

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTÍMULOS MULTISSENSÓRIAS NA PERI-DESMAMA
E SEUS EFEITOS NO BEM-ESTAR E DESEMPENHO DE
BEZERRAS GIROLANDO**

Douglas Henrique Silva de Almeida

Zootecnista e Administrador

2018

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTÍMULOS MULTISSENSÓRIAS NA PERI-DESMAMA
E SEUS EFEITOS NO BEM-ESTAR E DESEMPENHO DE
BEZERRAS GIROLANDO**

Douglas Henrique Silva de Almeida

Orientador: Prof. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa

Coorientadora: Dra. Paula Pimentel Valente

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

A447e Almeida, Douglas Henrique Silva de
Estímulos multissensoriais na peri-desmama e seus efeitos no
bem-estar e desempenho de bezerras girolando / Douglas Henrique
Silva de Almeida. – – Jaboticabal, 2018
x, 33 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2018
Orientador: Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa
Coorientadora: Paula Pimentel Valente
Banca examinadora: Lívia Carolina Magalhães Silva, Luciandra
Macedo de Toledo
Bibliografia

1. Comportamento. 2. Desmama. 3. Estímulos auditivos. 4. Táteis e
visuais. 5. Interação humano-animal. I. Título. II. Jaboticabal-
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.083:636.2

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: ESTÍMULOS MULTISSENSORIAIS NA PERI-DESMAMA E SEUS EFEITOS NO BEM-ESTAR E DESEMPENHO DE BEZERRAS GIROLANDO

AUTOR: DOUGLAS HENRIQUE SILVA DE ALMEIDA

ORIENTADOR: MATEUS JOSÉ RODRIGUES PARANHOS DA COSTA

COORDINADORA: PAULA PIMENTEL VALENTE

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em ZOOTECNIA, pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. MATEUS JOSÉ RODRIGUES PARANHOS DA COSTA
Departamento de Zootecnia / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Pesquisadora Dra. LUCIANDRA MACEDO DE TOLEDO
APTA - Instituto de Zootecnia / Nova Odessa/SP



Pós-doutoranda LIVIA CAROLINA MAGALHÃES SILVA
Grupo Etco / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 14 de junho de 2018

Quando tiver que escolher entre estar certo e ser gentil, escolha ser gentil. - R. J. Palácio

El justo sabe lo que sus animales sienten, pero el malvado nada entiende de compasión. - Proverbios 12:10.

Agradecimentos

Agradeço à Deus, meu criador, minha essência, minha vida.

O centro de todo meu ser.

Agradeço a minha mãe, Maria Lúcia Nunes Silva, que mesmo em meio as inúmeras dificuldades, jamais me abandonou. A minha irmã, Fabrícia e a Maria Fernanda, sobrinha tão amada.

Ao meu amigo Paulo Henrique Manini, que durante estes dois anos de mestrado me abraçou em uma terra distante da minha e me tornou da família.

A minha grande amiga Karen Camille, que desde meu estágio no Grupo Etco me acolheu e durante os dois anos de mestrado, sendo uma ótima parceira de trabalho. “ Grande amiga, perdão pelos desencontros, e muito obrigado por tudo”.

A minha amiga Daniela Gurgel, e sua incrível família, que me apoiou e acreditou em mim. Grande amiga, te amo.

Ao grupo Etco, por todas as oportunidades proporcionadas, obrigado parceiros e amigos que fazem parte desta grande família que luta pelo bem-estar animal.

Ao meu orientador Prof. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa, que me possibilitou pertencer a este grande grupo, obrigado pelas oportunidades. A minha coorientadora Paula Pimentel, obrigado pela ajuda.

Ao CNPq, pela bolsa concedida, que foi o suporte para realização do meu mestrado. Obrigado aos servidores do setor de caprinocultura e ovinocultura que me estenderam a mão. Aos inúmeros amigos da fazenda Santa Luzia, por me ajudarem na realização deste estudo e por serem irmãos e companheiros.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Douglas Henrique Silva de Almeida, nascido em 6 de novembro de 1987, na cidade de Rondonópolis no Mato Grosso. Formado no ano de 2010 em Administração de Empresas pela Universidade de Cuiabá, Câmpus Rondonópolis e em Zootecnia pela Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Rondonópolis, em 2015. Iniciou seus estudos em Etologia e Bem-estar Animal em 2010, no primeiro ano de Zootecnia, como voluntário em diversos projetos voltados para a avaliação dos conceitos de bem-estar animal na produção de bovinos de corte, além de desenvolver por três anos, iniciações científicas (PIBIC) em Forragicultura e Nutrição de Bovinos. Por dois anos foi representante estudantil no Departamento de Zootecnia da UFMT, Campus de Rondonópolis, MT, e por um ano assumiu a presidência do CAZOO (Centro acadêmico de Zootecnia) desta instituição. Em 2016 ingressou no mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, em Jaboticabal/SP, como bolsista do Conselho Nacional Científico e Tecnológico - CNPq e integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal (ETCO).

SUMÁRIO

RESUMO.....	ii
ABSTRACT	iii
LISTA DE TABELAS	iv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1. A importância de estímulos positivos na relação humano-animal	2
2.2. Interações entre bovinos e humanos	5
2.3. O estresse na peri-desmama	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1. Local e animais	9
3.2. Manejo prévio das bezerras	9
3.3. Manejo experimental.....	10
3.4. Avaliações e descrições dos indicadores de bem-estar animal	11
3.4.1. Indicadores fisiológicos.....	12
3.4.2. Indicadores de saúde	13
3.4.3. Indicadores de comportamento	13
3.4.4. Indicadores de desempenho	15
3.5. Análises estatísticas.....	16
4. RESULTADOS	17
4.1. Indicadores fisiológicos	17
4.2. Indicadores de saúde	17
4.3. Indicadores de comportamento.....	18
4.4. Indicador de desempenho.....	20
5. DISCUSSÃO.....	21
5.1. Indicadores fisiológicos	21
5.2. Indicadores de saúde	22
5.3. Indicadores de comportamento	23
5.4. Indicadores de desempenho	25
6. CONCLUSÕES.....	26
7. REFERÊNCIAS	27

UTILIZAÇÃO DE ESTÍMULOS MULTISSENSÓRIAS NA PERI-DESMAMA E SEUS EFEITOS NO BEM-ESTAR E DESEMPENHO DE BEZERRAS GIROLANDO

RESUMO- As bezerras leiteiras são submetidas a uma série de manejos estressantes, dentre eles a desmama. O objetivo com o presente trabalho foi avaliar o efeito da estimulação multissensorial (EM) no comportamento e desempenho de bezerras no período de peri-desmama, esperando minimizar os efeitos potenciais do estresse neste período. Foram utilizadas 28 bezerras Girolando, todas nascidas de partos eutócicos e bem colostradas. Durante a fase de cria (do 1º ao 35º dia de idade) as bezerras foram mantidas em um bezerreiro tropical, onde receberam estimulação tátil. A partir dos 47 dias de idade, os dois grupos de bezerras foram separadas, e levadas para lugares novos, sem contato visual e auditivo entre os animais de cada grupo. No grupo 1 (GM1) foram submetidas ao manejo rotineiro de desmama convencional, com o mínimo de contato com os manejadores. E no grupo 2 (GM2) receberam estimulação multissensorial (visual, tátil e auditiva) dos 50 aos 80 dias de idade e a desmama de ambos os grupos foi realizada no 70º dia de vida. O bem-estar dos animais foi avaliado mediante indicadores fisiológicos como frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR), indicadores de saúde como ocorrências de diarreia (DIR), pneumonia (PN), tristeza parasitária bovina (TPB) e hipertermia inespecífica (HIP); comportamentais com os testes distância de fuga (TDF), índice do novo objeto (INO), escore de condução (COND), escore composto de reatividade no tronco de contenção (REA) e velocidade de saída (VS) e indicadores de desempenho (peso corporal e ganho médio diário - GMD). O Índice de novo objeto (INO) foi gerado a partir de uma análise de componentes principais envolvendo as variáveis avaliadas no teste de novo objeto: latência de primeiro contato (LATO), interação com o novo objeto (DINO), número de interações com o novo objeto (INTO) número de quadrantes visitados durante o teste (QUADR) e a frequência de vocalização (VOC); utilizando o programa STATISTICA 7. Os dados foram analisados pelo método de modelos lineares generalizados utilizando-se o PROC GLIMMIX do programa SAS. Houve diferença significativa para o índice do novo objeto (INO) entre os grupos ($p=0.0338$) aos 93 dias de vida, após a EM (GM1= -0,29 e GM2= 0,17), com melhor resposta para GM2 (EM). E para os indicadores fisiológicos, de saúde, desempenho e comportamentais, exceto o teste do novo objeto não houveram diferenças significativas entre os grupos (GM1 e GM2). Conclui-se que a EM reduziu a expressão de medo aos 93 dias de idade em bezerras leiteiras e maior exploração do ambiente no teste do novo objeto.

Palavras-chave: comportamento, desmama, estímulos auditivos, táteis e visuais, interação humano-animal.

USE OF MULTI-SENSORY STIMULES IN PERI-DESMAMA AND ITS EFFECTS ON WELFARE AND PERFORMANCE OF GIROLANDO CALVES

ABSTRACT- Dairy calves are often submitted to stressful situations, among them those related to weaning procedure. The aim of this study was to evaluate the effect of multisensory stimulation (MS) on the welfare and performance of calves in the peri-weaning period, hoping to minimize the potential effects of stress that occurs during in this period. Twenty-eight Girolando calves were used, all born from normal births and received good colostrum. During the create phase (from the 1st to the 35th day of age), the calves were kept in a calves calf, where they received tactile stimulation. From the age of 47 days the calves were separated into two groups, and kept in distinct locations without visual contact between the animals of each group. In group 1 (GM1), they were submitted to routine weaning, with minimal contact with handlers. In group 2 (GM2) they received multisensory stimulation (visual, tactile and auditory) from 50 to 80 days of age. Weaning from both groups was performed on the 70th day of life. Animal welfare was evaluated using the following indicators: physiological (heart rate (HR), respiratory rate (RR) and rectal temperature (TR); (DIR), pneumonia (PN), tick born disease (TPB) and non-specific hyperthermia (HIP)); behavioral (flight distance (DF), reaction new object index (INO), conduction score (COND), reactivity score (REA) and flight speed (VS)) and performance (body weight and ADG). INO was generated from an principal component analysis involving the variables obtained in the test of new object, using the program Statistica 7. The data were analyzed by the generalized linear models, method using PROC GLIMMIX of the SAS program. There was a significant difference between the INO groups at 93 days of life (after MS), with GM2 presented the best reaction ($p = 0.0338$, GM1 = -0.29 and G2 = 0.17). For the other behavioral indicators and physiological, health and performance indicators, there was no significant difference between the groups (GM1 and GM2). It was concluded that MS reduced the expression of fear at 93 days of age in dairy heifers, as indicated by the greater environmental exploration during the test of the new object.

Keywords: behavior, interaction, human-animal, stimulation tactile, visual and auditory, weaning

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Variáveis dependentes utilizadas para avaliar o bem-estar das bezerras e seus respectivos dias de avaliações na fase de cria e recria.....	12
Tabela 2. Descrição das medidas de avaliação do comportamento que compõem o escore composto de reatividade no tronco de contenção.....	15
Tabela 3. Médias, respectivos desvios padrão (DP) e p-valores das frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR) e da temperatura retal (TR) para cada um dos grupos de manejo (GM1= grupo controle e GM2= grupo estimulação multissensorial) aos 50, 60, 70, 75, 80 e 120 dias de idade das bezerras.....	17
Tabela 4. Frequências relativas (%) dos problemas de saúde, valores de <i>odds ratio</i> , intervalos de confiança e erros padrão (ep) para as ocorrências de pneumonia (PN), tristeza parasitária bovina (TPB), diarreia (DIR) e hipertermia (HIP) entre os períodos 1 (P1- dos 50 aos 83 dias de idade) e 2 (P2- dos 84 aos 120 dias de idade) de acordo com o grupo de manejo (GM1 = Grupo controle e GM2 = Grupo estimulação multissensorial).....	18
Tabela 5. Cargas, autovalor e porcentagem (%) total da variância explicada pelo índice de novo objeto (INO) extraído da análise de componentes principais das variáveis, latência de primeiro contato (LATO), duração da interação com o novo objeto (DINO), número de interações com o novo objeto (INTO) número de quadrantes visitados durante o teste (QUADR) e a frequência de vocalização (VOC).....	19
Tabela 6. Médias, respectivos desvios padrão (DP), valores mínimos e máximos da distância de fuga (DF) e do índice de novo objeto (INO) para os grupos de manejo GM1 (controle) e GM2 (estimulação multissensorial) ao longo das avaliações (40, 83, 93, 123, 153 e 173 dias de idade).....	19
Tabela 7. Modas do escore de condução ao tronco de contenção (COND) e escore composto de reatividade no tronco de contenção (REA) e médias da velocidade de saída (VS) para cada grupo de manejo (GM1 – controle e GM2 – estimulação multissensorial nas avaliações (123, 153 e 173 dias de idade).....	20
Tabela 8. Médias e respectivos desvios padrão (DP) do peso das bezerras nos grupos de manejo GM1 (controle) e GM2 (EM) para cada uma das avaliações (43, 83, 93. 123, 153, 173 dias de idade).....	21

1. INTRODUÇÃO

A criação de bezerras leiteiras é considerada um dos grandes gargalos na produção leiteira, pois apresenta momentos críticos que se negligenciados podem gerar comprometimento à saúde e ao bem-estar dos animais, além de prejuízos financeiros (LOPES et al, 2010). Os principais desafios nesta fase de criação de bovinos leiteiros são a redução da taxa de mortalidade de bezerros, a obtenção de animais saudáveis e a diminuição de custos de produção (DE OLIVEIRA, 2001). A maioria das mortes de bezerros leiteiros ocorre entre o nascimento até os 28 dias de vida e logo após o desmame (ANDREWS, 2008).

A apartação precoce e os desafios constantes do sistema de produção leiteira colaboram para o acréscimo no índice de mortalidade, principalmente nos sistemas de criação de bezerros em baias, onde permanecem isolados sem contato social (DE PAULA VIEIRA et al., 2010). Há quem proponha ser aceitável até 5% de mortalidade em bezerros durante o primeiro ano de vida nas propriedades leiteiras (MACHADO NETO et al., 2004; BITTAR, 2005), mas deve-se reconhecer que o ideal é zero, tanto do ponto de vista ético quanto econômico. Porém, há estudos mostrando que este valor pode ser muito mais alto, variando de 10,3 a 34,0% no Brasil, (MATTA, 1973; LEITE; LIMA, 1982; FROIS et al., 1994; BOTTEON et al., 2001). Dados específicos sobre a mortalidade de bezerros logo após a desmama são pouco encontrados na literatura da bovinocultura leiteira, diferente do que é descrito em outros países, onde foram relatadas taxas de mortalidade do nascimento à desmama de 7,8% (USDA 2007) até 28% (ZUCALI et al., 2013), gerando prejuízos para o produtor.

Desta forma com o intuito de reduzir os prejuízos devido ao índice de mortalidade de bezerras, melhorar as condições de criação e garantir o bem-estar dos animais, uma alternativa que vem sendo descrita por pesquisadores, que é a adoção de boas práticas na criação de bezerras leiteiras, com a utilização de estimulação sensorial na primeira fase de vida (JAGO et al., 1999; LENSINK et al., 2000; KROHN et al., 2001; MAGALHÃES SILVA et al., 2007; HAWKE, 2010; SHEPHERD, 2010; SCHÜTZ et al., 2012; MAGALHÃES SILVA et al., 2013; SILVA et al., 2015; NÉRI, 2015).

Também são encontrados estudos sobre os efeitos da estimulação sensorial em diversas espécies tais como: equinos (LANSADE et al., 2004), suínos (HEMSWORTH et al., 1986; OLIVEIRA, 2013), ovinos (NAPOLITANO et al., 2005; OLIVEIRA, 2013), coelhos (HEKER, 2013) e aves (SMITH; NOTT, 1970), em bezerros bubalinos (TOLEDO et al., 2007). Em bovinos, os resultados descritos foram positivos, principalmente com relação a melhora na relação humano-animal e a facilidade de manejo, em função da maior proximidade com os humanos (BECKER e LOBATO, 1997; LENSINK et al., 2000).

O efeito da associação de diferentes estímulos sensoriais em humanos tem sido avaliado, com destaque para o trabalho realizado por White-Traut et al., (2009), que compararam a utilização de estimulação sensorial (tátil) com a utilização de estímulos multissensoriais (visual, tátil e auditivo e vestibular) em recém-nascidos saudáveis, tendo como objetivo avaliar o estado comportamental e a reatividade ao estresse em neonatos. Os resultados mostraram benefícios na associação entre os diversos estímulos.

Em bezerros são escassos os estudos avaliando o papel da estimulação multissensorial, em particular no período da desmama. Portanto, existe a necessidade de estudos direcionados aos efeitos dos estímulos multissensoriais durante o período de peri-desmama de bezerros leiteiros. Uma vez que o desmame é um momento caracterizado por várias interferências estressantes, pode resultar em perda de peso, diminuição da imunidade e maior risco de contrair doenças infecciosas e/ou parasitárias (PARANHOS DA COSTA; MAGALHÃES SILVA, 2011), e com isso, maior risco de ocorrência de mortes de bezerros. Assim, o objetivo com o presente estudo foi avaliar os efeitos da estimulação multissensorial, realizada durante a peri-desmama, sobre o bem-estar e desempenho de bezerras da raça Girolando.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A importância de estímulos positivos na relação humano-animal

Há evidências de que as experiências (positivas e/ou negativas) vividas nas fases iniciais da vida dos animais têm papel fundamental no desenvolvimento cognitivo e psicológico destes (MASON, 2000). No contexto natural, a formação dos

laços e vínculos entre os animais são estabelecidos por meio dos contatos positivos, sejam eles: carícias, afagos ou toques na pele (FIELD, 1998) e lambidas (PORTER et al., 1994; PARANHOS DA COSTA; CROMBERG, 1998). Nos mamíferos, estes contatos são formas de interações sociais, e desempenham importante papel na formação de vínculos sociais entre as mães e os filhos, bem como na formação de outros vínculos sociais dentro do grupo (PORTER et al., 1994).

Os efeitos de distintos tipos de estímulos têm sido testados em várias espécies de animais. Os primeiros estudos com essa abordagem foram realizados por Levine (1956, 1957, 1960) que, ao longo de duas décadas, estudou a importância de estímulos táteis em ratos. Ele observou vários efeitos benéficos como: maior precocidade, maior cognição, maiores atividades comportamentais de exploração e socialização, além de maior docilidade. Além disso, no decorrer das avaliações, os animais que foram privados de estímulos táteis e ou manuseio frequente, apresentaram mais reações de medo e estresse.

Adicionalmente, Wilson et al. (1986) descreveram maior liberação de catecolaminas em ratos, decorrente de estimulação sensorial (manipulação constante precoce) durante a infância, enquanto Caldji et al. (2000) observaram que ratos manuseados frequentemente na infância, ao serem expostos a presença de algo novo quando adultos tiveram menor expressão de medo, mostrando uma perspectiva diferente em relação à estimulação.

Em humanos, bebês que nasceram prematuros e receberam estimulação tátil (afagos e carinhos) na incubadora, obtiveram maior ganho de peso (RICE, 1977; SCAFIDI et al., 1990; FREITAS, 2009; DIEGO et al., 2014) e mostraram-se mais ativos e sociáveis com seus pais. Além disso, os bebês que não receberam afagos e carinhos expressaram comportamentos de socialização com seus pais mais tardiamente, corroborando com resultados previamente encontrados por Field et al. (2004).

Estudos realizados em animais submetidos a estímulos sensoriais descreveram os efeitos da adoção de estímulos positivos no comportamento de cavalos, cães, ratos e bovinos (LYNCH et al., 1974; KUROWASA et al., 1995; SCHMIED et al., 2008). Nesses estudos foram descritos comportamentos que indicaram relaxamento mediante a realização da estimulação, tais como: olhos levemente fechados, baixa movimentação corporal e a cabeça baixa.

Em animais de produção, a maioria dos trabalhos vem sendo conduzidos com estímulos sensoriais em cordeiros. Tallet et al. (2005) avaliaram o efeito de estímulos em cordeiros mediante três tratamentos: no primeiro os animais foram submetidos apenas à presença humana, no segundo, à estimulação tátil (afagos) e auditiva e no terceiro à estimulação tátil, auditiva e gustativa (alimento). Os animais receberam estímulos táteis 3 vezes ao dia durante 5 dias consecutivos, e posteriormente 2 dias por semana até a realização dos testes. Na trigésima semana e meia testaram os animais sendo que cada animal permaneceu isolado por 2 minutos, depois com o estimulador por mais 2 minutos e novamente 2 minutos sozinho. Notaram que os animais estimulados desenvolveram uma afinidade com seus manejadores e durante o teste de isolamento permaneceram mais tranquilos, sugerindo efeito tranquilizador com a presença do manejador.

Coulon et al. (2013) mensuraram os hormônios cortisol e ocitocina e avaliaram os efeitos comportamentais devido a diferentes procedimentos, dentre eles, a presença do cuidador, e a aplicação da estimulação tátil e auditiva em cordeiros. Ao final de 6 semanas os animais foram submetidos ao isolamento e em seguida à presença do cuidador. Os autores observaram que quando isolados os animais tentaram escapar do local, eram mais agitados, vocalizavam mais do que quando estavam em contato com seus estimuladores, expressando comportamentos afiliativos como: brincadeiras e exploração do ambiente. Adicionalmente, Oliveira (2013), ao realizar estímulos táteis em cordeiros da raça Santa Inês, observou efeitos positivos com a realização da estimulação, dentre eles o maior ganho de peso, maior sociabilidade e menor reatividade ao longo das sessões de estimulação em comparação com os cordeiros não estimulados.

Outras evidências referentes à contribuição da estimulação sensorial foram descritas em coelhos que receberam estímulos táteis. Os animais demonstraram maiores desempenhos na desmama, maior comportamento exploratório, mansidão e menor medo com relação aos humanos e a novas situações quando comparados com os não estimulados (HEKER, 2013). Ainda em pintinhos de avestruz estimulados visualmente devido à presença constante de manejadores foi registrada menor agressividade durante o período reprodutivo (SMITH; NOTT, 1970).

2.2. Interações entre bovinos e humanos

Nos sistemas produtivos leiteiros, a formação do vínculo entre a vaca e o bezerro é interrompida precocemente (DE PAULA VIEIRA et al., 2010), privando os bezerros de compartilhar experiências afetivas com suas mães, comprometendo o desenvolvimento de suas habilidades sociais e cognitivas (MIRZA; PROVENZA, 1992). Além disso, a intensificação dos sistemas de produção leiteira tem resultado no aumento de interações negativas com os humanos (PETERS et al., 2007), em função da realização de uma série de manejos de forma aversiva aos bezerros. Dentre eles, estão o corte de tetos extranumerários (ATHIE, 1988), a mochação, a marcação a fogo, (todos estes são procedimentos dolorosos que, geralmente são realizados sem anestesia), além da redução da dieta líquida, a vacinação e a desmama precoce (em média aos 3 meses de idade). Essas experiências negativas que acontecem nos primeiros meses de vida das bezerras podem influenciar na percepção da interação humano-animal como uma situação estressante nas idades posteriores (BOIVIN et al., 1998; RUSHEN et al., 1999), favorecendo uma maior reatividade em decorrência do medo, evidenciada com alterações fisiológicas e comportamentais com apatia, afastamento e comportamentos de ataque ou agressão (BOISSY; BOUISSOU, 1995).

Vários estudos foram realizados com a estimulação sensorial e obtiveram resultados benéficos nas diferentes fases da bovinocultura leiteira; com bezerros (JAGO et al., 1999; LENSINK et al., 2000; KROHN et al., 2001; HAWKE, 2010; SHEPHERD, 2010; SCHÜTZ et al., 2012; MAGALHÃES SILVA et al., 2013; NÉRI, 2015), vacas em lactação (NÉRI, 2015); novilhas (BOISSY; BOUISSOU, 1988; BREUER et al., 2004; BERTENSHAW et al., 2008) e com bovinos de corte (BOIVIN et al., 1992; PROBST et al., 2012; PROBST et al., 2013).

Boissy e Bouissou (1988) reforçaram a necessidade de que os estímulos sensoriais em bovinos sejam feitos nos períodos iniciais da vida dos animais. A recomendação baseia-se na maior sensibilidade dos bezerros aos estímulos do ambiente melhorando o aprendizado neste período, associado ao grande número de oportunidades oferecidas pelas rotinas de manejo impostas pelo sistema de criação. As formas como as rotinas de manejo são conduzidas pode favorecer o desenvolvimento de uma relação positiva e duradoura através do processo de vinculação (BOIVIN et al., 2003). De maneira geral, as experiências (positivas) vividas pelos animais nas fases iniciais favorecem o estabelecimento e manutenção de interações positivas com os humanos em manejos futuros. Por exemplo, Boivin et al.

(1992), ao realizarem estímulos positivos em dois grupos de bezerros, sendo um na fase de aleitamento e outros 13 dias antes da desmama, notaram que os animais estimulados precocemente expressaram menor distância de fuga, no período de desmama, do que os animais que receberam estímulos mais tardiamente.

De maneira análoga, Magalhães Silva (2015) avaliou quatro grupos de bezerras estimuladas até os 120 dias de vida, sendo que o primeiro recebeu estimulação tátil (escovação) e teve contato com a mãe por 24 horas, o segundo recebeu estimulação, porém não teve a presença da mãe, o terceiro sem estimulação e com a presença da mãe e o quarto sem estimulação e sem a presença da mãe. Foram observados menores valores de distância de fuga e melhores índices de desempenho ($P < 0,0001$) nos dois grupos estimulados, com e sem a presença da mãe. Respostas semelhantes foram encontradas em bezerros que receberam estímulos sensoriais (DE PASSILLÉ et al., 1996; RUSHEN et al., 1999; MAGALHÃES SILVA et al., 2007; JENSEN; LARSEN, 2014).

Silva (2015) avaliou os efeitos da estimulação tátil (escovação) realizada do primeiro ao 35º dia de vida no período da manhã, aliada às boas práticas na criação de bezerras e comparou com três grupos, o primeiro recebeu somente boas práticas de manejo sem estimulação, o segundo recebeu as boas práticas de manejo com a estimulação tátil e o último foi o grupo controle (sem estimulação nem boas práticas). A autora observou efeitos benéficos na recria, com melhora no temperamento dos animais e redução do medo frente às interações com os humanos tanto no grupo estimulado e com boas práticas como no grupo que receberam apenas as boas práticas. Boissy e Bouissou (1988) avaliaram 4 grupos de bezerras nas diferentes idades que receberam estimulação tátil (escovação), sendo que no grupo 1 - dos 0 a 3 meses de idade, na frequência de 3 vezes por semana; no grupo 2 - dos 6 a 9 meses de vida, 3 vezes por semana; no grupo 3 - de 0 a 9 meses de idade, 3 vezes por mês e no grupo controle, não receberam estimulação. No total, os animais dos grupos tratados receberam a mesma quantidade de dias de estimulação (30 dias), porém durante diferentes períodos de desenvolvimento. Os autores relataram menor tempo de captura e maior facilidade para manejar as bezerras que foram estimuladas durante os seus primeiros 9 meses de vida, em comparação àquelas que não foram estimuladas.

Outro autor comparou dois grupos de novilhas (com e sem estímulos táteis), antes e depois do parto, observando que as novilhas estimuladas além de serem

menos reativas, tiveram uma boa aceitação aos estímulos humanos já nos primeiros dias (NÉRI, 2015). O mesmo autor relatou que ao término de suas avaliações observou-se que os animais que eram estimulados tinham menor deslocamento, movimentação e reatividade durante a ordenha, além de terem as médias de produção leiteira maiores do que as novilhas não estimuladas. Além disso, o grupo não estimulado representou 54,6% das novilhas que tentaram fugir durante os testes.

Em bezerros de corte os efeitos da estimulação tátil realizada pelo método TTTouch® foram investigados. Este método foi desenvolvido por Tellington-Jones (1999) e é baseado em estímulos realizados com movimentos leves dos dedos e mãos sobre a pele de forma circular, onde a velocidade, a direção dos movimentos e a intensidade de contato são definidas pelo estimulador. Assim, Prosbt et al. (2012) realizaram estímulos táteis em bezerros mestiços Limousin no segundo, terceiro e quarto dias após o nascimento durante 10 minutos, repetindo após uma pausa de 30 minutos, onde o manejador saía do campo de visão do animal. O objetivo foi avaliar o comportamento desses animais antes do abate (aos 10 meses de idade). Os bezerros estimulados mostraram distância de fuga e concentração de cortisol menor em relação aos não estimulados, indicando que os animais estimulados foram menos temerosos ao contato com humanos, e menor comportamento relacionado ao estresse no abatedouro. Essas respostas comportamentais podem representar menores riscos de acidentes tanto para humanos quanto para o animal (WAIBLINGER et al., 2004).

Desta forma, os estímulos sensoriais acompanhados da adoção de boas práticas de manejo em bezerros leiteiros proporcionaram maior interação entre os manejadores e os bezerros (SILVA, 2015). E com a redução do medo nas relações entre humanos e animais ocorrem reflexos positivos nos processos de aprendizado de novas tarefas pelos bovinos (JONES, 1997), o que é desejável, visto que eles passam por várias mudanças ao longo da vida produtiva. Com base na literatura, a realização de estímulos sensoriais na fase inicial da vida de bezerras leiteiras é importante e proporciona melhor interação humano-animal, essencial para o desenvolvimento cognitivo e para o bem-estar dos bezerros.

2.3. O estresse na peri-desmama

De forma natural, a desmama acontece em torno de 6 a 9 meses de idade, onde ocorre o processo de separação em que a vaca passaria mais tempo em atividades de pastejo e ruminação do que necessariamente para o fornecimento de

leite ao bezerro (WEARY et al., 2008). Porém, a redução da dieta líquida ou a desmama é considerada um grande estressor e causador da baixa imunidade em bezerros, pois acontece no período chamado de janela imunológica, fase de transição em que ocorre diminuição da imunidade obtida via colostro materno e início da imunidade ativa, em que o animal passa a produzir anticorpos de forma gradativa em decorrência do contato com patógenos e com o ambiente (KHAN et al., 2007). Portanto a desmama e a pós-desmama são fases de alto desafio imunológico e sanitário para estes animais (ALLEN, 2008; BLOWEY, 2008).

A desmama é caracterizada por ser um período de grande desafio para os bezerros, devido a mudança de ambiente (físico e social) e a alteração na dieta (MARCONDES et al., 2014). Além das novas interações sociais e estabelecimento de hierarquia, os bebedouros e comedouros que antes eram individuais passam a ser coletivos, assim, os animais precisam aprender e ter noção do espaço, além de entrarem em contato com odores e sons diferentes (WEARY et al., 2008). Devido às mudanças na dieta, no ambiente, no manejo e na formação de novos lotes com relações sociais instáveis são observadas baixas respostas de desempenho após a desmama. Este período de transição acompanhado de interações ou fatores negativos, referentes ao manejo, pode ter efeito traumático para o animal (PARANHOS DA COSTA; MAGALHÃES SILVA, 2011), influenciando em seu temperamento no futuro.

Segundo Réale et al., (2007) o temperamento é definido pelas diferenças individuais no comportamento do indivíduo que permanece ao longo do tempo e é manifestado em diversas situações. Porém Gosling e John, (1999), afirmam que:

“É complexa a mensuração do temperamento e que envolve a combinação das variações individuais dos animais e suas respostas produtivas frente as diversas situações”.

As oportunidades de interações gentis com os animais, tanto em fases sensíveis como em períodos transitórios é um desafio a ser transposto pela cadeia produtiva leiteira. A hipótese que norteou nosso experimento é que a realização de estímulos multissensoriais antes e depois da desmama poderá minimizar os efeitos potenciais de estresse neste período ao melhorar as interações entre humanos e os animais, com formação de vínculo e consequentemente melhorar o status de bem-estar dos animais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada de acordo com a legislação brasileira e foi aprovado pelo Comitê para o Uso Ético dos Animais na Faculdade de Agricultura e Ciências Veterinárias da Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, São Paulo, Brasil (Protocolo n. 13135/15).

3.1. Local e animais

O estudo foi desenvolvido em uma fazenda comercial, localizada no município de Passos, estado de Minas Gerais. Foram utilizadas 28 bezerras da raça Girolando de dois grupos genéticos 1/2Holândes+1/2Gir (GG1) e 3/4Holândes+1/4Gir (GG2) em cada grupo experimental.

3.2. Manejo prévio das bezerras

A fazenda adota uma série de procedimentos operacionais padrão (POP's), para a realização dos manejos das bezerras. Os protocolos começam logo após o parto, quando o materneiro realiza os seguintes cuidados iniciais: identificação do neonato (com o colar enumerado que correspondente ao número da respectiva mãe); em seguida a desinfecção do umbigo com tintura de iodo a 10% (realizada logo após a vaca lamber todo o bezerro); o fornecimento de colostro em até três horas após o nascimento (de forma a garantir adequada transferência de imunidade passiva e avaliação do peso dos (estimado pela medida do perímetro torácico). As bezerras receberam o colostro em mamadeiras, mas também tiveram oportunidade de mamar em suas mães, com quem permaneceram por aproximadamente 12 horas após o parto, quando foram transferidas para o bezerreiro.

Do 1º ao 35º dia de vida, as bezerras receberam diariamente 6 litros de leite pasteurizado (leite de descarte) e dividido igualmente em dois aleitamentos (manhã e tarde). Durante os primeiros 35 dias, as bezerras receberam estimulação tátil (ET) duas vezes por dia, durante os aleitamentos por 30 segundos, segundo a técnica de Magalhães Silva et al., (2013). Do 36º ao 50º dia de idade, houve uma redução na dieta líquida, onde passaram a receber a 3 litros de sucedâneo à tarde, e não receberam mais a ET. Neste mesmo período as bezerras foram submetidas ao corte de teto extranumerários, teste de tuberculina, inóculo para tristeza parasitária bovina e mochação.

O bezerreiro da fazenda segue o modelo tropical, onde as bezerras permanecem presas por uma coleira de couro na região do pescoço e fixada a uma corrente de 1,5 m. A corrente estava presa a um fio de arame com 10 m de comprimento, cujas pontas permaneciam fixadas à aproximadamente 10 cm do solo. Esse arame se estendia de uma extremidade a outra e possibilitava a circulação em uma área de 30 metros quadrados por cada animal. Os animais dispunham de oferta de concentrado, cobertura vegetal de capim Tifton 85 (*Cynodon spp*), disponibilidade de sombra artificial (tela de sombreamento) e água *ad libitum*.

3.3. Manejo experimental

As vinte e oito bezerras selecionadas para este experimento foram provenientes de partos eutócicos, receberam colostro de ótima qualidade (com densidades entre 1045 e 1075 g/cm³) e foram divididas em dois grupos de manejo (GM1 e GM2), contendo 33,33% de animais 1/2Holândes + 1/2Gir (N=5) e 66,66% de animais 3/4Holândes+1/4Gir (N=9).

Dos 50 aos 80 dias de idade metade das bezerras (N = 14) foram submetidas ao manejo usual da fazenda (GM1), enquanto que as demais (GM2, N = 14) foram submetidos a um protocolo de estimulação multissensorial (EM), ficando expostas a estímulos visuais, táteis e auditivos, realizados sempre pela mesma pessoa, da seguinte forma: a pessoa realizava aproximação lenta em direção à bezerra, chamando-a pelo nome com voz suave e realizando contato visual. Quando a bezerra se aproximava, a pessoa realizava a estimulação tátil e auditiva por cinco minutos. Este procedimento era feito diariamente em cada animal e sempre mantendo o contato visual durante grande parte da estimulação. A estimulação tátil foi realizada em todo corpo, na cabeça, pescoço, dorso, flancos, abdômen, região de úbere, membros e inserção da cauda.

Nesta fase os animais de ambos os grupos receberam leite uma vez ao dia (3 litros) e aos 70 dias, foram desmamadas com média de peso superior aos 70 kg, seguindo o protocolo usual da fazenda. Após a desmama, permaneceram no bezerreiro em fase de adaptação à nova alimentação por 10 dias. As bezerras continuaram a receber o concentrado e foi ofertada silagem de milho de forma gradual e crescente, a fim de prepará-las para o arraçãoamento posterior, nos piquetes de recria.

Aos 81 dias de idade, as bezerras foram alocadas em piquetes coletivos com cobertura de capim *Tifton 85* (*Cynodon spp*), recebendo dieta concentrada e volumosa no cocho duas vezes ao dia, e a água *ad libitum*. O alimento ofertado na fase de recria era composto por silagem de milho, silagem de capim Napier (*Pennisetum purpureum*), farelo de soja e núcleo mineral. As bezerras permaneceram neste local em grupos de 15 animais até os 93 dias de vida, e após este período houve reagrupamento em lotes maiores compostos por aproximadamente 70 animais, da fazenda que não faziam parte do protocolo experimental.

Após os 123 dias de idade, metade das bezerras provenientes de cada grupo de tratamento (7 animais GM1 e 7 animais do GM2) que apresentaram ganho de peso diário superior a 1kg, foram transferidas para outro retiro da fazenda constituindo um novo lote, com 70 animais em média. Enquanto as demais, com desempenho inferior (7 animais GM1 e 7 animais do GM2) permaneceram no mesmo local em lotes de 100 animais em média. Aos 173 dias todos os animais foram avaliados em locais diferentes, estas diferenças foram consideradas nas análises estatísticas.

3.4. Avaliações e descrições dos indicadores de bem-estar animal

Para avaliação do bem-estar das bezerras do GM1 e GM2 foram considerados indicadores fisiológicos, de saúde, de desempenho e comportamentais, como detalhado na Tabela 1.

Tabela 1. Variáveis dependentes utilizadas para avaliar o bem-estar das bezerras e seus respectivos dias de avaliações na fase de cria e recria.

Indicadores	Variáveis	AVALIAÇÕES (Dias de vida)	
		Cria	Recria
Fisiológico	Frequência cardíaca (FC) Frequência respiratória (FR) Temperatura retal (TR)	50°, 60° e 70° dia	75°, 80° e o 120° dia
Saúde	Ocorrências de Diarreia (DIR), Ocorrências de Pneumonia (PN) Ocorrências de Tristeza parasitária bovina (TPB) Ocorrências de Hipertermia inespecífica (HIP)	Período1 50° ao 83° dia	Período2 84° ao 120° dia
Comportamento	Teste de distância de fuga (TDF)	47° dia	83°, 93°, 123°, 153° e 173° dia
	Teste do novo objeto (TNO)		
	Condução ao tronco (COND)		
	Escore composto de reatividade no tronco de contenção (REA)	---	123° e 153° e 173° dia
	Velocidade de saída (VS)		
Desempenho	Peso Ganho médio diário de peso (GMD)	47° dia	83°, 93°, 123°, 153° e 173° dia

3.4.1. Indicadores fisiológicos

As medidas fisiológicas, descritas abaixo, foram obtidas após os animais estarem em descanso por 10 minutos, no 50°, 60°, 70°, 75°, 80° e o 120° dia de vida. A partir do 121° dia esses indicadores não foram registrados pela inviabilidade em decorrência do manejo adotado pela fazenda, em deslocar metade destes animais para outro retiro composto por piquetes extensos.

- i. *Frequência cardíaca (FC)*: foi registrado o número de batimentos cardíacos por minuto por meio de auscultação cardíaca com auxílio de estetoscópio, onde os valores considerados normais estavam dentre 60 e 84 batimentos/minuto (DETWEILER, 1996; FEITOSA, 2004).
- ii. *Frequência respiratória (FR)*: foi registrado o número de movimentos respiratórios por minuto, por meio de auscultação respiratória onde os valores considerados normais foram entre 30 e 45 movimentos respiratórios/minuto (GONÇALVES; BARIONE, 2000).
- iii. *Temperatura retal (TR - °C)*: foi registrada a temperatura retal com a utilização de termômetro digital, introduzido no reto do animal, mantendo-o ligeiramente inclinado para o contato do bulbo com a parede do canal, por três minutos, sendo a faixa de temperatura normal adotada de 38,5 a 39,5°C (FEITOSA, 2004).

3.4.2. Indicadores de saúde

A avaliação dos indicadores de saúde foi realizada mediante o registro de ocorrências das doenças de forma contínua em dois períodos experimentais (P): P1 – dos 50 aos 83 dias de vida, em que as bezerras permaneceram sobre os cuidados dos pesquisadores e P2 - dos 84 até os 120 dias de vida, no qual as bezerras estavam sob os cuidados dos funcionários da fazenda. Estão descritas abaixo as doenças registradas, bem como, os sinais clínicos utilizados no diagnóstico de cada uma:

- i. *Diarreia (DIR)*: ocorrência de defecação com textura alterada, consistência pastosa ou líquida e/ou presença de sujidade perianal.
- ii. *Pneumonia (PN)*: ocorrência de febre (temperatura maior que 39,5° C), falta de apetite, secreção nasal espessa e respiração ruidosa.
- iii. *Tristeza parasitária bovina (TPB)*: ocorrência de apatia, anorexia, frequências cardíaca e respiratória aumentadas, mucosas ocular, oral e/ou vaginal pálidas ou ictéricas, febre (temperatura maior que 39,5° C), emagrecimento e pelos arrepiados.
- iv. *Hipertermia inespecífica (HIP)*: ocorrência de febre (temperatura maior que 39,5° C) sem aparente sintomatologia clínica de infecção (FEITOSA, 2004).

3.4.3. Indicadores de comportamento

Avaliações comportamentais foram realizadas por meio dos testes de distância de fuga (HURNIK et al., 1992) e de novo objeto (adaptado de LAWRENCE et al., 1991), no 47°, 83°, 93°, 123° e 153° e 173° dia de vida. Adicionalmente, foi aplicado o escore de condução ao tronco de contenção (GRANDIN, 1993), o escore composto de reatividade no tronco de contenção (adaptado de FORDYCE et al., 1985) e registrada a velocidade de saída (BURROW et al., 1988); no 123° e 153° e 173° dia de vida (Tabela 1). Abaixo são apresentadas as descrições de cada indicador de comportamento:

- i. *Teste de distância de fuga (TDF)*: consistiu na distância mínima em que cada animal permitiu a aproximação do avaliador sem se locomover (BOISSY e BOUISSOU, 1988; HURNIK et al., 1992). O teste foi aplicado individualmente em uma das mangas do curral. Uma pessoa não familiar iniciou a aproximação e continuava se aproximando com um braço estendido em frente do corpo, até que o animal apresenta-se a primeira manifestação de afastamento. Nesse momento a distância entre a pessoa e o animal foi medida. Quando o animal não se afastou, a pessoa tocava o corpo do animal e a distância de fuga era assumida zero (0).

ii. *Teste de novo objeto* (TNO): consistiu em avaliar as reações das bezerras frente à um novo objeto (LAWRENCE et al., 1991). Cada bezerra foi conduzida individualmente a um novo ambiente (um piquete de dimensões 7,65 x 6,00 m), onde permaneceu por um período de familiarização com o ambiente de 1 minuto, em seguida foi feita a introdução de um novo objeto no centro do piquete onde o animal ficou por 5 minutos com ele. Na primeira avaliação, realizada na semana que as bezerras completaram 47 dias de idade (antes de iniciar a estimulação multissensorial), foi utilizada uma bola de praia branca; em seguida, na semana que elas completaram 83 dias (após as bezerras do GM2 receberem a estimulação multissensorial), foi usado um recipiente plástico azul e, na semana que elas estavam com 93 dias de vida (aproximadamente 13 dias após o término da estimulação multissensorial nas bezerras do GM2) foi utilizada uma sombrinha colorida aberta. Aos 123 dias de vida (com a aproximadamente 40 dias após o término das estimulações do GM2) foi usada uma mala vermelha, aos 153 dias de idade uma cadeira branca de praia e aos 173 (93 dias após o término das estimulações multissensoriais) foi utilizada uma garrafa térmica de cor laranjada. Todos os testes foram filmados, registrando-se o número de vocalizações (VOC), micção (MIC), defecação (DEF), latência de primeiro contato (LATO), número de interações com o objeto (INTO), duração da interação com o objeto (DINO), além da movimentação pelo piquete dividido em 9 quadrantes (QUADRA).

iii. *Escore de condução ao tronco de contenção* (COND): consistiu na atribuição dos seguintes escores: 1= animal foi empurrado pelo manejador, por meio de toque ou levantamento de cauda para adentrar no tronco de contenção; 2= animal foi estimulado ocasionalmente para entrar no tronco de contenção; 3= animal adentrou o tronco sem auxílio do manejador (GRANDIN, 1993).

iv. *Escore composto de reatividade no tronco de contenção* (REA): foi realizado durante os primeiros quatro segundos imediatamente após a entrada do animal no tronco de contenção, após o fechamento das porteiros dianteira e traseira, sem a utilização de pescoceira ou fechamento das paredes laterais (CEBALLOS et al., 2018). O índice REA foi definido pela somatória de escores de seis medidas de avaliação do comportamento: movimentação (MOV), tensão (TEN), postura corporal (PC), respiração (RESP), coice (CO) e vocalização (VO), como descrito na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição das medidas de avaliação do comportamento que compõem o escore composto de reatividade no tronco de contenção.

Medida	Escore	Descrição
MOVIMENTAÇÃO	1	Nenhuma movimentação de membros
	2	Pouca movimentação de membros, por menos da metade do tempo de observação
	3	Movimentação frequente de membros, mas não vigorosa, por metade do tempo de observação ou mais
	4	Movimentação frequente e vigorosa, por metade do tempo de observação ou mais
	5	Apresentação de salto (elevação dos membros dianteiros e traseiros do solo)
TENSÃO	1	Nenhuma movimentação de cauda, cabeça e orelhas, nenhum tremor muscular e o branco de olho não está visível
	2	Pouca movimentação de cauda, cabeça e orelhas, nenhum tremor muscular e o branco do olho pode estar visível ou não
	3	Movimentação frequente e vigorosa de cauda, cabeça e orelhas, nenhum tremor muscular e o branco do olho está visível
	4	Paralisação do corpo, tremores musculares visíveis ("freezing")
POSTURA CORPORAL	1	Em pé, com todos os pés em contato com o solo, imóvel ou em movimento
	2	Ajoelhada, com os pés traseiros em contato com o solo e os membros dianteiros articulados de modo a apoiar as articulações e os carpos no solo
	3	Deitada, com a parte ventral do corpo em contato com o solo
RESPIRAÇÃO	1	Respiração rítmica e não audível
	2	Respiração facilmente audível, não rítmica (bufar)
COICE	1	Não ocorre golpe vigoroso com o pé traseiro
	2	Ocorre golpe vigoroso com o pé traseiro
VOCALIZAÇÃO	1	Não ocorre vocalização
	2	Ocorre vocalização

Fonte, Ceballos et al. (2018).

v. *Velocidade de saída (VS – m/s)*: foi mensurada a partir do registro do tempo em que o animal levou para percorrer uma determinada distância conhecida, logo após a saída do tronco de contenção (BURROW et al., 1988). A medida foi realizada com o uso de um dispositivo eletrônico, composto por um par de células fotoelétricas e um cronômetro, quando o animal passava pela primeira fotocélula acionava o cronômetro e ao passar pela segunda este era interrompido, registrando-se o tempo que levou para percorrer uma distância conhecida.

3.4.4. Indicadores de desempenho

O peso das bezerras foi estimado pela mensuração do perímetro torácico logo após o nascimento e obtido com pesagens regulares a partir do 47º dia de idade, como descrito na tabela 1 e o ganho de peso diário (GMD) das bezerras foi calculado a partir da diferença de pesos dos períodos, dividido pela quantidade de dias desse intervalo,

sendo o GMD = [(Peso final do período) – (Peso inicial do período)] / (número de dias entre as duas pesagens).

3.5. Análises estatísticas

Os efeitos dos grupos de manejo (GM1 e GM2) sobre os indicadores comportamentais (INO, TDF, REA, VS e COND), fisiológicos (FR, FC e TR) e de desempenho (peso e GMD) foram avaliados utilizando o PROC MIXED do SAS (Versão 9.3, SAS Instituto Inc., Cary, NC). Primeiramente, as distribuições das variáveis dependentes (indicadores) foram testadas visualmente pela plotagem dos dados brutos. Observou-se que as variáveis GMD, peso, INO e VS apresentaram distribuição Poisson, TDF distribuição Gamma, REA e TR distribuição Lognormal, e FR, FC e COND distribuição normal. Foram considerados no modelo os seguintes efeitos fixos: idade das bezerras (IB), grupo de manejo (GM1 e GM2) aninhado com IB e grupo genético das bezerras (GG1 e GG2). Em todas as análises, a interação entre GG e GM foi testada, sendo excluída do modelo sempre que $p > 0,05$. O animal foi incluído no modelo como efeito aleatório repetido no tempo (47º, 83º, 93º, 123º, 153º e 173º dia de vida).

Para o teste do novo objeto (TNO) foi realizada a análise de componentes principais (ACP) com as variáveis latência de primeiro contato (LATO), duração (DINO), número de interações com o objeto (INTO), quadrantes de movimentação (QUADR) e vocalização (VOC). As categorias micção (MIC) e defecção (DEF) foram removidas das análises, pois os resultados obtidos não configuraram categorias relevantes. A ACP foi realizada no software Statistica (Statsoft, versão 7), extraindo-se um único componente principal com Auto valores de 2,76, denominado índice de novo objeto (INO). Para os indicadores de saúde foi realizado o método da máxima verossimilhança restrita (REML) utilizando o PROC GENMOD do SAS, assumindo distribuição binomial dos dados, com função de ligação probit a uma distribuição adjacente normal. As razões de possibilidades (*odds ratios*) foram calculadas de modo a obter informação sobre os riscos relativos de ocorrências das doenças (DIR, PN, TPB e HIP) entre GM1 e GM2, utilizando como referência o grupo controle (GM1).

4. RESULTADOS

4.1. Indicadores fisiológicos

Não houve efeito significativo do grupo de manejo (GM1 e GM2) para FC ($p=0,12$), FR ($p=0,32$) e TR ($p=0,23$) nas avaliações (50, 60, 70, 75 e 120 dias de idade). Entretanto, houve diferença significativa nas avaliações aos 80 dias de vida, para FC ($p=0,03$) e TR ($p=0,005$) (Tabela 3).

Tabela 3. Médias, respectivos desvios padrão (DP) e p-valores das frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR) e da temperatura retal (TR) para cada um dos grupos de manejo (GM1= grupo controle e GM2= grupo estimulação multissensorial) aos 50, 60, 70, 75, 80 e 120 dias de idade das bezerras.

Avaliação (Dias de idade)	GM	FC		FR		TR	
		Média± DP	p-valor	Média± DP	p-valor	Média± DP	p-valor
50	1	54,5 ±8,70	0,4777	41,00 ±8,37	0,3541	38,60 ±0,25	0,971
	2	51,5 ±11,47		36,00 ±9,79		38,60 ±0,86	
60	1	59,33 ±9,07	0,7645	40,00 ±8,00	0,2977	38,48 ±0,25	0,6465
	2	58,13 ±6,65		34,66 ±11,96		38,38 ±0,38	
70	1	62,57 ±15,91	0,6612	44,00 ±12,05	0,4525	38,56 ±0,24	0,9759
	2	60,93 ±5,54		47,73 ±18,72		38,58 ±0,58	
75	1	58,57 ±7,29	0,3384	48,57 ±10,96	0,5389	38,57 ±0,23	0,8917
	2	54,93 ±11,90		45,60 ±14,48		38,56 ±0,46	
80	1	63,38 ±11,05	0,0304	50,15 ±12,92	0,2542	39,25 ±0,61	0,0059
	2	54,93 ±7,99		44,53 ±14,33		38,70 ±0,59	
120	1	59,84 ±13,67	0,0562	42,15 ±10,01	0,0988	40,06 ±0,63	0,971
	2	52,26 ±10,47		50,40 ±18,12		39,96 ±0,93	

4.2. Indicadores de Saúde

No período entre 50 e 83 dias de idade (P1) não houve efeito significativo do grupo de manejo sobre o risco de ocorrência de PN ($\chi^2 = 1,50$; $p = 0,22$), TPB ($\chi^2 = 2,04$; $p = 0,15$), DIR ($\chi^2 = 1,72$; $P = 0,19$) e HIP ($\chi^2 = 0$; $p = 1,00$), apesar do GM2 apresentar *odds ratio* para TPB bem menor do que o GM1. Durante este período não houve morte de bezerras em nenhum dos grupos avaliados.

Dos 83 aos 120 dias de idade (P2), após o agrupamento das bezerras a ocorrência de PN e HIP foi de 100% para ambos os grupos (GM1 e GM2), para diarreia foi zero no GM2. Não houve efeito significativo do GM sobre o risco de ocorrência para

TPB ($\chi^2 = 1,33$; $p = 0,2482$) nem para DIR ($\chi^2 = 1,50$; $p = 0,2210$) conforme apresentado na tabela 4.

Tabela 4. Frequências relativas (%) dos problemas de saúde, valores de *odds ratio*, intervalos de confiança e erros padrão (ep) para as ocorrências de pneumonia (PN), tristeza parasitária bovina (TPB), diarreia (DIR) e hipertermia (HIP) entre os períodos 1 (P1- dos 50 aos 83 dias de idade) e 2 (P2- dos 84 aos 120 dias de idade) de acordo com o grupo de manejo (GM1 = Grupo controle e GM2 = Grupo estimulação multissensorial).

Doenças	Período (Dias de idade)	GM	Frequências (%)	Odds ratio $\pm$ ep
PN	P1	1	21,43	CR
		2	42,86	2,75 ($\pm$ 0,85)
	P2	1	100	*
		2	100	
TPB	P1	1	42,86	CR
		2	21,43	0,25 ($\pm$ 1,00)
	P2	1	7,14	CR
		2	21,43	4 ($\pm$ 1,27)
DIR	P1	1	21,43	CR
		2	42,86	3,20 ($\pm$ 0,91)
	P2	1	7,14	CR
		2	0	*
HIP	P1	1	7,14	CR
		2	7,14	2,93 ($\pm$ 0,00)
	P2	1	100	*
		2	100	

* refere-se à ocorrência da doença em 100% dos animais no período; - refere-se à não ocorrência da doença do grupo de manejo (GM). CR = categoria de referência.

4.3. Indicadores de comportamento

O componente principal extraído pela análise que originou o índice de novo objeto (INO) explicou 55,35% da variação do conjunto de dados. As cargas obtidas para cada variável estão descritas na Tabela 5.

Tabela 5. Cargas, autovalor e porcentagem (%) total da variância explicada pelo índice de novo objeto (INO) extraído da análise de componentes principais das variáveis, latência de primeiro contato (LATO), duração da interação com o novo objeto (DINO), número de interações com o novo objeto (INTO) número de quadrantes visitados durante o teste (QUADR) e a frequência de vocalização (VOC).

Variáveis	Cargas
LATO	0,87
DINO	-0,54
INTO	-0,88
QUADRA	-0,71
VOC	-0,63
<i>Auto valor</i>	2,76
% total da variância total	55,34

Ao analisar os valores referentes às cargas que compuseram o INO, nota-se que o valor positivo (LAT) contrasta com os valores negativos (DINO, INTO, QUADRA, VOC) demonstrando que aumento nos valores de latência geraram valores de duração, número de interação com o objeto, quadrantes movimentados e vocalização menores durante o teste do novo objeto. Foi observado efeito significativo de GM sobre o INO ($p=0,03$) aos 93 dias de idade (Tabela 6). Quanto maior o INO maior a exploração do ambiente pelas bezerras.

Para o teste de distância de fuga (TDF) não houve efeito significativo do GM ($p=0,13$).

Tabela 6. Médias, respectivos desvios padrão (DP), valores mínimos e máximos da distância de fuga (DF) e do índice de novo objeto (INO) para os grupos de manejo GM1 (controle) e GM2 (estimulação multissensorial) ao longo das avaliações (40, 83, 93, 123, 153 e 173 dias de idade).

Avaliação (Dias de idade)	GM	DF				INO	
		Média	±DP	Mínimo	Máximo	Média	±DP
43	1	0,36	±0,63	0	1,8	-1,61	±1,10
	2	1,31	±1,06	0	2,8	-1,14	±1,32
83	1	2,00	±1,81	0	5,6	-0,88	±1,23
	2	1,95	±1,18	0	3,8	-0,94	±1,51
93*	1	1,90	±2,03	0	5	-0,29 b	±1,50
	2	2,75	±1,04	0	4,9	0,17 a	±1,66
123	1	1,90	±2,03	0	5	0,69	±1,16
	2	2,75	±1,04	0	4,9	1,12	±1,08
153	1	2,24	±2,51	0	10	1,39	±0,94
	2	2,66	±2,00	0	6,8	0,6	±2,16
173	1	1,68	±2,12	0	8,2	0,72	±1,33
	2	1,97	±1,79	0	6,4	0,15	±1,58

*Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença estatística entre os grupos ($p<0,05$).

Não houve efeito significativo do GM sobre os escores de COND ($p=0,83$), REA ($p= 0,35$) e sobre VS ($p= 0,86$). As médias e modas obtidas nos testes supracitados encontram-se na tabela 7.

Tabela 7. Modas do escore de condução ao tronco de contenção (COND) e escore composto de reatividade no tronco de contenção (REA) e médias da velocidade de saída (VS) para cada grupo de manejo (GM1 – controle e GM2 – estimulação multissensorial nas avaliações (123, 153 e 173 dias de idade).

Avaliação (Dias de idade)	GM	COND	REA	VS (m/s)
		Moda	Moda	Média
123	1	3	6	0,35
	2	2	6	0,36
153	1	1	6	0,57
	2	1	6	0,67
173	1	1	7	1,02
	2	1	6	0,85

4.4. Indicadores de desempenho

Não foi observada diferença estatística entre GM1 e GM2 para o peso ($p= 0,85$) (Tabela 8) e para o GMD ($p=0,86$) entretanto foram observadas diferenças com o avanço da idade das bezerras para as duas variáveis de desempenho ($p<0,01$) nas avaliações.

Os ganhos de peso médios diários (GMD) de 47 a 83 dias de idade (36 dias) foram de 0,963Kg/dia e 0,974Kg/dia para GM1 e GM2, respectivamente. Após este período, de 83 a 93 dias de vida, houve redução expressiva no GMD das bezerras, com médias de 0,410 Kg/dia para GM1 e 0,278 Kg/dia para GM2, período em que os animais foram agrupados em piquetes de 15 animais e reunidos no centro de manejo com a média de 300 animais por grupo, para avaliações clínicas e vacinações em dias alternados. Ao serem submetidas ao manejo convencional da fazenda de 93 a 123 dias, foram observados os GMD de 0,228 Kg/dia e 0,234 Kg/dia para GM1 e GM2, respectivamente, de 123 a 153 os ganhos foram 0,857 Kg/dia (GM1) e 0,966 kg/dia (GM2), e dos 153 a 173 foi observada perda de peso de -0,050kg/dia para GM1 e -0,012Kg/dia para GM2.

Tabela 8. Médias e respectivos desvios padrão (DP) do peso das bezerras nos grupos de manejo GM1 (controle) e GM2 (EM) para cada uma das avaliações (43, 83, 93, 123, 153, 173 dias de idade).

Avaliação (Dias de vida)	GM	Peso	
		Média	±DP
43	1	59,78	±6,91
	2	57,83	±5,77
83	1	94,46	±10,15
	2	92,23	±9,50
93	1	98,57	±12,59
	2	95,6	±10,09
123	1	104,73	±12,14
	2	102,56	±12,48
153	1	130,78	±15,23
	2	131,57	±15,41
173	1	129,46	±12,35
	2	130,84	±16,07

5. DISCUSSÃO

5.1. Indicadores fisiológicos

Os resultados para a frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e temperatura retal (TR), referente aos indicadores fisiológicos avaliados no presente trabalho, não diferiram entre os grupos de manejo e corroboram com os de Silva (2015) ao estudar o efeito da implementação ou não de boas práticas de manejo e a associação das boas práticas à escovação (ET= estimulação tátil) em bezerras Girolando. A referida autora não observou diferença para as frequências respiratória e cardíaca entre os 3 grupos de manejo na fase da recria, aos 170, 248, 318 e 376 dias aproximadamente de idade das bezerras.

Os valores médios de FR estavam aumentados no GM1 aos 50 e 60 dias de idade e em ambos os grupos de manejo dos 70 aos 120 dias ao comparar com as referências gerais para a espécie bovina segundo Feitosa (2004). Entretanto corroboram com os de Silva et al. (2016) que descrevem variações nos parâmetros fisiológicos em bezerros holandeses conforme a faixa etária, do nascimento a desmama. O que foi possível observar é que a presença de animais doentes elevou a média geral dos grupos. O aumento para o mesmo indicador fisiológico foi descrito por Magalhães Silva (2015) ao comparar o efeito do manejo tradicional (controle) com

o de boas práticas associadas à escovação (ET). Os momentos que permitem comparação do presente trabalho com o da referida autora, são aos 60 e 120 dias de idade. Estes valores estavam mais baixos para GM1 e GM2 aos 60 dias e estavam mais baixos no GM1 e mais alto no GM2 aos 120 dias de idade.

Para a FC foi mantido o padrão de normalidade durante todo o período avaliado (dos 50 aos 120 dias de idade) em ambos os GM segundo Feitosa (2004) e estavam bem mais baixos que os de Silva et al. (2016). Entretanto a TR estava acima dos valores normais no GM1 aos 80 dias de idade e em ambos os GM aos no 120º dia de vida podendo ter sido influenciado pela temperatura ambiental e ou pela ocorrência de pneumonia, tristeza parasitária bovina e/ou processos inflamatórios inespecíficos

5.2. Indicadores de saúde

No período de avaliação 1 (P1- período de 50 a 83 dias de idade dos animais) os animais estavam no bezerreiro alojados de forma individual enquanto no 2 (P2- período de 84 a 120 dias de idade dos animais) as bezerras estavam em piquetes inicialmente em grupos de 15 indivíduos (até 93 dias) e posteriormente em lotes de 70 animais (até os 120 dias), seguindo o manejo da fazenda.

A ocorrência de doenças no P1 para os animais do GM1 e GM2, foram semelhantes à descrição de Coelho e Carvalho, (2006) e aos resultados encontrados por Silva (2015), sendo elas, pneumonia e tristeza parasitária bovina. A pesquisadora descreveu que a ocorrência de tristeza parasitária bovina e de pneumonia não foram dependentes dos tratamentos realizados. E que as maiores representações em porcentagem de TPB foi evidenciada nos grupos controle (52,3%) e boas práticas de manejo com escovação (52,0%), e menor nos que receberam apenas as boas práticas de manejo (21,7%), porém neste último com três ou mais recorrências da doença (SILVA, 2015).

No presente trabalho a ocorrência de pneumonia foi alta (100%), diferentemente de Silva (2015) que não teve histórico da doença em 20% dos animais que receberam boas práticas de manejo com escovação. Tal diferença pode ser atribuída ao grande desafio imunológico ao qual às bezerras deste ensaio tiveram, com o manejo de reunir 70 bezerras no mesmo piquete e ainda, em dias alternados, para realização de exames clínicos, medicações e/ou vacinações em grupos de 350 animais em média. Segundo a recomendação de Coelho e Carvalho, (2006) os lotes

de bezerros devem ser constituídos por no máximo, oito animais até 90 dias de idade e em seguida seriam 15 animais.

5.2. Indicadores de comportamento

De forma geral nota-se que a maioria das variáveis do teste de novo objeto se comportaram de forma crescente, a latência média de primeiro contato com o novo objeto (LATO) foi menor nas primeiras avaliações e crescente no decorrer das idades para os dois grupos (GM1 e GM2). As demais variáveis avaliadas, tais como: número de interações com o novo objeto (INTO), número de quadrantes visitados durante o teste (QUADR) e a frequência de vocalização (VOC) aumentaram com o tempo, o que pode ter sido influenciado pela diminuição do medo em relação ao ambiente devido à habituação dos animais do GM1 e GM2 ao local dos testes ao longo das avaliações. Já a duração da interação com o novo objeto (DINO) demonstrou comportamento homogêneo ao longo do tempo em ambos os grupos. Ao avaliar a associação das variáveis pelo método de análise de componentes principais, observou-se efeito significativo na avaliação aos 93 dias de idade dos animais, onde o GM2 obteve resultados positivos ($0,17 \pm 1,66$), demonstrando maiores associações entre os comportamentos exploratórios, diferentemente do GM1 que obteve ($-0,29 \pm 1,50$) maior associação da redução destes comportamentos durante os testes de novo objeto, posterior a este evento, foram observadas melhora nos comportamentos dos dois grupos de manejos, sendo positivos os valores, o que indicou maior comportamento exploratório dos grupos durante o teste de novo objeto.

Os resultados obtidos para a distância de fuga dos animais em relação a um manejador não familiar não mostraram diferenças entre GM1 e GM2 nas diferentes idades avaliadas. Diferente do que foi descrito para o presente experimento, Magalhães Silva, (2015) ao avaliar bezerros sem estímulos (controle) e com boas práticas de manejo e estimulados com ET (escovação), do nascimento aos desmame, obtiveram médias de distância de fuga distintas entre os grupos de manejo, com valores menores para o grupo estimulado. A mesma autora afirmou que os resultados do estudo foram positivos devido a maior oportunidade de interação humano-animal, em decorrência da escovação diária que os bezerros receberam durante o aleitamento. Vale ressaltar que no presente ensaio todas as bezerras receberam estimulação tátil (ET) do nascimento ao 35º dia de idade e a diferença de manejo

proposto para melhoria da interação humano–animal foi com a estimulação multissensorial (EM) na fase posterior, na peri-desmama.

Segundo Hemsworth et al. (1992), o teste de distância de fuga (TDF) é considerado um dos métodos mais confiáveis para se avaliar o medo dos bovinos na interação humano-animal. O mesmo autor ao adotar o teste de distância de fuga como uma medida de avaliar o medo dos animais com relação aos manejadores em 14 propriedades leiteiras na Austrália obteve respostas negativas, onde estavam correlacionadas entre a maior distância de fuga dos animais e a menor produção em cada fazenda. De acordo com o mesmo autor em um trabalho posterior (HEMSWORTH et al., 1995), de 30% a 50% da variação entre as explorações na produção de leite pode ser explicada pelo nível de medo do animal com seus manejadores. Portanto a avaliação da TDF realizado por manejadores não familiares no presente trabalho pode nos levar a propor melhorias no manejo na fase de recria.

A utilização do escore composto de reatividade no tronco de contenção, o escore de condução ao tronco de contenção e a velocidade de saída, são testes ainda pouco utilizados como um parâmetro de avaliação de temperamento em bovinos leiteiros, assim, são limitados os estudos que permitem comparação. Os resultados para COND, REA e VS não diferiram entre os grupos de manejo de forma significativa, portanto não influenciou na expressão do temperamento dos grupos. Os resultados do escore de condução ao tronco de contenção (COND) na avaliação realizada aos 123 dias de idade mostrou que a maioria das bezerras do GM1, foram classificadas no escore 3, ou seja, animais que não precisaram ser auxiliados pelo manejador para entrar no tronco de contenção, diferente do GM2, que permitiram maior aproximação e até mesmo a condução do manejador. Nas avaliações posteriores, aos 153 e 173 dias de idade, para os dois grupos de manejo (GM1 e GM2), as bezerras adentraram o tronco de contenção apenas com o auxílio do manejador, portanto receberam o escore 1, o que sugere redução do medo ao manejador, permitindo a aproximação deste em relação aos animais. Nessa fase citada tanto as bezerras do GM1 como do GM2 o manejo não incluía avaliações juntamente com grande número de animais em dias alternados. Resultados semelhantes aos obtidos no GM1 (controle) aos 123 dias de idade foram encontrados por Silva (2015) nas bezerras não estimuladas (ET- grupo controle), em que estas entraram mais rapidamente no tronco, cerca de 60 segundos em média, sem qualquer contato do manejador. O que nos faz pensar que os animais

sem estímulos e/ou sem interações frequentes com humanos tendem a evitar o contato ao serem manuseados.

Não houve diferença significativa do escore composto de reatividade (REA) no tronco de contenção e da velocidade de saída entre GM1 e GM2, corroborando parcialmente com Silva (2015), que não observou diferença no escore de reatividade dos animais entre seus três tratamentos, porém teve menor VS nos grupos de boas práticas de manejo e ET. Gibbons et al., (2011), ao avaliarem novilhas leiteiras Holstein-Friesian observaram baixa variabilidade no teste de velocidade de saída sugerindo a necessidade de métodos mais detalhados e sensíveis de avaliação a fim de captar diferenças individuais entre os bovinos leiteiros.

5.3. Indicadores de desempenho

Alguns estudos que avaliaram o ganho de peso em bebês humanos submetidos ao estímulo sensorial (FIELD et al, 1986; SCAFIDI et al., 1993) observaram aumento de 47 % dos valores médios de ganho de peso em bebês estimulados tatilmente quando comparados com os que não receberam estimulação. Em trabalhos com animais de produção, o efeito positivo do fornecimento de estímulo vem sendo ressaltado devido a maiores ganhos de peso em cordeiros até os 14 dias de vida (NAPOLITANO et al., 2005) e até os 60 dias (OLIVEIRA, 2013). Oliveira, (2013) observou que os cordeiros estimulados (ET) apresentaram ao fim do experimento do 1º ao 60º dia de idade pesos corporais superiores (em média 16%) quando comparado aos não estimulados.

No presente estudo, não foram observados efeitos significativos entre os grupos para as variáveis peso e GMD, nas idades avaliadas (Tabela 10), uma vez que a alta incidência de pneumonia pode ter influenciado o desempenho dos animais.

Da mesma forma Toledo et al. (2007), utilizaram afagos (ET) em bezerros bubalinos por 3 meses e não teve diferença significativa no GMD destes quando comparados com o grupo controle. E da mesma forma, Magalhães Silva (2015), não obteve resultados significativos para peso ($F = 0,94$; $p = 0,46$) e GMD ($F = 1,26$; $p = 0,28$) em nenhuma das idades avaliadas, entre os animais não estimulados ou que receberam ET.

O trabalho realizado abre perspectivas para novos estudos propondo realizar a estimulação multissensorial na fase inicial de vida dos animais pois segundo Boissy e

Bouissou (1988) este é o período de maior sensibilidade dos bezerros aos estímulos do ambiente.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a estimulação multissensorial realizada durante o período de peri-desmama reduziu a expressão de medo aos 93 dias de idade das bezerras, o que confere aos animais estimulados uma maior exploração do ambiente.

7. REFERÊNCIAS

- ALLEN, D.M. Criação de bezerros. In: ANDREWS, A.H.; BLOWEY, R.W.; BOYD, H.; EDDY, R.G. **Medicina Bovina, Doenças e Criação de Bovinos**, 2.ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 2-5.
- ANDREWS, A.H. Outros problemas de bezerros In: ANDREWS, A.H.; BLOWEY, R.W.; BOYD, H.; EDDY, R.G. **Medicina Bovina, Doenças e Criação de Bovinos**, 2.ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 220-250.
- ATHIE, F. **Gado Leiteiro: Uma Proposta Adequada de Manejo**, São Paulo: Nobel, 1988.101p.
- BECKER, B. C.; LOBATO, J. F. P. Effect of gentle handling on the reactivity of zebu crossed calves to humans. **Applied Animal Behaviour Science**, v 53, p.219-224, 1997.
- BERTENSHAW, C.; ROWLINSON, P.; EDGE, H.; DOUGLAS, S.; SHIEL, R. 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**, v. 114, p. 65–75, 2008.
- BITTAR, C. **Efeito do manejo de bovinos leiteiros recém-nascidos na mortalidade neonatal**. Disponível em:<<https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/efeito-do-manejo-de-bovinos-leiteiros-recemnascidos-na-mortalidade-neonatal3438n.aspx>> Acesso em 15 junho de 2017.
- BLOWEY, R.W. Distúrbios digestórios dos bezerros. In: ANDREWS, A.H.; BLOWEY, R.W.; BOYD, H.; EDDY, R.G. **Medicina Bovina, Doenças e Criação de Bovinos**, 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 203-209.
- BOISSY, A.; BOUISSOU M.F. Assessment of individual differences in behavioural reactions of heifers exposed to various fear-eliciting situations. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 46, p. 17-31, 1995.
- BOISSY, A.; BOUISSOU, M.F. Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 20, p. 259-273, 1988.
- BOIVIN, X.; LENSINK, B. J.; TALLET, C.; VEISSIER, I. Stockmanship and farm animal welfare. **Animal Welfare-Potters Bar Then Wheathampstead**, v. 12, n. 4, p. 479-492, 2003.
- BOIVIN, X.; GAREL, J.P.; DURIER, C.; LE NEINDRE, P. Is gentling by people rewarding for beef calves? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 61, p. 1–12, 1998.
- BOIVIN, X.; LE NEINDRE, P.; CHUPIN, J. M. Establishment of cattle-human relationships. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 32, p. 325-335, 1992.

BOTTEON, R. C. C. M.; BOTTEON, P. T. L.; LÓSS, Z. G. Aspectos sanitários da pecuária leiteira na região do Médio Paraíba – RJ e MG. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**. v.8, p. 141-143, 2001.

BREUER, K.; HEMSWORTH, P.H.; COLEMAN, G.J. The effect of positive or negative handling on the behavioural and physiological responses of nonlactating heifers. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 84, p. 3–22, 2004.

BURROW, H. M.; SEIFERT, G.W.; CORBET, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Proceedings of Australian Society Animal Production**, v 17, p. 154-157, 1988.

CALDJI, C.; FRANCIS, D.; SHARMA, S.; PLOTSKY, P. M.; MEANEY, M. J. The effects of early rearing environment on the development of GABAA and central benzodiazepine receptor levels and novelty-induced fearfulness in the rat. **Neuropsychopharmacology**, v. 22, p. 219-229, 2000.

CEBALLOS, M. C.; GÓIS, K. C. R.; SANT'ANNA, A. C.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Frequent handling of grazing beef cattle maintained under the rotational stocking method improves temperament over time. **Animal Production Science**, v. 58, n. 2, p. 307-313, 2018.

COELHO, S.G.; CARVALHO, A.U. Criação de animais jovens. In: **Do Campus ao Campo: Tecnologias para a Produção de Leite**. Fortaleza: Gráfica editora, 2006. p. 137-157.

COULON, M.; NOWAK, R.; ANDANSON, S.; RAVEL, C.; MARNET, P.G.; BOISSY, A.; BOIVIN, X. Human-lamb bonding: Oxytocin, cortisol and behavioural responses of lambs to human contacts and social separation. **Psychoneuroendocrinology**, v. 38, p. 499-508, 2013.

DE OLIVEIRA, M.D.S. **Cria e Recria de Bovinos Leiteiros**. Jaboticabal: Funep, 2001, 180 p.

DE PASSILLÉ, A. M. B.; RUSHEN, J.; LADEWIG, J.; PETHERICK, C. Dairy calves' discrimination of people based on previous handling. **Journal Animal Science**. v 74, p.969- 974, 1996.

DE PAULA VIEIRA, A.; VON KEYSERLINGK, M.A.; WEARY, D.M. Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. **Journal Dairy Science**. v.93, p. 3079–3085, 2010.

DETWEILER, D. Regulação cardíaca. In: REECE S. **Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p. 157-169.

DIEGO, M. A.; FIELD, T.; HERNANDEZ-REIF, M. Preterm infant weight gain is increased by massage therapy and exercise via different underlying mechanisms. **Journal Pediatric**. v. 90, p. 137–140, 2014.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: A Arte do Diagnóstico** São Paulo: Grupo Gen-Editora Roca Ltda, 2004. p 75-102.

FIELD, T. M. Touch therapies. In: HOFFMAN, R.; SHERRICK, M. F.; WARM, J. S (Eds). *Viewing Psychology as a Whole: The Integrative Science of William N. Dember*, Washington, DC: **American Psychological Association**, p.603-624. 1998.

FIELD, T.; HERNANDEZ-REIF, M.; FREEDMAN, J. Stimulation programs for preterm infants. **Social PolicyReport**, v.18, p.3-19, 2004.

FREITAS, O. M. S. **Efeitos da massagem no recém-nascido pré-termo: avaliação de uma intervenção de enfermagem**. 2009. 355p (Tese de Doutorado) Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto. 2009.

FROIS, M. C.; VIEGAS, D. M. 1994. Tendência histórica de coeficientes de mortalidade de bezerros em Minas Gerais, 1960 a 1985. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.46, p. 741-747.

FORDYCE, G.; GODDARD, M. E.; TYLER, R.; WILLIAMS, G.; TOLEMAN, M.A. Temperament and bruising of Bos indicus cross cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v 25, n 2, p.283 – 288, 1985.

GIBBONS, J. M., A. B. LAWRENCE, and M. J. HASKELL. Consistency of flight speed and response to restraint in a crush in dairy cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v 131, p.15–20, 2011.

GRANDIN, T. Behavioral agitation during handling in cattle is persistent over time. **Applied Animal Behaviour Science**, v 36, n1, p.1-9, 1993.

GONÇALVES, R. C.; BARIONI, G. Exame clínico do aparelho respiratório de bezerros. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 3, n. 1, p. 4-13, 2000.

GOSLING, S. D.; JOHN, O. P. Personality dimensions in nonhuman animals: A cross species review. **Current Directions in Psychological Science**, v. 8, n. 3, p. 69-75, 1999.

HAWKE, M. **The effects of early handling on play behaviour and social interactions in dairy calves**. 2010. 125 p. (Dissertação mestrado) – The University of Waikato, Waikato, 2010.

HEKER, M. M. **Estimulação tátil em coelhos do grupo genético Botucatu e seus efeitos no desempenho, temperamento e reprodução**. 2013. 97f. 28 cm. (Dissertação mestrado) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2013.

HEMSWORTH, P.H.; BARNETT J.L.; HANSEN C.; GONYOU, H.W. The influence of early contact with humans on subsequent behavioural response of pigs to humans. **Applied Animal Behaviour Science**, v.15, p.55–63, 1986.

HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L.; COLEMAN, G.J. 1992. Fear of humans and its consequences for the domestic pig. In: Davis, H.; Balfour, D. (Ed.). *The Inevitable Bond: Examining Scientist-Animal Interactions*. P 264-284. Cambridge University Press, Cambridge, U. K.

HEMSWORTH, P.H., BREUER, K., BARNETT, J.L., COLEMAN, G.J., MATTHEWS, L.R. Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. In: *Proceedings of the 29th International Congress of the International Society for Applied Ethology*, pp. 175–176, 1995.

HURNIK, J.F. Behaviour. In: PHILLIPS, C.; PIGGINGS, D. (Eds.). **Farm Animals and the Environment**. Wallingford: CAB International, p.235-244. 1992.

JAGO, J. G.; KROHN, C. C.; MATTHEWS, L. R. The influence of feeding and handling on the development of the human-animal interactions in young cattle. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 62, p.137-151, 1999.

JENSEN, M. B. e LARSEN, L. Effects of level of social contact in dairy calf behaviour and health. **Journal Dairy Science**. v.97, p. 5035-5044, 2014.

JONES, R.B., 1997. Fear and distress. In: Appleby, M.C., Hughes, B.O. (Eds.), **Animal Welfare**. Cab International, Cambridge, UK- University Press, p. 75–87, 1997.

KHAN, M.A. Pre and Postweaning performance of Holstein female calves fed milk through step-down and conventional methods. **Journal Dairy Science**, v. 90, p. 876 - 885, 2007.

KROHN, C.C.; JAGO, J.G.; BOIVIN, X. The effect of early handling on the socialization of young calves to humans. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 74, p. 121-133, 2001.

KUROSAWA, M.; LUNDEBERG, T.; AGREN, G.; LUND, I.; UVNAS-MOBERG, K. Massage-like stroking of the abdomen lowers blood pressure in anesthetized rats: Influence of oxytocin. **Journal of Autonomic Nervous System**, v.56, p 26-30, 1995.

LANSADE, L.; BERTRAND, M.; BOIVIN, X.; BOUISSOU, M.F. Effects of handling at weaning on manageability and reactivity of foals. **Applied Animal Behaviour Science**, v.87, p.131–149, 2004.

LAWRENCE, A.B.; TERLOUW, E.M.C.; ILLIUS, A.W. Individual differences in behavioural responses of pigs exposed to non-social and social challenges. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 30, p. 73-86, 1991.

LEITE, R. C.; LIMA, J. D. Fatores sanitários que influenciam na criação de bezerros. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG** v.34, p. 485-492.1982.

LEVINE, S. Further study of infantile handling and adult avoidance learning. **Journal of Personality**, v. 25, p.70-80, 1956.

LEVINE, S. Infantile experience and resistance to physiological stress. **Science**, v. 126, p.405, 1957.

LEVINE, S. Stimulation in infancy. **Scientific American**, v.202, p.80-86, 1960.

LENSINK, B J.; BOIVIN, X.; PRADEL, P.; LE NEINDRE, P.; VEISSIER, I. Reducing veal calves' reactivity to people by providing additional human contact. **Journal Animal Science**, v. 78, p. 1213-1218, 2000.

LYNCH, J. J.; FREGIN, G. F.; MACKIE, J. B.; MONROE JR, R. R. Heart rate changes in the horse to human contact. **Psychophysiology**, v.11, p.472-478, 1974.

LOPES, M. A; NETO, A. F; DOS SANTOS, G; DEMEU, F. A; LOPES, L.M. F; MOREIRA, S. R. Custos de produção de fêmeas bovinas da raça holandesa nas fases de cria e recria em um sistema de produção de leite no sul de minas gerais. **Boletim de Industrial Animal**, v.67, n.1, p.9-15, 2010

MACHADO NETO, R.; FARONI, C.E.; PAULETTI, P.; BESSI, R. Levantamento do manejo de bovinos leiteiros recém-nascidos: desempenho e aquisição de proteção passiva. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2323-2329, 2004.

MARCONDES, M.I.; ALBINO, R.L.; FERNANDES, E.C.; BRANDÃO, V.L.N. Manejo de novilhas leiteiras: bases teóricas e recomendações práticas. In: DA SILVA, J.C.P.M; VELOSO, C.M.; FRANCO, M.O.; OLIVEIRA, A.S (Eds.). **Manejo e Administração na Bovinocultura Leiteira**. Viçosa: José Carlos Peixoto Modesto Silva, 2014. p. 237-272.

MAGALHÃES SILVA, L. C. **Avaliação dos benefícios da adoção de boas práticas de manejo no bem-estar de bezerros leiteiros**. 2015, 99 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2015.

MAGALHÃES SILVA, L. C.; MADUREIRA, A. P.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Mais carinho no manejo de bezerros leiteiros: uma experiência bem-sucedida. In: 44^a Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Jaboticabal-SP. **Anais da 44^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v. 44, 1-3 p, 2007.

MAGALHÃES SILVA, L. C.; GUIMARÃES, M. F. M.; SILVA, L. P.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Effects of rearing practices on the behaviour of dairy calves. In: Congress of the International Society for Applied Ethology, 47, 2013. **Proceedings...**Florianopolis: ISAE, 124 p, 2013.

MASON, W. A. Early developmental influences of experience on behavior, temperament and stress. In: MOBERG, G. P.; MENCH, J.A. **The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare**, Wallingford, England: CAB International, 2000, 377p.

MATTA, H. Influência da Variação Estacional na Criabilidade de Bezerros Mestiços Leiteiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.8,p. 39-42, 1973.

MIRZA, S. N.; PROVENZA, F. D. Effects of age and conditions of exposure on maternally mediated food selection in lambs. **Applied Animal Behaviour Science.**, v. 33, p. 35–42, 1992.

NAPOLITANO, F.; MARINO, R.; MUSTO, M.; CATERNOLO, G.; SEVI, A. Effects of gentling on behavior and meat quality of lambs. **Italian Journal of Animal Science**, v.4, n.2, p.357-359, 2005.

NÉRI, N.R.M. **Avaliação do emprego de estímulo tátil em diferentes idades em bovinos leiteiros.**2015. 112 p. (Dissertação Mestrado em Produção Animal Sustentável) – Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, 2015.

OLIVEIRA, D. **Potenciais efeitos da estimulação tátil no comportamento e desenvolvimento de cordeiros e leitões.** 2013. 102 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2013.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; CROMBERG, V.U. **Comportamento Materno em Mamíferos**, São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, 272 p., 1998.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; MAGALHÃES SILVA, L.C. **Manual de Boas Práticas de Manejo: Bezerros Leiteiros** -Jaboticabal: Funep. 51 p. 2011.

PETERS, M. D. P.; SILVEIRA, I. D. B.; LOPES, D. C. M. Eficiência no manejo de ordenha. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. p.43, 2007.

PETERS, M. D. P.; SILVEIRA, I. D. B.; LOPES, D. C. M. et al. Eficiência no manejo de ordenha. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16.,2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. 43 p, 2007.

PORTER, R.H.; ROMEYER, A.; LÉVY, F.; KREHBIEL, D.; NOWAK, R. Investigations of the nature of lambs' individual odour signatures. **Behavioural Process**, v.31,p. 301-308, 1994.

PROBST, J.K.; HILLMANN., E.; LEIBER, F.; KREUZER,M.; NEFF, A.S. Influence of gentle touching applied few weeks before slaughter avoidance distance and slaughter stress in finishing cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 144, p. 14-21, 2013.

PROBST, J.K.; NEFF, A. S.; LEIBER, F.; KREUZER, M.; HILLMANN, E. Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v.139, p. 42–49, 2012.

RÉALE, D.; READER, S. M.; SOL, D.; MCDOUGALL, P. T.; DINGEMANSE, N. J. Integrating animal temperament within ecology and evolution. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society**, Cambridge, v. 82, n. 2, p. 291-318, 2007.

RICE, R. D. Neurophysiological development in premature infants following stimulation. **Developmental Psychology**, v.13, n.1,p. 69-76. 1977.

RUSHEN, J.; BOISSY, A.; TERLOUW, E.M.C.; DE PASSILÉ, A. M. B. Opioid peptides and behavioral and physiological responses of dairy cows to social isolation in unfamiliar. **Journal Animal Science**. v. 77, p.2918-2924, 1999.

SCAFIDI, F.A.; FIELD, T.M.; SCHANBERG, S. M.; BAUER, C.R.; TUCCI, K.; ROBERTS, J.; MOR-ROW, C. KUHN, C. Massage stimulates growth in preterm infants: a replication. **Infant Behavior and Development**. , v.13, p.167-188. 1990.

SILVA, L. P. **Boas práticas de manejo de bezerras leiteiras na fase de cria e potenciais efeitos na recria**. 2015. 51 p. (Dissertação mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2015.

SILVA, B. T.; HENKLEIN, A.; MARQUES, R. S.; OLIVEIRA, P. L.; LEITE, S. B. P.; NOVO, S. M. F.; BACCILI, C. C.; REIS, J. F.; GOMES, V. Vital parameters of Holstein calves from birth to weaning. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v 38. P 299–304, 2016.

SCHMIED, C.; WAIBLINGER, S.; SCHARL, T.; LEISCH, F.; BOIVIN, X. Stroking of different body regions by a human: Effects on behaviour and heart rate of dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**. v.109, p.25-38, 2008.

SCHÜTZ, K.E.; HAWKE, M.; WAAS, J.R.; MCLEAY, L.M.; BOKKERS, E.A.M.; VAN REENEN, C.G.; WEBSTER, J.R.; STEWART, M. Effects of human handling during early rearing on the behaviour of dairy calves. **Animal Welfare**, v. 21, p.19- 26, 2012.

SHEPHERD, H. **The effects of early handling on dairy calves' physiological and behavioural responses to routine husbandry procedures**. 2010. 112 p. (Dissertação mestrado) - The University of Waikato, Waikato, 2010.

SMITH, F. V.; NOTT, K. H. The “critical period” in relation to the strength of the stimulus. **Ethology**, v. 27, n. 1, p. 108-115, 1970.

TALLET, C.; VEISSIER, I.; BOIVIN, X. Human contact and feeding as rewards for the lamb's affinity to their stockperson. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 94, n. 1, p. 59-73, 2005.

TELLINGTON-JONES, L. **Improve Your Horse's Well-being: A Step-by-step Guide to TTouch and TTeam Training**. Trafalgar Square Pub., 1999.p64.

TOLEDO, L. M.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; REICHERT, R. H.; DE CARVALHO, N. A. T. Avaliação dos efeitos da aplicação de afago no comportamento e desenvolvimento de bezerros bubalinos. In: II CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONCEITOS EM BEM-ESTAR ANIMAL, 2007, Rio de Janeiro. **Anais ...** Rio de Janeiro: WSPA, p. 70-74. 2007.

USDA Dairy heifer calf health and management practices on U.S. dairy operations, 2007. Fort Collins, CO: USDA, APHIS: VS, CEAH, 2007. 168 p. Disponível em: <http://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy07/Dairy07_ir_CalfHealth.pdf>. Acesso em 04 de fevereiro de 2018.

WAIBLINGER, S.; MENKE, C.; KORFF, J.; BUCHER, A. Previous handling and gentle interactions affect behaviour and heart rate of dairy cows during a veterinary procedure. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 85, p. 31-42, 2004.

WEARY, D. M.; JASPER, J.; HÖTZEL, M. J. Understanding weaning distress. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 110, p; 24–41. 2008.

WILSON, D.A.; WILLNER, J.; KURZ, E.M.; NADEL, L. Early handling increases hippocampal long-term potentiation in young rats. **Behavioural Brain Research**, v. 21, p. 223-227, 1986.

WHITE-TRAUT, R.C.; SCHWERTZ, D.; MCFARLIM, B.; KOGAN, J. Salivary cortisol and behavioral state responses of healthy newborn infants to tactile-only and multisensory interventions. **Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing**, v. 38, p. 22-34, 2009.

ZUCALI, M; BAVA, L; TAMBURINI, A; GUERCI, M; SANDRUCCI, A. Management Risk Factors for Calf Mortality in Intensive Italian Dairy Farms. **Italian Journal of Animal Science**. v.12, p 162- 166. 2013.