ponderado (κ). O mesmo observador avaliou 20 vídeos em dois dias diferentes com intervalo de uma semana, os vídeos foram escolhidos de forma aleatória e sem conhecimento da identificação do animal. A maioria dos coeficientes Kappa foram sempre superiores a 0,61, sendo interpretados como muito bons quando entre 0,81-1,0 e bons entre 0,61-0,80 (Silva et al., 2020). A categoria 'Abertura da Narina' apresentou um coeficiente Kappa baixo (0,31) e não foi considerada nas análises.

2.3.2 Avaliação qualitativa do comportamento

A avaliação qualitativa do comportamento foi realizada conforme descrito por Wemelsfelder et al. (2000), com o objetivo de identificar os estados emocionais dos animais, no presente caso considerando as expressões faciais dos bezerros. Os termos (18) incluídos na avaliação foram adaptados de Welfare Quality® (2009) e Ceballos et al. (2016), como segue: 'Relaxado', 'Medroso', 'Agitado', 'Calmo', 'Contente', 'Indiferente', 'Frustrado', 'Entediado', 'Tenso', 'Inquisitivo', 'Irritado', 'Inquieto', 'Apático', 'Feliz', 'Aflito', 'Animado', 'Satisfeito' e 'Comodo' e cada um foi avaliado pela medição da distância em mm utilizando uma escala analógica visual de 125 mm onde o valor mínimo indica ausência da manifestação do estado emocional específico e o valor máximo é a expressão máxima desse estado. Essas avaliações foram feitas com base nas imagens dos vídeos, sendo considerados 30 segundos de observação a partir do término do tratamento do umbigo dos bezerros. Da mesma forma que a avaliação das expressões faciais, estes registros foram feitos por apenas por um observador, previamente treinado e com alto nível confiabilidade baseado no coeficiente de correlação intraclasse (ICC), que foi definido como bom quando o coeficiente estava entre 0,61-0,80 e muito bom 0,81-1,00 (Silva et al., 2020). Para a maioria dos termos ('Relaxado', 'Agitado', 'Calmo', 'Contente', 'Inquisitivo', 'Irritado',

'Inquieto', 'Feliz', 'Animado', 'Tenso' e 'Satisfeito') o ICC foi muito bom (0,81-1,0), enquanto os termos 'Medroso', 'Frustrado', 'Apático', 'Aflito' e 'Comodo' apresentaram ICC bom (0,61-0,80), como os termos 'Indiferente', 'Entediado' e 'Ativo' apresentaram coeficientes abaixo de 0,61 e foram retirados das análises.

2.3.3 Avaliação da frequência cardíaca

A frequência cardíaca (bpm) foi medida utilizando um sensor de frequência cardíaca no invasivo (Polar H9, Polar Electro Brasil, Comércio, Distribuição, Importação e Exportação Ltda, Embu das Arte, SP, Brasil) posicionado em uma cinta peitoral, que foi fixada ao redor do tronco dos bezerros quando os bezerros eram apartados das vacas, os animais não foram depilados para fazer a medição. O sensor era ativado por meio de um aplicativo (Polar Beat, Polar Electro Brasil Comércio, Distribuição, Importação e Exportação Ltda., Embu das Artes, SP, Brasil) instalado no telefone celular, onde eram registradas as medidas de frequência cardíaca a cada 0,3 s. O sensor era ativado em três momentos para estimar três medias de frequências cardíacas: FC1 = quando o bezerro estava posicionado em decúbito lateral sobre a almofada; FC2 = durante os procedimentos de identificação (tatuagem e realização dos furos nas orelhas) e FC3 = após a finalização dos procedimentos de identificação.

2.3.4 Avaliação do desempenho

Foram calculados os ganhos médios diários de peso do nascimento à desmama (GMD) de cada um dos bezerros tendo como base nos pesos obtidos entre o terceiro ao quinto dia de vida (quando foram realizados os manejos descritos no item 2.2.2) e no dia da desmama, quando estavam com aproximadamente 240 dias de idade. Não foi possível obter o peso no dia da desmama de 4 bezerros porque foram a óbito, por ataque de onças.

Tabela 1. Descrições das 12 categorias de expressão facial consideradas no estudo (adaptadas de Gleerup et al., 2015).

Categorias de expressão facial	Escores	Descrição
Movimentos da cabeça	0	Parada durante todo o tempo
	1	Empurrando para os lados uma vez
	2	Empurrando para os lados mais de uma vez
Tentativa de escapar	0	Não tenta escapar
	1	Tenta escapar uma vez
	2	Tenta escapar mais de uma vez
Esclera	0	Esclera não visível
	1	Esclera visível pelo menos uma vez
Tensão sobre os olhos	0	Não há linhas de expressão no entorno dos olhos
	1	Há linhas de expressão no entorno dos olhos uma vez
	2	Há linhas de expressão no entorno dos olhos mais de uma vez
Abertura dos olhos	0	Olho aberto sem contração das pálpebras (inclusive quando pisca)
	1	Olhos fechados, com contração das pálpebras (inclusive quando pisca) uma vez
	2	Olhos fechados, com contração das pálpebras (inclusiva quando pisca) em mais de uma vez
Terceira pálpebra	0	Terceira pálpebra não visível
	1	Terceira pálpebra visível uma vez
	2	Terceira pálpebra visível mais de uma vez
Tensão dos músculos mastigatórios	0	Não há linhas de expressão nos músculos mastigatórios
	1	Há linhas de expressão nos músculos mastigatórios uma vez
	2	Há linhas de expressão nos músculos mastigatórios mais de uma vez
Rugas no focinho	0	Não há linhas de expressão no entorno do focinho
	1	Há linhas de expressão no entorno do focinho uma vez
	2	Há linhas de expressão no entorno do focinho mais de uma vez
Abertura da boca	0	Boca fechada
	1	Boca aberta uma vez
	2	Boca aberta mais de uma vez
	3	Boca aberta com a língua para fora uma vez
	4	Boca aberta com a língua para fora mais de uma vez
Respiração	0	Respiração rítmica não audível durante todo o vídeo
	1	Respiração rítmica, facilmente audível uma vez
	2	Respiração rítmica, facilmente audível mais de uma vez
	3	Respiração arrítmica, facilmente audível uma vez
	4	Respiração arrítmica, facilmente audível mais de uma vez
	5	Respiração permanece arrítmica durante todo o vídeo
Vocalização	0	Não vocalizou
	1	Vocalizou pelo menos uma vez
Deglutição	0	Não deglutiui
	1	Deglutiui pelo menos uma vez

Tabela 2. Caracterização visual das categorias de expressão facial consideradas no estudo, excluindo as que avaliam som ou movimento (respiração, vocalização, deglutição) dos animais do grupo genético nelore puro e F1 Angus Nelore

Categoria de expressão facial	Nelore puro	F1 Angus Nelore
Esclera visível		
Linhas de expressão no estorno dos olhos		
Olhos fechados com contração das pálpebras		
Rugas no focinho		
Boca aberta		
Boca aberta com a língua para fora		
Olho aberto sem contração das pálpebras		
Terceira pálpebra visível		

2.4 Análises estatísticas

Para analisar se as frequências de ocorrência das categorias de expressão facial eram associadas aos tratamentos (CE e SE) foram realizados testes de qui-quadrado e testes exato de Fisher em tabela de contingência. As categorias 'esclera aparente' e 'vocalização' não foram incluídas nas análises pela baixa variabilidade, sendo que mais de 90% dos animais não vocalizaram e apresentaram a esclera visível. Outras cinco categorias ('abertura da boca', 'abertura do olho', 'respiração', 'tensão sobre o olho' e 'terceira pálpebra') apresentaram frequências muito baixas em alguns dos escores (menos de 5 animais), por conta disso os escores foram reorganizados como apresentado na Tabela 3.

Os dados da QBA foram primeiramente submetidos a uma análise de componentes principais (PCA), uma técnica multivariada que tem como objetivo de reduzir um grupo de variáveis a menos informações que as agrupem aplicando critérios de homogeneidade entre os dados, ou seja, variáveis que estejam muito correlacionadas entre si (Hair et al., 1999). O critério escolhido para definir o número total de componentes a analisar foi o da porcentagem da variância total explicada, sendo que os dois primeiros componentes explicaram 78,73% da variância total dos dados, não foi incluído o terceiro componente apesar de ter autovalor acima de 1,0, já que as cargas de todos os termos no terceiro componente foram baixas ($<0,4$) (Osborne & Costello, 2004). Os valores das cargas dentro dos componentes que estivessem acima de 0,6 foram considerados como os que mais contribuíam para definir o componente. Com base nos resultados desta análise foram calculados os índices obtidos por cada indivíduo no PC1 e PC2.

Tabela 3. Descrições dos escores das cinco categorias de expressão facial após a reorganização, onde: ^a = Menos de 5 animais com escore 3 e 5, não houve animais com escore 4, ^b = Menos de 5 animais no escore 2, ^c = Não houve animais com escore 3 e 5, ^d = Menos de 5 animais no escore 1 e ^e = Menos de 5 animais no escore 2.

Categoria de expressão facial	Escores	Descrição
Abertura da boca ^a	0	Boca fechada
	1	Boca aberta pelo menos uma vez
Abertura do olho ^b	0	Olho aberto sem contração das pálpebras (inclusive quando pisca)
	1	Olhos fechados, com contração das pálpebras (inclusive quando pisca) pelo menos uma vez
Respiração ^c	0	Respiração rítmica não audível durante todo o vídeo
	1	Respiração facilmente audível rítmica ou arritmica pelo menos uma vez
Tensão sobre os olhos ^d	0	Não há linhas de expressão no entorno dos olhos
	1	Há linhas de expressão no entorno dos olhos pelo menos uma vez
Terceira pálpebra ^e	0	Terceira pálpebra não visível
	1	Terceira pálpebra visível pelo menos uma vez

Foram calculadas medidas de tendência, dispersão e posição (média, desvio padrão, valores máximos e mínimos) para as médias das frequências cardíacas em cada um dos momentos de avaliação (FC1, FC2 e FC3) e foram calculadas as diferenças entre a terceira e a duas primeiras médias de frequências cardíacas (FC3-FC1 e FC3-FC2, respectivamente), essas análises foram discriminadas pelos tratamentos (CE e SE). Após a realização de provas de normalidade e homoscedasticidade, o teste t-Student foi utilizado para realizar a comparação das médias entre grupos CE e SE. Foi realizada uma ANOVA para calcular as diferenças entre as frequências cardíacas em função dos três momentos de medição para os tratamentos (CE e SE).

Para avaliar a relação entre os índices de PC1 e PC2 obtidos no PCA com as frequências cardíacas e as diferenças entre os tratamentos (CE e SE) foram estimados os coeficientes de correlação de Pearson.

Foram aplicados dois modelos lineares para identificar efeitos do tratamento, sexo e grupo genético sobre o ganho médio diário (GMD), o primeiro com os animais nascidos em 2019 (modelo linear simples com fatores aninhados) e outro com os nascidos em 2020 (modelo linear generalizado). Também foi realizada uma análise

de correlação de Pearson entre o GMD e os índices de PC1 e PC2 do PCA entre os dois períodos de nascimentos.

Foi utilizado um modelo lineal generalizado (GLM) para analisar os efeitos de tratamento, grupo genético e sexo e suas interações nos índices do PC1 e PC2; como não houve efeitos significativos das interações e nem mudanças expressivas nos coeficientes de determinação R^2 , as análises foram realizadas incluindo no modelo apenas os efeitos principais de tratamento, grupo genético e sexo.

3. Resultados

3.1 Avaliação das expressões faciais

Não foram encontradas associações significativas de 'Tentativa de escapar', 'Esclera', 'Tensão sobre os olhos', 'Abertura dos olhos', 'Tensão dos músculos mastigatórios', 'Abertura da boca', 'Respiração', 'Vocalização' e "Deglutição" com os tratamentos pelos testes de qui-quadrado e Exato de Fisher em tabela de contingência.

As categorias de expressão facial que apresentaram associação significativa com os tratamentos ($p < 0,05$) estão apresentadas na Tabela 4, indicando que a maioria dos animais (> 50%) que não receberam estimulação apresentaram esclera visível pelo menos uma vez e linhas de expressão no focinho pelo menos uma vez diferente dos animais que receberam estimulação onde a proporção foi menor, aproximadamente o 57% dos animais que receberam estimulação empurraram a cabeça para os lados em mais de uma oportunidade em comparação com os animais controle onde quase a mesma proporção deixaram a cabeça sem movimentar.

Tabela 4. Frequências relativas (%) das ocorrências das categorias de expressão facial que apresentaram associações significativas com tratamentos pelos testes de Chi-quadrado ou Exato de Fisher. SE= Sem estimulação, CE = Com estimulação

Categorias de expressão facial	SE (%)	CE (%)	Chi ²	Exato de Fisher	p-value
Movimentos da cabeça					
Parada	56.9	41.5	7.333		0.025
Empurra para os lados uma vez	29.3	22.6			
Empurra para os lados mais de uma vez	13.8	35.8			
Terceira pálpebra					
Não visível	24.1	43.4		4.580	0.031
Visível pelo menos uma vez	75.9	56.6			
Rugas no focinho					
Não há linhas de expressão	27.6	52.8		7.309	0.006
Há linhas de expressão pelo menos uma vez	72.4	47.2			

3.2 Avaliação qualitativa do comportamento (QBA)

O primeiro componente principal (PC1) explicou 56.78% da variação total, com altas cargas negativas para os termos 'Relaxado', 'Calmo', 'Contente', 'Feliz', 'Animado' e 'Satisfeito' e positivas para 'Medroso', 'Frustrado', 'Tenso', 'Inquisitivo', 'Irritado' e 'Aflito' (Tabela 5 e Figura 5A). Assim, definimos que esse componente refletiu a variação da emocionalidade dos animais, indicando estados emocionais positivos (para os animais com menores índices de PC1) ou estados emocionais negativos (para os animais com maiores índices de PC1).

O segundo componente principal (PC2), por sua vez, explicou 21.95% da variação total, com altas cargas negativas para os termos "Apático" e "Cômido" e positivas para "Agitado" e "Inquieto" (Tabela 5 e Figura 5A). Esse componente foi denominado "*arousal*" ou nível de resposta, pois representa o nível geral de atividade, variando desde animais mais apáticos (menores índices de PC2) até aqueles mais agitados e inquietos (maiores índices de PC2).

Na Figura 5B é apresentada a distribuição dos animais no plano em função dos dois componentes principais (PC1 e PC2) discriminados por tratamentos, onde os pontos verdes indicam os animais que receberam estimulação tátil (CE) e os pontos

vermelhos representam os animais do grupo controle (SE). Pode-se observar que os animais do grupo SE estão na sua maioria posicionados nos quadrantes 1 e 4 e, em menor número, no quadrante 3. A maioria dos animais que receberam estimulação encontraram-se no quadrante 2 e os demais distribuídos nos demais quadrantes.

Tabela 5. Termos e cargas descrevendo os componentes principais 1 (PC1) e 2 (PC2) para os termos do QBA com cargas maiores que 0,6.

	PC1 (Emocionalidade)	PC2 (Nível de resposta, Arousal)
Cargas negativas	Relaxado (-0.89) Calmo (-0.89) Contente (-0.80) Feliz (-0.81) Satisfeito (-0.86) Animado (-0.80)	Apático (-0.84) Cômodo (-0.87)
Cargas positivas	Medroso (0.84) Frustrado (0.82) Tenso (0.88) Inquisitivo (0.78) Irritado (0.89) Aflito (0.90)	Agitado (0.69) Inquieto (0.71)

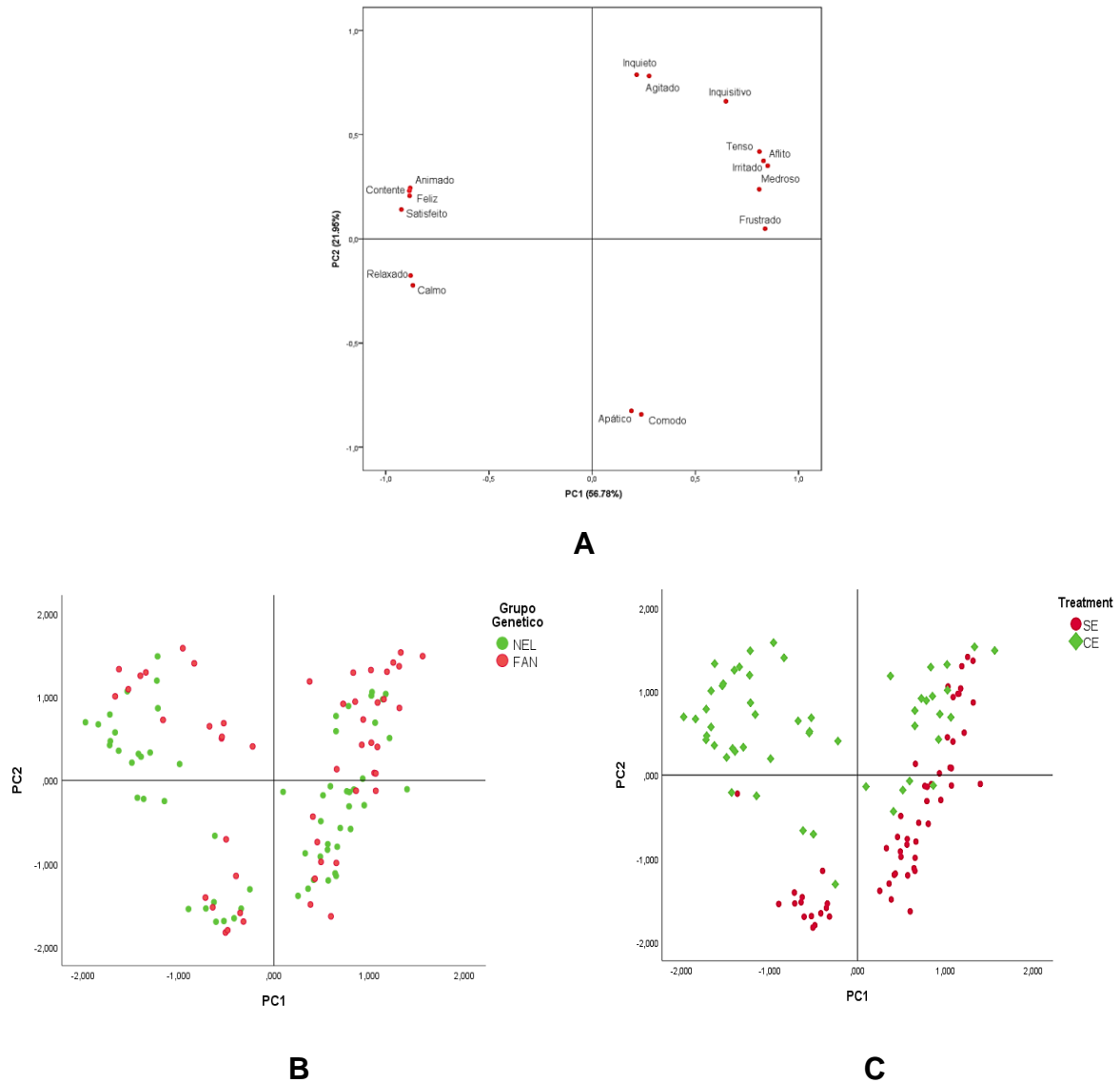


Figura 5. A: Plots das cargas dos 16 termos usados nas análises da avaliação qualitativa do comportamento (QBA) plotados no primeiro (PC1, eixo x) e segundo componente principal (PC2, eixo y). B: Distribuição dos animais em cada um dos quadrantes da análise dos componentes principais 1 e 2 (PC1 e PC2) de acordo com o grupo genético, NEL= Nelore puro, FAN= F1 Angus Nelore. C: Distribuição dos animais em cada um dos quadrantes da análise dos componentes principais 1 e 2 (PC1 e PC2) de acordo com os tratamentos. SE= Sem estimulação, CE = Com estimulação.

3.3 Avaliação das frequências cardíacas

Houve diferença significativa entre tratamentos para as frequências cardíacas tomadas no final do manejo (FC3) e para as diferenças entre as FC3 e FC2 (Tabela 6). Também foram encontradas diferenças entre os três tempos de medição das frequências cardíacas para o grupo SE (ANOVA: $F=3.618$; $p=0.029$), enquanto para o grupo CE não houve diferença significativa (ANOVA: $F=2.582$; $p=0.079$). Foi realizado um teste *post hoc* com ajuste de Bonferroni entre as medias do grupo SE, onde o tempo que apresentou diferenças significativas foi o primeiro momento de medição com o momento dois, com uma diferença de 10 bmp aproximadamente. ($p=0.038$) (Figura 6).

Para avaliar a associação entre as frequências cardíacas e as diferenças entre elas com os índices dos componentes principais (PC1 e PC2) foram estimadas correlações de Pearson, sendo encontrada correlação significativa apenas entre PC2 (nível de resposta) e FC3-FC2 ($r = -0.341$, $p < 0.001$), indicando que quanto maior intensidade na resposta do animal menor foi a diferença da frequência cardíaca entre FC3 e FC2. Foram estimadas também as correlações das frequências cardíacas e os índices de PC1 e PC2 dentro de tratamentos, sendo encontrada correlação significativa entre as FC3-FC2 e o índice de PC2 ($r = -0.351$, $p = 0.011$) para os animais do grupo SE e ($r = -0.332$, $p = 0.011$) para os animais do grupo CE, indicando que a maior diferença entre as frequências, ou seja, uma diminuição maior; o nível de resposta o arousal foi mais baixo.

Tabela 6. Estatística descritiva (médias, desvios padrão e valores mínimos e máximos) das frequências cardíacas tomadas nos três momentos do manejo (FC1, FC2 e FC3) e das diferenças entre as suas médias (FC3-FC1 e FC3-FC2) e os respectivos valores do teste *t* de Student e da probabilidade de significância (*p*) em função dos tratamentos testados. Onde: Trat = tratamentos; FC1 = frequência cardíaca medida quando o bezerro estava sendo posicionado em decúbito lateral na almofada; FC2 = frequência cardíaca medida durante os procedimentos de identificação (tatuagem e realização dos furos nas orelhas) e FC3 = frequência cardíaca medida após a finalização dos procedimentos de identificação. SE= sem estimulação tátil e CE= com estimulação tátil.

Frequências cardíacas	Trat	N	Médias desvios ± padrão (bpm)	Mínimo	Máximo	t	p-value
FC1	SE	55	180.46±22.04	122.92	232.00	1.43	0.156
	CE	46	173.68±25.22	116.64	222.78		
FC2	SE	58	170.31±20.68	128.32	215.34	0.66	0.511
	CE	52	167.45±24.77	112.56	210.25		
FC3	SE	58	171.98±21.14	114.39	207.15	2.26	0.026*
	CE	52	162.53±22.82	114.55	205.05		
FC3-FC1	SE	55	-6.60±13.92	-30.89	33.47	1.15	0.252
	CE	46	-10.23±17.73	-58.46	28.72		
FC3-FC2	SE	58	1.67±12.21	-41.07	41.88	2.73	0.008*
	CE	52	-4.92±13.15	-37.80	37.92		

* $p < 0,05$, bpm = batimentos por minuto.

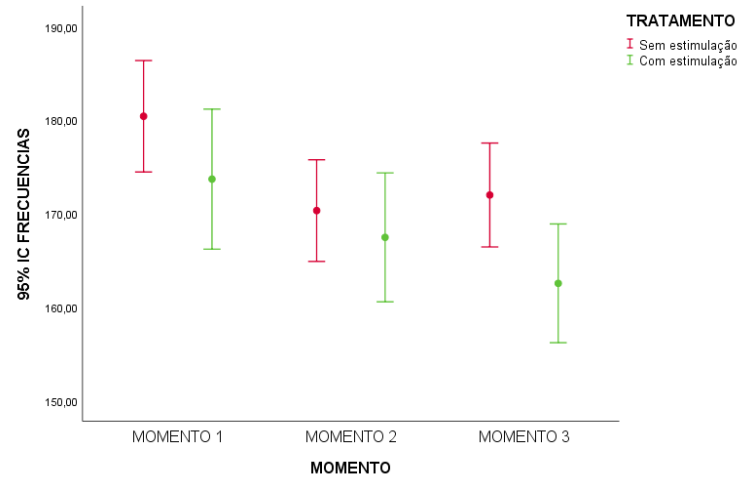


Figura 6. Médias (pontos vermelhos) e respectivos erros padrão (barras) das frequências cardíacas medidas em três momentos para os animais que não receberam estimulação tátil (SE) e que receberam estimulação. Onde, momento 1 = quando o bezerro estava sendo posicionado em decúbito lateral na almofada; momento 2 = durante os procedimentos de identificação (tatuagem e realização dos furos nas orelhas) e momento 3 = após a finalização dos procedimentos de identificação.

3.4 Avaliação de desempenho

Foram encontradas correlações significativas entre o GMD e os índices obtidos no PCA nos dois anos de nascimentos. Em 2019 foi encontrada uma correlação negativa entre GMD e o índice PC1 ($r = -0.362$; $p = 0.001$), indicando maior a média de ganho de peso diário para animais com uma emocionalidade mais positiva e uma correlação positiva entre o índice PC2 e o GMD ($r = 0.268$; $p = 0.019$), indicando a maior ganho de peso diário para animais com maior nível de resposta. Em 2020 só houve correlação entre o GMD e o índice em PC2 ($r = 0.359$; $p = 0.047$).

Na Tabela 7 são apresentadas as medias do peso ao nascimento (calculado no dia do segundo manejo dos bezerros) e as medias do peso obtido no dia da desmama dos bezerros, com o desvio padrão para as variáveis de tratamento, sexo e grupo genético em cada um dos períodos de nascimento avaliados.

Para os dados coletados em 2019 foram observados efeitos significativos de tratamento ($p = 0.031$), grupo genético ($p < 0.001$) e de sexo aninhado dentro de grupo

genético ($p = 0.001$) no GMD dos animais (Tabela 8). As médias de GMD para os tratamentos CE e SE foram 0.957 ± 0.020 e 0.902 ± 0.020 kg/dia, respectivamente. Os animais NEL ganharam em média 0.794 ± 0.014 (médias de 0.836 ± 0.021 e 0.752 ± 0.019 kg/dia para machos e fêmeas, respectivamente) e os F1AN 1.065 ± 0.027 (médias de 1.140 ± 0.034 e 0.991 ± 0.044 kg/dia para machos e fêmeas, respectivamente).

Tabela 7. Médias e desvio padrão do peso ao nascimento e o peso na desmama em kg por tratamento, sexo e grupo genético para cada período do ano avaliado. CE= com estimulação tátil, SE= sem estimulação tátil, M= macho, F= fêmea, N= nelore puro, F1AN= F1 Aberdeen Angus x Nelore

	2019						2020					
	Tratamento		Sexo		Grupo genético		Tratamento		Sexo		Grupo genético	
	CE	SE	M	F	N	F1AN	CE	SE	M	F	F1AN	
Peso ao nascimento (kg)	38.0 2 ± 5.5	36.64 ± 5.6	38.22 ± 5.7	36.60 ± 5.4	37.3 0 ± 5.6	37.7 2 ± 7.5	32.10 ± 3.2	31.90 ± 2.1	31.7 5 ± 2.6	32.1 4 ± 2.5	31.99 ± 2.5	
Peso na desmama (kg)	236. 9 ± 30.1	224.6 6 ± 30.1	237.6 1 ± 30.0	225.6 5 ± 30.28	231 ± 30.8	233. 5 ± 30.6	198.6 6 ± 15.59	199.5 6 ± 16.4	202. 1 ± 13.7	197. 29 ± 17.1	199.17 ± 15.7	

Tabela 8. Efeitos dos fatores principais tratamento e grupo genético e o fator sexo aninhado dentro do grupo genético sobre o ganho médio diário (GMD) dos bezerros nascidos em 2019.

Fontes de variação	SQ	GL	QM	F	p-value
Tratamento	0.055	1	.055	4.825	0.031
Grupo genético	0.878	1	.878	77.685	0.000
Sexo aninhado em grupo genético	0.184	2	.092	8.161	0.001
Erro	0.803	71	.011		
Total	57,458	76			

R² ajustado = 0.607

No modelo para o período de nascimentos de 2020 não incluiu fatores aninhados, somente o efeito principal de tratamento e sexo, não foi incluído o efeito de grupo genético já que todos os bezerros nascidos nesse ano foram F1AN. Os efeitos de tratamento e sexo e as interações não foram significativas ($p > 0.05$). A média dos animais SE foi de 0.710 ± 0.022 kg/dia e dos CE 0.667 ± 0.020 kg/dia, sendo

que os machos ganharam em média 0.684 ± 0.023 kg/dia e as fêmeas 0.692 ± 0.019 Kg/dia.

Foi utilizado um modelo linear generalizado (GLM) para avaliar o efeito do tratamento, grupo genético e sexo nos índices de PC1 (emocionalidade) e de PC2 (nível de resposta). Houve efeitos significativos de tratamento e grupo genético sobre os dois índices (emocionalidade e nível de resposta), com $F = 31.161$ e $F = 56.477$ para PC1 e PC2 respectivamente para tratamento ($p = 0,000$, para ambos), e $F = 5.304$ e $F = 5.327$; $p = 0.023$ para ambos) para grupo genético; com coeficientes de determinação de 0.250 e 0,354 para PC1 e PC2, respectivamente. O sexo não apresentou efeito significativo sobre PC1 e PC2. Os animais que receberam estimulação tátil (CE) apresentaram médias do índice de PC1 para emocionalidade de -0.470 ± 0.119 e para o nível de resposta de 0.619 ± 0.111 ; enquanto os animais que não receberam a estimulação (SE) apresentaram médias de emocionalidade de 0.454 ± 0.115 e do nível de resposta de -0.536 ± 0.107 . Os animais Nelore foram animais com emocionalidade mais positivas (média = -0.198 ± 0.111) e níveis de resposta menores (média = -0.136 ± 0.103) quando comparados com os animais F1AN (Médias PC1 = 0.183 ± 0.122 e PC2 = 0.219 ± 0.114).

Tabela 9. Efeitos dos fatores tratamento e grupo genético nos índices obtidos na análise de componentes principais. PC1=Primer componente principal, PC2=segundo componente principal.

Fontes de variação	PC1 - Emocionalidade				PC2 - Nível de resposta			
	Soma dos Quadrados	gl	F	Sig.	Soma dos Quadrados	gl	F	Sig.
Modelo corrigido	29.778	3	13.239	.000	40.858	3	21.077	.000
Intercepto	.007	1	.009	.925	.189	1	.292	.590
Grupo genético	3.976	1	5.304	.023	3.442	1	5.327	.023
Tratamento	23.362	1	31.161	.000	36.495	1	56.477	.000
Erro	80.222	107			69.142	107		
Total	110.000	111			110.000	111		

4. Discussão

Os resultados obtidos confirmam a hipótese de que a estimulação tátil tem potencial de melhorar o bem-estar dos bezerros e ajudar a amenizar o manejo de rotina dos bezerros recém-nascidos. A maioria dos animais que recebeu a estimulação tátil foi classificado (pela avaliação do QBA) como animais com emocionalidade positiva (relaxado, calmo, contente, feliz, satisfeito e animado) em comparação com os animais que não receberam estimulação, que apresentaram mais valências de tipo negativa (medroso, frustrado, tenso, inquisitivo, irritado e aflito). De forma complementar, as frequências cardíacas foram mais baixas e houve uma maior redução da FC entre os tempos de coleta maior nos animais do grupo CE quando comparadas aos do grupo SE. Vale destacar que isto se deu em um intervalo muito curto entre as medições. Com relação ao desempenho, o diferencial nas médias de ganho de peso diários também sugerem um efeito positivo do estímulo tátil a médio prazo.

Os resultados da avaliação de expressão facial não foram tão conclusivos para identificar o efeito positivo da estimulação tátil, por exemplo, levando-se em conta os resultados de vários estudos, que usam a vocalização como um indicador de dor (Hansen, 1997; Glerup et al., 2015; Tschoner, 2021), pode-se concluir que a baixa frequência de animais que vocalizaram neste estudo é sugestiva de que o manejo não provocou uma sensação de dor aguda. Da mesma forma, também não foi observada associação dos tratamentos entre as expressões de tensão nos músculos mastigatórios e tensão ao redor dos olhos, categorias reconhecidas como indicadores de dor severa, sendo frequentemente observada em animais que passaram por procedimentos dolorosos como: castração, descorne, mochacão ou identificação (Glerup et al., 2015; Hansen, 1997; Müller et al., 2019). Por exemplo, em um estudo realizado por Grant (2004) foram realizadas comparações entre o procedimento de aplicação de tatuagem na orelha com castração e corte de cauda, sendo observada baixa frequência dessas expressões faciais nos animais que foram tatuados. Entretanto, deve-se ter em conta que as categorias de expressão facial utilizadas neste estudo (geralmente utilizadas como indicadoras de dor) podem não ser as mais adequadas para avaliação de estados positivos atribuídos a estimulação.

Com relação a característica da esclera visível presente na maioria de animais pode ser interpretada como uma postura de atenção do bezerro ao manejo, já que os animais de manada orientam os olhos e as orelhas em direção ao objeto, pessoa ou algum som novo (Grandin & Deesing, 2022). Isto porque, como o manejo foi realizado com os bezerros mantidos em decúbito lateral, eles tentam olhar na direção ao vaqueiro posicionado atrás em relação a cabeça dos bezerros, o que faz com que a esclera fique visível durante o tempo que o animal olha nessa direção. Essas tentativas de manter o vaqueiro no campo visual pode explicar também os movimentos com a cabeça, que foram apresentados por vários bezerros.

A duas expressões faciais apresentadas pelos bezerros, movimentos da cabeça e terceira pálpebra, que apresentaram associação com o tratamento foram associadas a reações de “procura” (*seeking*), como descrito por Grandin & Deesing (2022), que indica que os animais estão procurando ter contato visual dos manejadores. Uma proporção maior de animais do grupo CE empurrou a cabeça para os lados em mais de uma vez na tentativa de olhar a pessoa realizando a estimulação. Resultados similares foram encontrados por Schmidek et al. (2018) em equinos, que observaram que aproximadamente o 60% dos animais estimulados que aceitaram aproximação dos humanos, apresentaram esse tipo de reação.

O resultado da análise qualitativa de comportamento (QBA) representou graficamente as diferenças individuais na reação dos bezerros aos diferentes manejos incluída a estimulação tátil, similar ao encontrado por outros autores aplicando esta análise (Napolitano et al., 2009; Brscic et al., 2009 e Sant’Anna & Paranhos da Costa, 2013), demonstrando que o QBA é uma ferramenta útil para avaliar tanto estados emocionais positivos como os negativos e que os manejos podem ser percebidos de forma diferente por cada indivíduo e também está alinhado com a abordagem dimensional das emoções de Russell (1980), podendo caracterizar duas dimensões, a valência da emoção, que pode ser positiva ou negativa com relação ao valor de recompensa ou de punição do estímulo e o nível de excitação ou resposta (*arousal*).

Uma emocionalidade mais positiva expressada pelos animais que foram estimulados indica que é uma prática interpretada de forma positiva pelos animais e que poderia ser uma prática prazerosa para os animais, assim como demonstrado em

outros estudos em bezerros onde grande parte dos animais que receberam escovações de forma gentil apresentaram expressões faciais indicativas de sensação de prazer como esticar a cabeça e também os animais continuaram procurando ter contato com as pessoas que realizaram esses manejos neles (Lürzel et al., 2016)

A proporção de animais que receberam estimulação tátil que apresentaram um arousal aumentado pode estar explicado por um estado de excitação subjacente a receber uma recompensa (estimulação) ou um estado motivacional (Burgdorf e Panksepp, 2006; Mendl et al., 2010) ou por um estado de busca (seeking) que é descrito como uma emoção expressada pela ativação de um dos circuitos básicos emocionais no cérebro quando é estimulado eletricamente além que é uma das emoções primárias que estão presentes nos primeiros dias de vida dos animais e que é crítica para sua sobrevivência (Panksepp, 2011; Verjat, 2020), mas também deve ser considerado o conjunto de manejos que podem aumentar o nível de agitação geral dos animais.

A variação na reação dos bezerros pode ser explicada em grande parte pelo temperamento do animal como descrito por Boissy (1995), já que as experiências prévias foram poucas, apenas um manejo no dia do nascimento ou, também, devido a diferenças individuais, “coping style” (estilo de enfrentamento), inerentes as reações apresentadas pelos animais quando enfrentam situações desafiadoras, manifestadas de forma comportamental e fisiológica e que podem ser respostas ativas (ativação comportamental com ativação do sistema simpático, arousal alto) ou passivas (inibição comportamental com ativação do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal) (Koolhaas & Van Reenen, 2016; Hopster, 1998).

Outra explicação a essas diferenças individuais pode ser atribuída a qualidade do contato ou ao comportamento do vaqueiro em relação ao bezerro, como relatado por Destrez et al. (2018), que relataram que a maioria dos bezerros reagem de forma positiva a práticas gentis, mas que alguns deles não apresentam a mesma reação. Porém, em nosso estudo não consideramos as variações no tipo de contato ou na qualidade da estimulação tátil.

Brscic et al. (2009) encontraram resultados semelhantes aos nossos quando avaliaram as associações entre as medidas de QBA e indicadores clínicos em

bezerros de corte, mostrando que termos de emoções positivas (relaxado, amigável, sociável e feliz) e negativas (medroso, agitado, tenso, frustrado, inquieto, apático e aflito) tiveram altas cargas de sinais opostos no PC1, e os termos relacionados à atividade (ativo, brincalhão, animado, inquisitivo e agressivo) e tédio (deprimido, indiferente e entediado) apresentaram cargas altas positivamente e negativamente, respectivamente, no PC2. Termos positivos no PC2 indicam altos níveis de atividade e os negativos indicam indiferença ou tédio.

As frequências cardíacas foram elevadas em todos os animais, isso pode ser explicado pelo conjunto das ações desenvolvidas com os bezerros e por estes estarem em seus primeiros dias de vida. Os mamíferos recém-nascidos apresentam um volume cardíaco baixo pelo que o coração precisa bombear o sangue em frequências mais elevadas para compensar o débito cardíaco (Piccione et al., 2010, Silva et al., 2016), também o fato de separar o bezerro da mãe, conter ele e realizar os manejos posteriores são potenciais estressores nos animais, o que também coincide com o resultado da associação significativa entre as frequências cardíacas e o índice no PC2 que indica o nível de resposta, o estado de estresse induzido pelo manejo estimula o sistema nervoso central e o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, aumentando a liberação de catecolaminas que aumentam a excitação (arousal), aumentando a frequência cardíaca como um mecanismo adaptativo para lidar com os estímulos ambientais (Reeder & Kramer, 2005; Wascher, 2021), considerando que a contenção e o isolamento social (separar o bezerro da mãe) são alguns dos estressores psicológicos que já tem sido identificado em bovinos (Chen et al., 2015).

Os animais que receberam estimulação tátil apresentaram médias de frequência cardíaca um pouco mais baixas em comparação com os animais que não receberam estimulação, este resultado pode estar associado com a resposta apresentada por animais jovens ao serem lambidos, que tem efeito de acalmar ou relaxar (Sato, 1993; Waiblinger et al., 2004; Laister et al., 2011), também é descrito que o manejo positivo reduz o medo e as reações ao estresse, já que durante o procedimento são estimuladas fibras nervosas que induzem a ativação neuronal mediada por opioides e posteriormente ativação serotoninérgica. Os opioides

promovem efeitos analgésicos o que resulta em diminuição da frequência cardíaca. (Lund et al., 2002; McBride et al., 2004).

O arousal ou nível de resposta aumentada em parte dos animais que receberam estimulação foi correlacionado positivamente com o ganho de peso, indicando que animais com níveis de resposta aumentada ganharam em média mais peso, o que pode estar atribuído ao fato de que os animais mais ativos ou mais ousados ingerem mais alimentos e assim apresentar um crescimento aumentado, estudos tem correlacionado o temperamento dos animais com o comportamento alimentar, o arousal pode estar ligado a dominância do animal, sendo que animais mais dominantes tem mais possibilidades de acesso a alimento (Bacher et al., 2022), devido a que nossa avaliação de comportamento foi realizada uma vez não é possível definir se a reação e repetida no tempo (definindo o temperamento) ou foi resposta fisiológica ao manejo específico, nesse sentido é difícil atribuir o arousal alto dos animais a um temperamento reativo, os estudos que avaliam a relação entre o temperamento e o desempenho dos animais realizam avaliações de comportamento em mais de uma vez (Nkrumah et al., 2007; Reinhardt et al., 2009; Turner et al., 2011).

Os animais do grupo genético Nelore apresentaram uma resposta um pouco mais positiva tanto na emocionalidade e com níveis de resposta diminuída em comparação com os animais cruzados. Dentro da fazenda vem se desenvolvendo há mais de 10 anos uma seleção de animais nelore de acordo com um escore de temperamento, descartam as vacas muito reativas para ter novas gerações de animais mais mansos apesar de ser uma característica de herdabilidade baixa. Podendo se sugerir que a seleção de animais puros por uma característica específica como o temperamento pode ter efeito em gerações posteriores (Haskell et al., 2014).

Os fatores que apresentaram efeito significativo no ganho médio diário foram o sexo, grupo genético e o tratamento, com relação ao sexo os machos apresentaram médias maiores que as fêmeas em 2019, isso devido a um ganho maior em tecido muscular por uma maior síntese de hormônios esteroides nos machos. (Perotto et al., 2001; Marcondes et al., 2008) e pode estar associado a uma maior capacidade de ingestão de alimentos e assim maior conversão em tecido muscular (Nkrumah et al., 2004; Souza et al., 2020). Os animais do grupo genético F1AN apresentaram médias

de GMD maiores que os animais do grupo NEL, os cruzamentos de raças zebuínas com taurinas apresentam efeitos positivos em características de desempenho pelo complemento das características fenotípicas das raças e a heterose, os animais *Bos taurus* apresentam um alto potencial de crescimento comparados com animais *indicus*, vários estudos tem coincidido com o nosso resultado em que os animais cruzados apresentam um melhor desempenho que os animais puros (Barbosa, 1998; de Alencar et al., 1998; Muniz & Queiroz, 1999, Euclides Filho et al., 2003)

A estimulação tátil parece ser uma prática com efeito positivo no desenvolvimento dos bezerros, já que animais estimulados apresentaram medias de ganho de peso diária maiores em comparação com os bezerros que não receberam, apesar que não são muitas as pesquisas realizadas em animais de produção identificando um efeito direto da aplicação de estimulação com o aumento no ganho de peso, um estudo realizado por Lürzel et al., (2016) com bezerros leiteiros que receberam manejo gentil (escovação e falar suavemente) identificaram um efeito similar ao nosso estudo, os bezerros que receberam esses manejos apresentaram um aumento a mais de 6.6% do ganho de peso diário sobre animais que não receberam os manejos, uma das explicações pode ser atribuída a que os bezerros vão empregar maior energia no seu desenvolvimento e não muita nas respostas de atividade (medo) aos humanos (Turner et al., 2011), porem é importante considerar que a maioria de estudos aplicaram estimulação em mais de uma oportunidade. Um fator importante na qualidade do desempenho dos animais no estudo pode ser devido a dinâmica da fazenda que aplica as boas práticas de bem-estar animal há muito tempo.

Outra explicação do efeito a estimulação pode ser devido mudanças a nível fisiológico como aumento na atividade vagal, atividade gástrica, nos níveis de insulina e fator de crescimento insulínico tipo 1, melhora na mineralização dos ossos e no desenvolvimento cerebral após a aplicação de estimulação tátil, mudanças que tem correlação direta no ganho de peso, considerando as diversas técnicas empregadas nos estudos realizados em humanos e roedores (Diego et al., 2005; Field et al., 2008; Haley et al., 2012).

Não foram considerados alguns fatores como o estado reprodutivo da vaca, a condição corporal sobre o ganho médio, que podem influenciar, considerando que

vacas primíparas ou muito velhas tem uma produção de leite menor que as vacas entre 2 e 7 partos o que influencia diretamente na disponibilidade de alimento para os bezerros durante os primeiros meses de vida. (Vieira & Lobato, 2005). Os animais que nasceram na época de agosto a setembro de 2019 apresentaram médias de ganho de peso maiores em comparação com os animais nascidos em janeiro e fevereiro de 2020. É bem descrito o efeito da época da estação de nascimentos dos bezerros sobre o ganho de peso, já que bezerros nascidos em época do final do período seco terão um pre-desmamame em épocas de boa disponibilidade forrageira ao contrário dos bezerros nascidos no final da época de chuva que vão ser desmamados em épocas de baixa disponibilidade de alimento (Souza et al., 2000; Guimarães et al., 2003; Teixeira & Albuquerque, 2003; Toral et al., 2004).

Importante considerar que não foi possível isolar o efeito do tratamento nas avaliações comportamentais já que nas gravações de vídeo dos bezerros pode-se distinguir os bezerros que foram estimulados dos que não foram. Assim, sugere-se para novos estudos realizar a avaliação dos vídeos após finalizar o manejo incluindo a estimulação para que o pesquisador não tenha conhecimento prévio do tratamento em cada animal, também poderia ser incluído fazer uma avaliação comportamental a longo prazo para confirmar o efeito da estimulação sobre o temperamento do animal.

5. Conclusões

Com base nos nossos resultados podemos concluir que adoção da estimulação tátil como uma rotina durante o manejo dos bezerros de corte recém-nascidos e mesmo só aplicada em uma oportunidade, tem potencial para promover o bem-estar dos bezerros amenizando o manejo geral demonstrado pela expressão de estados emocionais positivos e diminuindo frequência cardíaca como indicador de baixo estresse, sem prejudicar a eficiência da rotina, considerando que é um manejo obrigatório dentro das fazendas de cria e que pode ser estressante para os animais. A estimulação também tem potencial de impactar positivamente o desempenho dos animais. Entretanto, deve-se considerar que os bezerros apresentam respostas diversas aos manejos baseados nas diferenças individuais explicadas em parte pelo temperamento devido à ausência de experiências prévias que condicionem a reação.

6. Referências bibliográficas

- Adcock, S. J., & Tucker, C. B. (2018). Painful procedures: when and what should we be measuring in cattle? In: Tucker, C. B. (Ed.). **Advances in Cattle Welfare**, p. 157-198. Duxford, UK: Woodhead Publishing.
- Bacher, L. M., Prieur, V., Veissier, I., & Boivin, X. (2022). Association between breeding bulls' reactivity to humans or handling and their daily behaviour and growth. **Animal**, 16(7), 100568.
- Barbosa, P. F. (1998). Cruzamento industriais e a produção de novilhos precoces. In: Simposio Sobre Producao Intensiva de Gado de Corte, 1998, Campinas. Anais... Campinas: CBNA, 1998. p. 100-114.
- Becker, B.G., & Lobato, J.F.P. (1997). Effect of gentle handling on the reactivity of zebu crossed calves to humans. **Applied Animal Behavior Science**, 53(3), 219-224.
- Boissy, A. (1995). Fear and fearfulness in animals. **The Quarterly Review of Biology**, 70(2), 165-191.
- Boivin, X., Lensink, J., Tallet, C., & Veissier, I. (2003). Report on stockmanship and farm animal welfare. **Animal Welfare**, 12, 479-492.
- Brscic, M., Wemelsfelder, F., Tessitore, E., Gottardo, F., Cozzi, G., & Van Reenen, C. (2009). Welfare assessment: correlations and integration between a Qualitative Behavioural Assessment and a clinical/health protocol applied in veal calves' farms. **Italian Journal of Animal Science**, 8(sup2), 601-603.
- Ceballos, M.C., Góis, K.C.R., Sant'Anna, A.C., & Paranhos da Costa, M.J.R. (2016). Frequent handling of grazing beef cattle maintained under the rotational stocking method improves temperament over time. **Animal Production Science**, 58(2), 307-313.
- Chen, Y., Arsenault, R., Napper, S., & Griebel, P. (2015). Models and methods to investigate acute stress responses in cattle. **Animals**, 5(4), 1268-1295.
- Chen, S., & Sato, S. Role of oxytocin on the welfare of farm animals – A review. (2017). **Asian-Australian Journal of Animal Science**, 30(4): 449 – 454.
- Costa, R., Tamascia, M. L., Sanches, A., Moreira, R.P., Cunha, T.S., Nogueira, M.D., Casarini, D.E., & Marcondes, F.K. (2020). Tactile stimulation of adult rats modulates hormonal responses, depression-like behaviors, and memory impairment induced by chronic mild stress: Role of angiotensin II. **Behavioural Brain Research**, 379, 112250.
- Costa, F.O., Valente, T.S., Toledo, L.M., Ambrósio, L.A., Del Campo, M., & Paranhos da Costa, M.J.R. (2021) A conceptual model of the human-animal relationships dynamics during newborn handling on cow-calf operation farms. **Livestock Science**, 246, 104462.

- Destrez, A., Haslin, E., & Boivin, X. (2018). What stockperson behavior during weighing reveals about the relationship between humans and suckling beef cattle: A preliminary study. **Applied Animal Behaviour Science**, 209, 8-13.
- de Alencar, M. M., Trematore, R. L., Oliveira, J. D. A. L., & Almeida, M. A. (1998). Característica de crescimento até a desmama de bovinos da raça Nelore e cruzados Charoles x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 27, 40-46
- de Oliveira, D., Paranhos da Costa, M.J.R., Zupan, M., Rehn, T., & Keeling, L.J. (2015). Early human handling in non-weaned piglets: Effects on behaviour and body weight. **Applied Animal Behaviour Science**, 164, 56-63.
- Diego, M. A., Field, T., & Hernandez-Reif, M. (2005). Vagal activity, gastric motility, and weight gain in massaged preterm neonates. **The Journal of Pediatrics**, 147(1), 50-55.
- Dyce, K.M., Sack, W.O., & Wensing, C.J.G. (2012). **Anatomía Veterinaria**. 4ª Edición. Mexico: Editorial El Manual Moderno, 582 p.
- Euclides Filho, K., Figueiredo, G. R. D., Euclides, V. P. B., Silva, L. O. C. D., Rocco, V., Barbosa, R. A., & Junqueira, C. E. (2003). Desempenho de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 32, 1114-1122.
- Falcone, E. G., Liaudat, A. C., Alustiza, F. E., Mayer, N., Bosch, P., Vivas, A., Gauna, H., & Rodríguez, N. (2017). IL-2 is involved in immune response of prenatally stressed rats exposed to postnatally stimulation. **Austral Journal of Veterinary Sciences**, 49(2), 113-118.
- Field, T., Diego, M., Hernandez-Reif, M., Dieter, J. N., Kumar, A. M., Schanberg, S., & Kuhn, C. (2008). Insulin and Insulin-Like Growth Factor 1 (IGF-1) increased in preterm neonates. **Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics: JDBP**, 29(6), 463-466.
- Gleerup, K.B., Andersen, P.H., Munksgaard, L., & Forkman, B. (2015). Pain evaluation in dairy cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, 171, 25-32.
- Grandin, T., & Deesing, M. J. (2022). Genetics and behavior during handling, restraint, and herding. pp. 131-181. In. Grandin T. **Genetics and the Behavior of Domestic Animals**, London, UK: Elsevier.
- Grant, C. (2004). Behavioural responses of lambs to common painful husbandry procedures. **Applied Animal Behaviour Science**, 87(3-4), 255-273.
- Guimarães, L. B., Ferraz Filho, P. B., Souza, J. C., & Silva, L. O. C. (2003). Aspectos genéticos e de ambiente sobre pesos pré e pós desmama em bovinos da raça tabapuã na região pecuária oeste São Paulo Paraná. **Archives of Veterinary Science**, 8(1), 109-119.
- Guzzetta, A., Baldini, S., Bancalè, A., Baroncelli, L., Ciucci, F., Ghirri, P., Putignano, E., Sale, A., Viegi, A., Berardi, N., Boldrini, A., Cioni, G., & Maffei, L. (2009). Massage accelerates brain development and the maturation of visual function. **The Journal of Neuroscience**, 29, 6042-6051.

- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., & Black, W.C. (1999). **Análisis Multivariante** (Vol. 491). Madrid: Prentice Hall, 832 p.
- Haley, S., Beachy, J., Ivaska, K. K., Slater, H., Smith, S., & Moyer-Mileur, L. J. (2012). Tactile/kinesthetic stimulation (TKS) increases tibial speed of sound and urinary osteocalcin (U-MidOC and unOC) in premature infants (29–32 weeks PMA). **Bone**, 51(4), 661-666.
- Hansen, B. (1997). Through a glass darkly: using behavior to assess pain. **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)**, 12(2), 61-74.
- Haskell, M.J., Simm, G., & Turner, S.P. (2014). Genetic selection for temperament traits in dairy and beef cattle. **Frontiers in Genetics**, 5, 368.
- Hopster, H. (1998). Coping strategies in dairy cows. 153 p. Tese doutoral - Wageningen University and Research. Wageningen, Holanda
- Krohn, C.C., Jago, J.G., & Boivin, X. (2001). The effect of early handling on the socialisation of young calves to humans. **Applied Animal Behaviour Science**, 74(2): 121-133.
- Koolhaas JM, & Van Reenen CG. (2016). Animal Behavior and Well-Being Symposium: Interaction between coping style/personality, stress, and welfare: Relevance for domestic farm animals. **Journal of Animal Science**, 94(6): 2284-96.
- Laister, S., Stockinger, B., Regner, A.M., Zenger, K., Knierim, U., & Winckler, C. (2011). Social licking in dairy cattle - Effects on heart rate in performers and receivers. **Applied Animal Behaviour Science**, 130(3-4), 81-90.
- Lewis, N.J., & Hurnik, J.F. (1998). The effect of some common management practices on the ease of handling of dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, 58(3-4), 213-220.
- Linder, V. (2020). **Gentling dairy calves: Behavioural responses during brushing**. 51 p. Projeto independente, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Suécia.
- Lund, I., Ge, Y., Yu, L.C., Uvnas-Moberg, K., Wang, J., Yu, C., Kurosawa, M., Agren, G., Rosén, A., Lekman, M., & Lundeborg, T. (2002). Repeated massage-like stimulation induces long-term effects on nociception: contribution of oxytocinergic mechanisms. **European Journal of Neuroscience**, 16(2), 330-338.
- Lürzel, S., Windschnurer, I., Futschik, A., & Waiblinger, S. (2016). Gentle interactions decrease the fear of humans in dairy heifers independently of early experience of stroking. **Applied Animal Behaviour Science**, 178, 16-22.
- Marcondes, M.I., Valadares Filho, S.D.C., Paulino, P.V.R., Detmann, E., Paulino, M.F., Diniz, L.L., & Santos, T.R. (2008). Consumo e desempenho de animais alimentados individualmente ou em grupo e características de carcaça de animais Nelore de três classes sexuais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 37(12), 2243-2250

- McBride, S.D., Hemmings, A., & Robinson, K. (2004). A preliminary study on the effect of massage to reduce stress in the horse. **Journal of Equine Veterinary Science**, 2(24), 76-81.
- Mellor, D.J., & Diesch, T.J. (2006). Onset of sentience: The potential for suffering in fetal and newborn farm animals. **Applied Animal Behaviour Science**, 100(1-2), 48-57.
- Mendl, M., Burman, O. H. P., & Paul, E. S. (2010). An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, 277(1696), 2895–2904.
- Müller, B.R., Soriano, V.S., Bellio, J.C.B., & Molento, C.F.M. (2019). Facial expression of pain in Nelore and crossbred beef cattle. **Journal of Veterinary Behavior**, 34, 60-65.
- Muniz, C. A. D. S. D., & Queiroz, S. A. D. (1999). Avaliação de características de crescimento pós-desmama de animais Nelore puros e cruzados no Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 28, 713-720.
- Mychasiuk, R., Gibb, R., & Kolb, B. (2013). Visualizing the effects of a positive early experience, tactile stimulation, on dendritic morphology and synaptic connectivity with Golgi-Cox Staining. **Journal of Visualized Experiments**, 79: e50694.
- Napolitano, F., Knierim, U., Grass, F., & De Rosa, G. (2009). Positive indicators of cattle welfare and their applicability to on-farm protocols. **Italian Journal of Animal Science**, 8(sup1), 355-365.
- Nkrumah, J.D., Basarab, J. A., Price, M.A., Okine, E.K., Ammoura, A., Guercio, S., Hansen, C., Li, C., Benkel, B., Murdoch, B., & Moore, S.S. (2004). Different measures of energetic efficiency and their phenotypic relationships with growth, feed intake, and ultrasound and carcass merit in hybrid cattle. **Journal of Animal Science**, 82(8), 2451-2459.
- Nkrumah, J. D., Crews Jr, D. H., Basarab, J. A., Price, M. A., Okine, E. K., Wang, Z., Li, C., & Moore, S. S. (2007). Genetic and phenotypic relationships of feeding behavior and temperament with performance, feed efficiency, ultrasound, and carcass merit of beef cattle. **Journal of Animal Science**, 85(10), 2382-2390.
- Osborne, J.W., & Costello, A.B. (2004). Sample size and subject to item ratio in principal components analysis. **Practical Assessment, Research, and Evaluation**, 9, 11.
- Panksepp, J. (2011). The basic emotional circuits of mammalian brains: do animals have affective lives? **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, 35(9), 1791-1804.
- Paranhos da Costa, M.J.R., Schmidek, A., & Toledo, L.M. (2006). **Boas Práticas de Manejo: Bezerros ao Nascimento**. Jaboticabal-SP: Editora Funep, 36 p.
- Perotto, D., Cubas, A.C., Abrahão, J.J.D.S., & Mella, S.C. (2001). Ganho de peso da desmama aos 12 meses e peso aos 12 meses de bovinos Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(3), 730-735.

- Piccione, G., Casella, S., Pennisi, P., Giannetto, C., Costa, A., & Caola, G. (2010). Monitoring of physiological and blood parameters during perinatal and neonatal period in calves. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 62(1), 1-12.
- Reeder, D.M., & Kramer, K.M. (2005). Stress in free-ranging mammals: integrating physiology, ecology, and natural history. **Journal of Mammalogy**, 86(2), 225-235.
- Reinhardt, C. D., Busby, W. D., & Corah, L. R. (2009). Relationship of various incoming cattle traits with feedlot performance and carcass traits. **Journal of Animal Science**, 87(9), 3030-3042.
- Russell, J.A. (1980). A circumplex model of affect. **Journal of Personality and Social Psychology**, 39(6), 1161.
- Sant'Anna, A.C., & Paranhos da Costa, M.J.R. (2013). Validity and feasibility of qualitative behavior assessment for the evaluation of Nelore cattle temperament. **Livestock Science**, 157(1), 254-262.
- Sato, S. (1993). Heart rates before, during and after allo-grooming in cattle (*Bos taurus*). **Journal of Ethology**, 11, 149-150.
- Schmied, C., Waiblinger, S., Scharl, T., Leisch, F., & Boivin, X. (2008). Stroking of different body regions by a human: Effects on behaviour and heart rate of dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, 109(1), 25-38.
- Schmidek, A., de Oliveira, B.N., Trindade, P., & Paranhos da Costa, M.J.R. (2018). Gently handled foals generalize responses to humans. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, 6(1), 1-5.
- Silva, B.T., Henklein, A., de Sousa Marques, R., de Oliveira, P.L., Leite, S.B.P., Fontes Novo, S.M., Baccili, C.C., dos Reis, J.F., & Gomes, V. (2016). Vital parameters of Holstein calves from birth to weaning. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, 38(3), 299-304
- Silva, N.E.O.F., Trindade, P.H.E., Oliveira, A.R., Taffarel, M.O., Moreira, M.A.P., Denadai, R., Rocha, P.B., & Luna, S.P.L. (2020). Validation of the Unesp-Botucatu composite scale to assess acute postoperative abdominal pain in sheep (USAPS). **PloS One**, 15(10), e0239622.
- Silva-Antunes, L.C.M., & Paranhos da Costa, M.J.R. (2021). The adoption of good practices of handling improves dairy calves welfare: Case study. **Acta Scientiarum. Animal Science**, 43, e53327.
- Souza, J. C. D., Ramos, A. D. A., Silva, L. O. C. D., Euclides Filho, K., Alencar, M. M. D., Wechsler, F. S., & Ferraz Filho, P. B. (2000). Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça Nelore em regiões tropicais brasileiras. **Ciência Rural**, 30, 881-885.
- Souza, C.M.M., de Jesus Vieira, A.K., Bastos, T.S., Panisson, J.C., & de Moura Pereira, L. (2020). Ganho de peso diário de bovinos de corte de três grupos genéticos terminados a pasto. **Archives of Veterinary Science**, 25(5), 115.

- Stafford, K.J., Mellor, D.J., & Gregory, N.G. (2002). Advances in animal welfare in New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, 50(sup3), 17-21.
- Teixeira, R.D.A., & Albuquerque, L.G.D. (2003). Efeitos ambientais que afetam o ganho de peso pré-desmama em animais Angus, Hereford, Nelore e mestiços Angus-Nelore e Hereford-Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 32, 887-890.
- Tschoner, T. (2021). Methods for pain assessment in calves and their use for the evaluation of pain during different procedures - A review. **Animals**, 11(5), 1235.
- Turner, S. P., Navajas, E. A., Hyslop, J. J., Ross, D. W., Richardson, R. I., Prieto, N., Bell, M., Jack, M. C., & Roehe, R. (2011). Associations between response to handling and growth and meat quality in frequently handled *Bos taurus* beef cattle. **Journal of Animal Science**, 89(12), 4239-4248.
- Verjat, A. (2020). Caractéristiques émotionnelles et traits de personnalité: une étude chez deux rongeurs d'origine sauvage (*mus musculus domesticus* et *mus spicilegus*). 257 P. Doctoral dissertation, Université Paris-Nord-Paris XIII.
- Vieira, A., & Lobato, J. F. P. (2005). Desempenho produtivo nas fases de cria e recria em um sistema de produção de gado de corte no Brasil Central. Embrapa Gado de Corte. 45 p. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/326265/desempenho-produtivo-nas-fases-de-cria-e-recria-em-um-sistema-de-producao-de-gado-de-corte-no-brasil-central#:~:text=Vacas%20entre%20o%20terceiro%20e,aos%20202%20dias%20de%20idade>. Acesso em 22 de setembro de 2022.
- Vitale, A. F., Tenucci, M., Papini, M., & Lovari, S. (1986). Social behaviour of the calves of semi-wild Maremma cattle, *Bos primigenius taurus*. **Applied Animal Behaviour Science**, 16(3), 217-231.
- Waiblinger, S., Menke, C., Korff, J., & Bucher, A. (2004). Previous handling and gentle interactions affect behaviour and heart rate of dairy cows during a veterinary procedure. **Applied Animal Behaviour Science**, 85(1-2), 31-42.
- Waiblinger, S., Boivin, X., Pedersen, V., Tosi, M.V., Janczak, A.M., Visser, E.K., & Jones, R.B. (2006). Assessing the human–animal relationship in farmed species: a critical review. **Applied Animal Behaviour Science**, 101(3-4), 185-242.
- Wascher, C.A. (2021). Heart rate as a measure of emotional arousal in evolutionary biology. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, 376(1831), 20200479.
- Welfare Quality (2009). **Welfare Quality® Assessment Protocol for Cattle**. Lelystad, Netherlands: Welfare Quality® Consortium. Disponível em http://www.welfarequalitynetwork.net/media/1088/cattle_protocol_without_veal_calves.pdf. Acesso em 22 de setembro de 2022.
- Wemelsfelder, F., Hunter, E.A., Mendl, M.T., & Lawrence, A.B. (2000). The spontaneous qualitative assessment of behavioural expressions in pigs: first explorations of a novel methodology for integrative animal welfare measurement. **Applied Animal Behaviour Science**, 67(3), 193-215.

Westerath, H. S., Gygax, L., & Hillmann, E. (2014). Are special feed and being brushed judged as positive by calves?. **Applied Animal Behaviour Science**, 156, 12-21.

CAPÍTULO 3 – Considerações Finais

O estudo foi realizado na Agropecuária Orvalho das Flores, dirigida pela pecuarista Carmen Perez. Carmen desde os inícios da sua trajetória acreditou que o manejo racional e a implementação de boas práticas que promovam o bem-estar animal dentro da fazenda é fundamental para melhorar a eficiência produtiva, melhorar o ambiente de trabalho e fortalecer a relação entre os bovinos e os humanos.

Há mais ou menos uma década a fazenda vem desenvolvendo alternativas para selecionar as fêmeas por características de temperamento, implementam um escore para classificar elas entre animais mais ou menos reativos para descartar eles de forma progressiva e ao longo dos anos ter um rebanho de fêmeas mais mansas o que tem efeitos diretos nas rotinas de manejo na qualidade do ambiente laboral.

A Carmen e sua equipe comprovaram os efeitos positivos que levou a implementação das boas práticas de manejo dos bezerros recém nascidos e especificamente o manejo da estimulação tátil que eles chamam de “massagem”, efeito tanto na formação do vínculo entre os vaqueiros com os bezerros, mas também na diminuição de reatividade dos animais ao longo prazo. No nosso estudo não foi possível realizar uma avaliação comportamental para avaliar o efeito da estimulação na data do desmame ou posterior, mas os depoimentos dos vaqueiros e da pecuarista Carmen Perez podem constatar os benefícios que levou a implementação dessa prática dentro da rotina de manejo.

A aplicação de estimulação tátil demonstrou-se ser uma técnica segura e facilmente executável na prática em bezerros de corte nos primeiros dias de vida em fazendas comerciais, não foram identificados efeitos adversos da aplicação.

Poderia ser considerado para novos estudos uma avaliação a longo prazo, incluindo indicadores comportamentais para confirmar tecnicamente o efeito na qualidade da interação entre os animais e os vaqueiros. Um dos possíveis viés do estudo foi o fato do avaliador das variáveis qualitativas tinha conhecimento dos

tratamentos aplicados aos animais (estimulados ou não) já que na observação do vídeo ficou inevitável perceber que o animal estava sendo estimulado. Também não se controlou minuciosamente o tipo da massagem realizada pelo vaqueiro com relação a parâmetros como velocidade, fora aplicada, número de caricias por área ou segundo e a intenção para realizar. São pontos que ficam abertos para a realização de novos estudos.